



**DISTRIBUIDORA CHIHUAHUENSE  
DE GAS S.A. DE C.V.**

## **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**

**2016**



**INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA**

**PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN  
DE GAS L.P. TOLEDANO, CHIHUAHUA**



## TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I.	1
Datos Generales del Proyecto, Promovente y Responsable del Estudio De Impacto Ambiental.	1
I.1 Datos Generales del Proyecto.	1
I.1.1 Nombre del proyecto.	2
I.1.2 Ubicación del proyecto.	2
I.1.3 Criterios de ubicación.	2
I.1.4 Coordenadas del Predio.	3
I.1.5 Tiempo de vida útil del proyecto.	6
I.1.6 Estudio de riesgo y su modalidad.	6
I.2 Promovente.	7
I.2.1 Nombre o razón social.	7
I.2.2 Registro federal de contribuyentes.	7
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.	7
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.	7
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.	7
I.3.1 Nombre o razón social.	7
I.3.2 Registro federal de contribuyentes.	7
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.	7
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.	8

### INDICE DE TABLAS:

Tabla 1	Coordenadas del predio.	3
Tabla 2	Cronograma de trabajo.	6

### INDICE DE FIGURAS:

Fig. 1	Macro localización de la Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.	4
Fig. 2	Localización del Predio donde se realizaran las actividades.	5



# CAPÍTULO I

---



---

## DATOS GENERALES

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



## CAPITULO I.

### Datos Generales del Proyecto, Promovente y Responsable del Estudio De Impacto Ambiental.

#### I.1 Datos Generales del Proyecto.

El proyecto **"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"** comprende la etapa de operación y mantenimiento y en su caso abandono de una planta de almacenamiento y distribución de Gas L.P., que se encuentra en Periférico Vicente Lombardo Toledano No. 21800, Código Postal 31075, Ejido Ranchería Juárez, Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua. La capacidad máxima de almacenamiento será de 225,325.00 Lts. (Doscientos veinticinco mil litros equivalente al 90% de la capacidad del tanque), con lo que se pretende cubrir una parte del mercado de la región.

El proyecto comprende la puesta en operación de:

- ⊗ Zona de Almacenamiento la cual albergará 1 (un) Tanque de almacenamiento con una capacidad máxima de 250 350 (Doscientos cincuenta mil trescientos cincuenta litros) especial para Gas L.P.
- ⊗ Zona de Recepción en donde se ha instalado un compresor para el trasiego del gas desde los semirremolques hasta el tanque de almacenamiento.
- ⊗ Zona de suministro, en donde se cuenta con una bomba para el suministro de gas a las pipas mediante las cuales se llevara la distribución del Gas L.P.
- ⊗ Área de oficinas, incluyendo casete de vigilancia.
- ⊗ Área de Taller, cuarto de bombas, cuarto eléctrico.
- ⊗ Estacionamiento.

Al momento de elaborar la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (**MIA-P**) en lo sucesivo, las áreas citadas ya se encuentran en totalmente construidas y no se llevan a cabo actividades de ningún tipo, las cuales iniciaran una vez que se tenga la autorizaciones correspondientes en la materia.

Las actividades que se desarrollarán durante la operación de la planta son:

1. Recepción de Gas L.P., por medio de auto tanques para su trasiego al tanque de almacenamiento.
2. Almacenamiento de Gas L.P., en 1 (uno) tanque horizontal (tipo salchicha) con una capacidad de 250,350 Lts., y se ocupara el 90% como máxima capacidad de llenado.
3. Suministro de Gas L.P. a las pipas para su posterior reparto.
4. Actividades propias de mantenimiento de este tipo de instalaciones.
5. Actividades administrativas relacionadas con la comercialización del Gas L.P



La construcción de los equipos, tanque y áreas en donde se tendrá el almacenamiento y trasiego del Gas L.P., se realizó bajo procedimientos acreditados y reconocidos a nivel internacional; así como el estricto cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de impacto y riesgo ambiental y de almacenamiento y distribución de Gas L.P.

El proyecto cuenta con un sistema de contraincendios automatizado para el paro automático de cualquier equipo que implique el trasiego de gas en caso de presentarse fugas. Este sistema protegerá las operaciones de la planta de manera integral y segura.

#### **I.1.1 Nombre del proyecto.**

**“Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua”**

#### **I.1.2 Ubicación del proyecto.**

Las instalaciones que comprende el presente proyecto se localizan en un predio que se ubica en la traza urbana del municipio, específicamente en Periférico Vicente Lombardo Toledano No. 21800, Código Postal 31075, Ejido Ranchería Juárez, Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

El terreno que ocupa la Planta afecta una forma regular y cuenta con una superficie total de **46 870.1946 m<sup>2</sup>**, la vegetación en el predio es escasa y corresponde principalmente a estrato herbáceo con presencia de individuos de mezquite, estas condiciones ambientales predominan ampliamente en la zona.

El terreno presenta las siguientes colindancia: Al Norte en 148.38 m, con parcela no. 206 al Este con 232.67 m. con Periférico Vicente Lombardo Toledano, al Sur con 202.13 m. con calle de terracería sin nombre, al oeste con 252.89 con calle Azafrán.

En la Fig. 1 se ha mostrado ya la ubicación general del proyecto.

#### **I.1.3 Criterios de ubicación.**

En la selección del predio para la construcción de la planta de Almacenamiento y Distribución se consideraron diversos aspectos tanto técnicos como ambientales y por supuesto socioeconómicos, para elegir el sitio de menor costo ambiental y económico.

Algunas de las consideraciones para la selección del sitio son los siguientes:

### Criterios Ambientales.

- ⊗ Impactos ambientales sobre los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos potenciales (adversos y benéficos)
- ⊗ No ubicarse dentro de áreas naturales protegidas, riqueza faunística o sitios de gran valor escénico o paisajístico.
- ⊗ Lejanía con asentamientos humanos, parques naturales, zonas turísticas, zonas de patrimonio nacional y zonas estético paisajísticas extraordinarias.

### Criterios Técnicos y de Seguridad.

- ⊗ Predios colindantes y sus construcciones libres de riesgos probables para la seguridad de la planta.
- ⊗ No existencia de líneas de alta tensión que crucen el predio ya sean aéreas o por ductos bajo tierra, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la planta.
- ⊗ Suelos estables y que no presente alto riesgo de hundimientos o deslizamientos e inundaciones.
- ⊗ Contar como mínimo con acceso consolidado que permita el tránsito seguro de vehículos.
- ⊗ Obstáculos importantes para la ejecución de las obras.
- ⊗ Rutas de acceso directo.
- ⊗ Fuentes y centros de abastecimiento y/o suministro de materiales y de agua, requeridos durante las diversas etapas del proyecto.

Con base en estos criterios y los estudios de campo, se determinó que el predio antes mencionado evitará incrementar el nivel de impacto ambiental que actualmente existe en el Área de estudio.

#### I.1.4 Coordenadas del Predio.

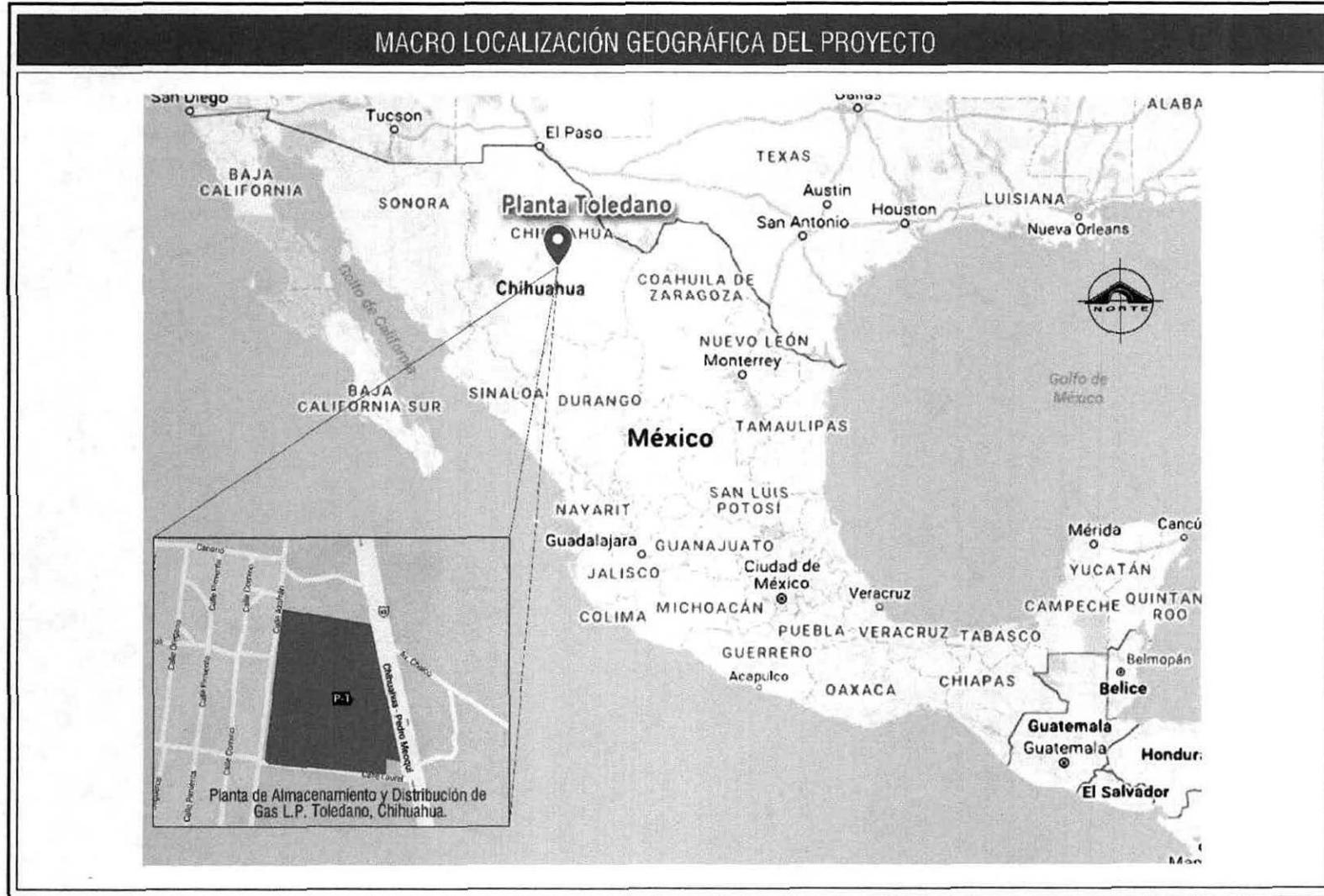
De acuerdo con los datos proporcionados por las áreas de ingeniería y topografía se tienen las siguientes coordenadas UTM.

**Tabla 1** *Coordenadas del predio.*

Punto	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	405661.45	3164499.39
2	405637.70	3164504.19
3	405637.11	3164477.45
4	405443.96	3164496.93
5	405436.20	3164502.75
6	405468.83	3164750.35
7	405614.19	3164724.42

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

**Fig. 1 Macro localización de la Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.**



*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

Fig. 2 Localización del Predio donde se realizarán las actividades



"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

### I.1.5 Tiempo de vida útil del proyecto.

La presente manifestación ampara las etapas de operación y mantenimiento y en su caso abandono.

Con base a lo anterior se estima que la etapa de operación dure 30 años con altas probabilidades a ampliarse por un periodo similar.

No se considera etapa de abandono ya que aun en caso de que se termine la vida útil del tanque o de cualquiera de los equipos y tuberías, serán sometidos a pruebas para verificar su integridad mecánica y en caso de ser necesario serán sustituidos para continuar operando la planta.

Se estima una vida útil de **30 años**, en la siguiente tabla se presenta el cronograma de trabajo propuesto.

**Tabla 2 Cronograma de trabajo.**

ETAPA O ACTIVIDAD	AÑOS									
	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30
Operación										
Mantenimiento										

### I.1.6 Estudio de riesgo y su modalidad.

De acuerdo a las características y dimensiones del proyecto se contempla la realización de actividades altamente riesgosas por lo que de acuerdo al art. 17 de la LGEEPA la presente **MIA-P** incluye un estudio de riesgo ambiental **ERA**.

Estudio de Riesgo Ambiental Nivel II; Análisis de Riesgo.



**1.2 Promovente.**

**1.2.1 Nombre o razón social.**

**Distribuidora de Gas Chihuahuense S.A. de C.V.**

**1.2.2 Registro federal de contribuyentes**

**DCG7005142Z1.**

**1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.**

**Ing. Eduardo González Chávez  
Director General  
Representante Legal**

En el Anexo 1A se encuentra la documentación legal de Promovente.

**1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal, para recibir notificaciones,**

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

**1.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.**

**1.3.1 Nombre o razón social.**

**Grupo de Ingenieros en Proyectos Energéticos S.A de C.V. (GIPESA).**

**1.3.2 Registro federal de contribuyentes**

RFC: GIP 140527 T95

**1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.**

**Ing. José Alberto Conde Romero.  
Director Técnico  
Cedula Profesional No. 3201869**

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



**Participantes:**

[Redacted]

**Caracterización y Diagnostico Ambiental.  
Impactos ambientales.**

[Redacted]

**Sistemas Geográficos.  
Legislación Ambiental.**

Nombre de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

[Redacted]

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



## CAPÍTULO II

---



## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

---

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



## TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPITULO II.</b>	<b>1</b>
<b>Descripción del Proyecto.</b>	<b>1</b>
<b>II.1 Información General del Proyecto.</b>	<b>1</b>
II.1.1 Naturaleza del proyecto.	1
II.1.2 Justificación y objetivos.	2
II.1.3 Ubicación del proyecto.	3
II.1.4 Inversión requerida.	7
II.1.5 Dimensiones del proyecto.	7
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	8
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	12
<b>II.2. Características particulares del proyecto.</b>	<b>14</b>
II.2.1 Obras y actividades que comprende el proyecto.	15
II.2.2 Preparación del sitio.	15
II.2.3 Construcción.	16
<b>II.2.4 Operación y Mantenimiento.</b>	<b>40</b>
Diagrama de Flujo.	41
1 Recepción de Gas L.P.	42
2 Amacenamiento de Gas L.P.	43
3 Trasiego del Gas L.P.	43
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.	44
II.2.6 Tiempo de ejecución de las distintas etapas del proyecto.	44
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	45
Residuos domésticos sólidos urbanos.	45
Residuos peligrosos.	45
Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.	47



#### INDICE DE TABLAS:

Tabla	1	Coordenadas del predio.....	4
Tabla	2	Distribución de áreas para el desarrollo de actividades .....	7
Tabla	3	Condiciones de operación de los distintos equipos. ....	14
Tabla	4	Etapas del Proyecto. ....	15
Tabla	5	Distancias al Tanque de almacenamiento.....	20
Tabla	6	Distancias a las Tomas de recepción y suministro. ....	20
Tabla	7	Características del Tanque.....	22
Tabla	8	Maquinaria instalada en la planta. ....	25
Tabla	9	Código de Colores aplicar a las tuberías.....	30
Tabla	10	Cantidad de Extintores instalados por área .....	34
Tabla	11	Cronograma de trabajo.....	44
Tabla	12	Tipos de residuos domesticos .....	45
Tabla	13	Tipos de residuos industriales.....	46

#### INDICE DE FIGURAS:

Fig.	1	Macro localización de la Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. ....	5
Fig.	2	Localización del Predio donde se realizaran las actividades .....	6
Fig.	3	Ubicación de proyecto con respecto a uso del suelo y vegetación .....	9
Fig.	4	Condiciones ambientales en un radio de 500 m .....	10
Fig.	5	Condiciones ambientales en un radio de .....	11
Fig.	6	Ruta de Acceso a la planta .....	13



## CAPITULO II.

### Descripción del Proyecto.

#### II.1 Información General del Proyecto.

El presente proyecto, tiene como objeto el almacenamiento y distribución de gas L.P. para satisfacer la demanda doméstica, comercial e industrial y de servicio de este energético en la Región.

Responde a la necesidad de cubrir la demanda y modernizar el servicio de abastecimiento mejorando la distribución y suministro del gas licuado de petróleo L.P. a los usuarios finales, en los principales centros de consumo de la región.

##### II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto **"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"**, consiste en la puesta en operación de la infraestructura necesaria para la recepción, almacenamiento y distribución de Gas L.P.

El proyecto comprende la puesta en operación de:

- ⊗ Zona de Almacenamiento la cual albergará 1 (un) Tanque de almacenamiento con una capacidad máxima de 250,230.00 Lts. (Doscientos cincuenta mil doscientos treinta litros) especial para Gas L.P.
- ⊗ Zona de Recepción en donde se ha instalado un compresor para el trasiego del gas desde los semirremolques hasta el tanque de almacenamiento.
- ⊗ Zona de suministro, en donde se cuenta con una bomba para el suministro de gas a las pipas mediante las cuales se llevara la distribución del Gas L.P.
- ⊗ Área de oficinas, incluyendo casete de vigilancia.
- ⊗ Área de Taller, cuarto de bombas, cuarto eléctrico.
- ⊗ Estacionamiento.

Al momento de elaborar la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (**MIA-P**) en lo sucesivo, las áreas citadas ya se encuentran en totalmente construidas y no se llevan a cabo actividades de ningún tipo, las cuales iniciaran una vez que se tenga la autorizaciones correspondientes en la materia.

Las actividades que se desarrollarán durante la operación de la planta son:

1. Recepción de Gas L.P., por medio de auto tanques para su trasiego al tanque de almacenamiento.
2. Almacenamiento de Gas L.P., en 1 (uno) tanque horizontal (tipo salchicha) con una capacidad de 250,350.00 Lts., y se ocupara el 90% como máxima capacidad de llenado.
3. Suministro de Gas L.P. a las pipas para su posterior reparto.



La construcción de los equipos, tanque y áreas en donde se tendrá el almacenamiento y trasiego del Gas L.P., se realizó bajo procedimientos acreditados y reconocidos a nivel internacional; así como el estricto cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de impacto y riesgo ambiental y de almacenamiento y distribución de Gas L.P.

El proyecto cuenta con un sistema de contraincendios automatizado para el paro automático de cualquier equipo que implique el trasiego de gas en caso de presentarse fugas. Este sistema protegerá las operaciones de la planta de manera integral y segura.

La empresa garantizará la distribución segura de Gas L.P. a través de pipas, suministrándolo a los usuarios que lo requieran.

### **II.1.2 Justificación y objetivos.**

Debido al desarrollo ascendente de las actividades socioeconómicas en el país, la demanda de este energético se ha incrementado, por lo que, actualmente el suministro de gas L.P. a los centros de consumo es insuficiente, **Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.**, planifica contribuir ha planificado cubrir la demanda de este energético mediante el presente proyecto, de manera que se vincula con algunos objetivos generales planteados en el Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2012-2018 referentes al incremento en la infraestructura para el suministro y transporte de petrolíferos.

Las actividades a desarrollar en el presente proyecto se ubican dentro del sector terciario, conforme a la desagregación de las actividades económicas establecidas en la Clasificación Mexicana de Actividades Productivas y Productos (CMAP), por lo que, esta actividad no es considerada como una industria sino **como infraestructura y/o de equipamiento y servicios**, esto con la finalidad de identificar con mayor certeza y objetividad el cumplimiento de las políticas, lineamientos y/o criterios ecológicos aplicables para las zonas en donde se ubicará el proyecto y de acuerdo a cada instrumento de regulación de uso de suelo.

### II.1.3 Ubicación del proyecto.

#### Criterios de Ubicación.

En la selección del predio para la construcción de la planta de Almacenamiento y Distribución se consideraron diversos aspectos tanto técnicos como ambientales y por supuesto socioeconómicos, para elegir el sitio de menor costo ambiental y económico.

Algunas de las consideraciones para la selección del sitio son los siguientes:

#### Criterios Ambientales.

- ⊗ Impactos ambientales sobre los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos potenciales (adversos y benéficos)
- ⊗ No ubicarse dentro de áreas naturales protegidas, riqueza faunística o sitios de gran valor escénico o paisajístico.
- ⊗ Lejanía con asentamientos humanos, parques naturales, zonas turísticas, zonas de patrimonio nacional y zonas estético paisajísticas extraordinarias.

#### Criterios Técnicos y de Seguridad.

- ⊗ Predios colindantes y sus construcciones libres de riesgos probables para la seguridad de la planta.
- ⊗ No existencia de líneas de alta tensión que crucen el predio ya sean aéreas o por ductos bajo tierra, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la planta.
- ⊗ Suelos estables y que no presente alto riesgo de hundimientos o deslizamientos e inundaciones.
- ⊗ Contar como mínimo con acceso consolidado que permita el tránsito seguro de vehículos.
- ⊗ Obstáculos importantes para la ejecución de las obras.
- ⊗ Rutas de acceso directo.
- ⊗ Fuentes y centros de abastecimiento y/o suministro de materiales y de agua, requeridos durante las diversas etapas del proyecto.

Con base en estos criterios y los estudios de campo, se determinó que el predio antes mencionado evitará incrementar el nivel de impacto ambiental que actualmente existe en el Área de estudio.

### Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se pretende desarrollar en un predio que se localiza en Periférico Vicente Lombardo Toledano No. 21800, Código Postal 31075, Ejido Ranchería Juárez, Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua, en una Zona con uso de suelo **CYS 3 - COMERCIO Y SERVICIOS SOBRE VIALIDAD DE PRIMER ORDEN.**

Para minimizar los potenciales impactos que se generarían sobre los componentes ambientales, derivados del desarrollo y ejecución de las obras y actividades que requiere el proyecto; así como para prevenir y minimizar los riesgos inherentes que implica el almacenamiento y manejo de Gas L.P., **Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.**, ha seleccionado un predio el cual ha sido previamente perturbado por las actividades antrópicas principalmente la urbanización de espacios para la generación de satisfactores básicos, la presencia de vegetación es escasa y corresponde a estrato herbáceo con algunos individuos dispersos de mezquite, condiciones ambientales que se replican en una extensa zona del municipio, lo que evidencia en las fotografías integradas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

El terreno que ocupa la Planta afecta una forma regular y cuenta con una superficie total de **46,870.19 m<sup>2</sup>**, la superficie es suficiente para desarrollar con estricto apego a las normas aplicables tanto ambientales como en materia de almacenamiento, distribución y suministro de Gas L.P.

### Coordenadas.

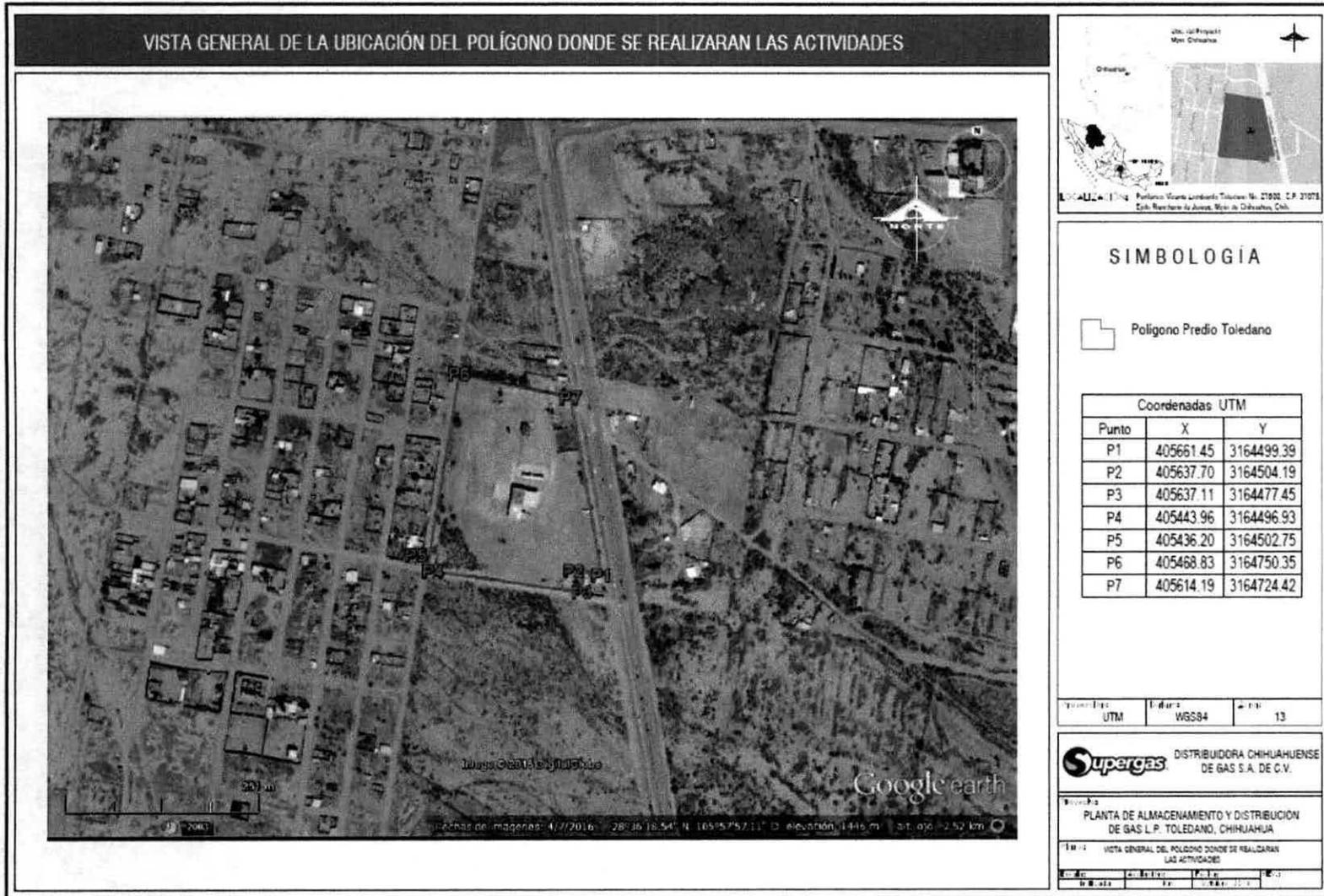
De acuerdo con los datos proporcionados por las áreas de ingeniería y topografía se tienen las siguientes coordenadas UTM.

**Tabla 1** *Coordenadas del predio.*

Punto	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	405661.45	3164499.39
2	405637.70	3164504.19
3	405637.11	3164477.45
4	405443.96	3164496.93
5	405436.20	3164502.75
6	405468.83	3164750.35
7	405614.19	3164724.42



Fig. 2 Localización del Predio donde se realizaran las actividades



"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

#### II.1.4 Inversión requerida.

El costo estimado de inversión es de \$ 11'670,475.00 (Once Millones Seiscientos Setenta Mil Cuatrocientos Setenta y Cinco Pesos 00/100 M.N.).

Se estima aproximadamente el 1 % sea utilizado para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.

#### II.1.5 Dimensiones del proyecto.

La superficie del predio es de **46,870.19 m<sup>2</sup>**, de los cuales **5,170.98 m<sup>2</sup>** se destinarán para la instalación de la infraestructura permanente necesaria para llevar a cabo la operación de trasiego y suministro de Gas L.P.; de manera que el área restante (**41,699.21 m<sup>2</sup>**) que **no será ocupada por ningún tipo de obra o instalación**, sea un área perimetral alrededor de los equipos e instalaciones, como un área de salvaguarda.

La **ubicación del tanque de almacenamiento, zona de recepción y suministro se ubican al centro del predio**, la intención de este arreglo de distribución de la infraestructura es la de dejar una zona de amortiguamiento entre el área de almacenamiento y los predios aledaños.

La distribución de la infraestructura y la superficie que ocuparan dentro del predio es la siguiente:

**Tabla 2 Distribución de áreas para el desarrollo de actividades**

Distribución de las áreas para el desarrollo de las actividades propias de la planta de distribución de Gas L.P.	
Obra, Infraestructura, área.	Superficie Total por Obra (m <sup>2</sup> )
Oficinas	110.76
Área de Acceso y Caseta de vigilancia	1128.34
Estacionamiento	881.68
Estacionamiento Pipas	307.90
Zona de Recepción	162.70
Zona de Almacenamiento	709.34
Zona de Suministro	181.95
Cuarto Eléctrico	13.25
Cuarto de Bombas	36.45
Tanque Cisterna.	25.30
Bodega.	1137.83
Taller	475.48
Subtotal	5170.98 m <sup>2</sup>



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

La planta se localiza en el predio ubicado en Periférico Vicente Lombardo Toledano No. 21800, Código Postal 31075, Ejido Ranchería Juárez, Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua, en una Zona con uso de suelo **CYS 3 - COMERCIO Y SERVICIOS SOBRE VIALIDAD DE PRIMER ORDEN**, de acuerdo al oficio **AUA 09595/2015** expedido por el **DEPTO. ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DIRECTOR**. En el Anexo 1, se presenta la licencia de uso de suelo otorgada por el H. Ayuntamiento de Chihuahua para la instalación de la Planta.

El terreno presenta las siguientes colindancias: Al Norte en 148.38 m, con parcela no. 206 al Este con 232.67 m con Periférico Vicente Lombardo Toledano, al Sur con 202.13 m con calle de terracería sin nombre, al oeste con 252.89 con calle Azafrán.

De acuerdo a las obras y actividades que se llevan a cabo en los predios colindantes, no se desarrollan actividades que representen riesgo alguno para la operación normal de la planta.

#### **Usos de suelo.**

De acuerdo al **PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CHIHUAHUA (PDUCCP)**, el predio seleccionado para desarrollar el proyecto se ubica en una **Zona con uso de suelo CYS 3 - COMERCIO Y SERVICIOS SOBRE VIALIDAD DE PRIMER ORDEN**.

La **Carta de Vegetación y Usos de Suelo Serie IV INEGI 2010**, indica que el predio se ubica en una zona con uso predominante **Agrícola-Pecuario-Forestal, con usos compatibles de Desarrollo Urbano y Habitacional**.

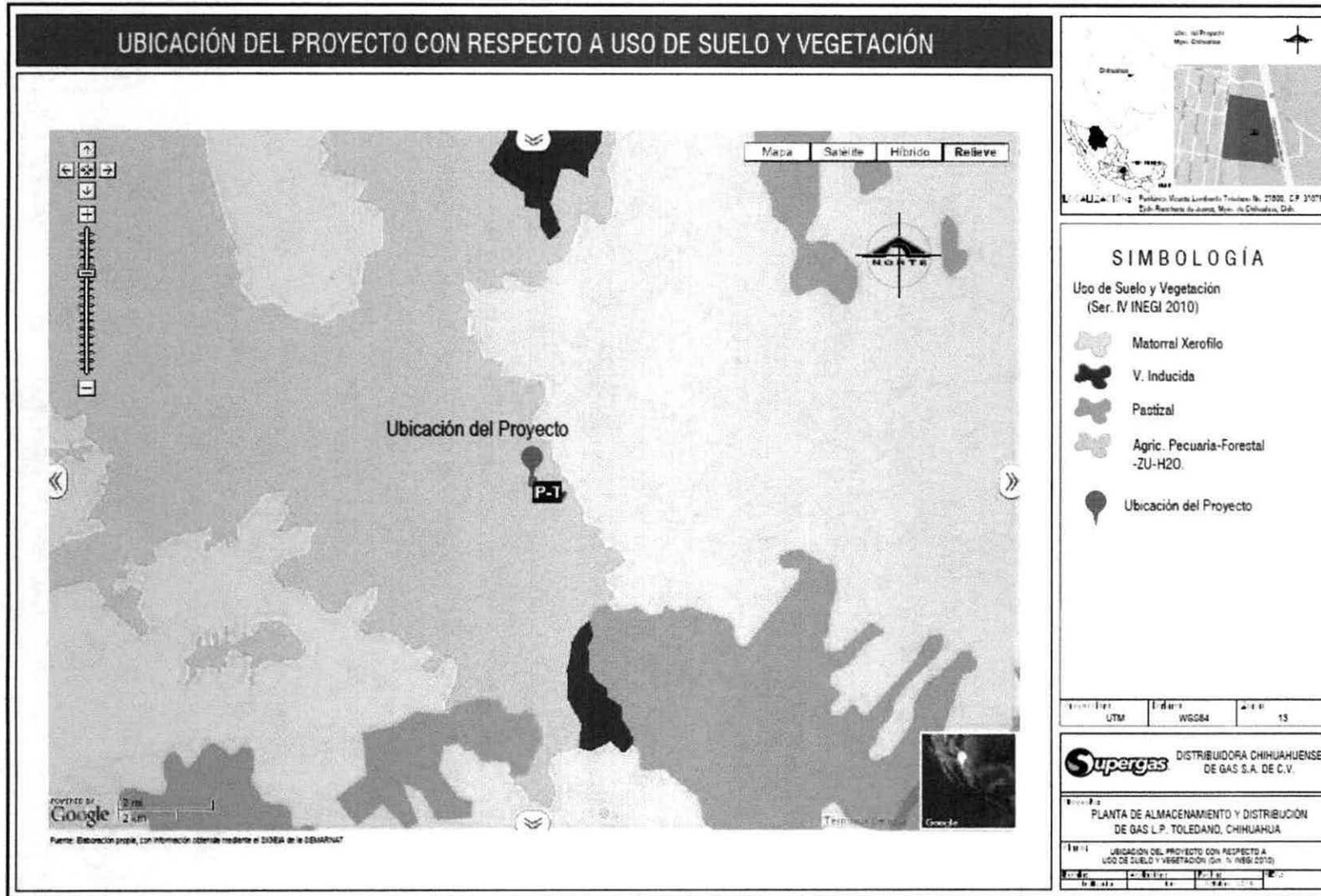
En el **Anexo 3 Cartas Temáticas** se muestran los resultados de la ubicación georreferenciada con respecto a clima, vegetación, uso de suelo, microcuencas.

Con base en los recorridos de campo y la visualización de fotografía aérea de diversos servidores geográficos se determina que el uso predominante en la zona es semirural la presencia de infraestructura urbana es incipiente y no se tiene presencia de centros de reunión (supermercados, iglesias, escuelas, centros de esparcimiento) y con una escasa densidad poblacional.

#### **Usos de los cuerpos de agua.**

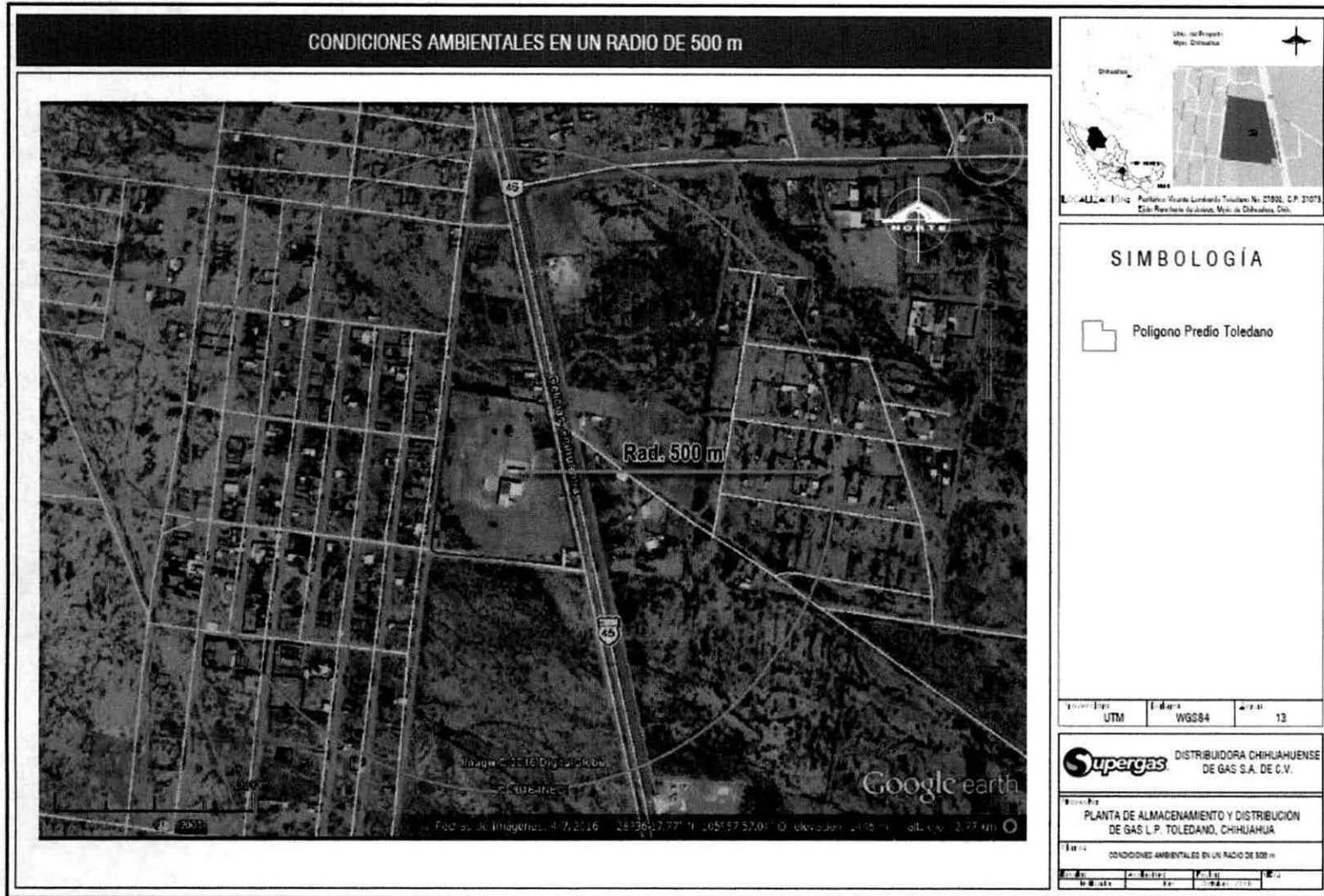
De acuerdo a la ubicación del predio no se identificaron cuerpos de agua en un radio de 1500 m.

Fig. 3 Ubicación de proyecto con respecto a uso del suelo y vegetación



"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Fig. 4 Condiciones ambientales en un radio de 500 m



"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Fig. 5 Condiciones ambientales prevalcientes en los radios de afectación por Radiación Térmica derivados de un BLEVE.



"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

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

Dado que la etapa de preparación y construcción ya ha sido ejecutada, los servicios En general, para la realización del proyecto se requieren servicios de transporte, comunicación, hospedaje, alimentos, de salud, oficinas temporales, establecimientos comerciales en general y especializados para la construcción; así como empresas que ofrezcan servicio de mantenimiento para vehículos y maquinaria, entre otros. Asimismo, es necesario que existan accesos para la entrada de personal, material, equipo y maquinaria.

El predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra aprox. **3.0 km** del centro de población de Municipio de Chihuahua, que cuenta con la infraestructura urbana para satisfacer la mayoría de las necesidades de insumos para la correcta y fiable operación de la planta, en todo caso cuando se requiere insumos especializados estos serán obtenidos en centros especializados ya sea en otras parte del país o en el extranjero, dada la cercanía con la frontera con los Estados Unidos.

En cuanto a los servicios urbanos como:

Agua potable, se llevará a cabo el suministro mediante garrafones que serán adquiridos con una empresa embotelladora de agua potable.

Agua para servicios y sistema contra incendio, se contratara el servicio municipal.

Drenaje, se construirá una fosa séptica para la descarga de aguas sanitarias residuales y se limpiará periódicamente.

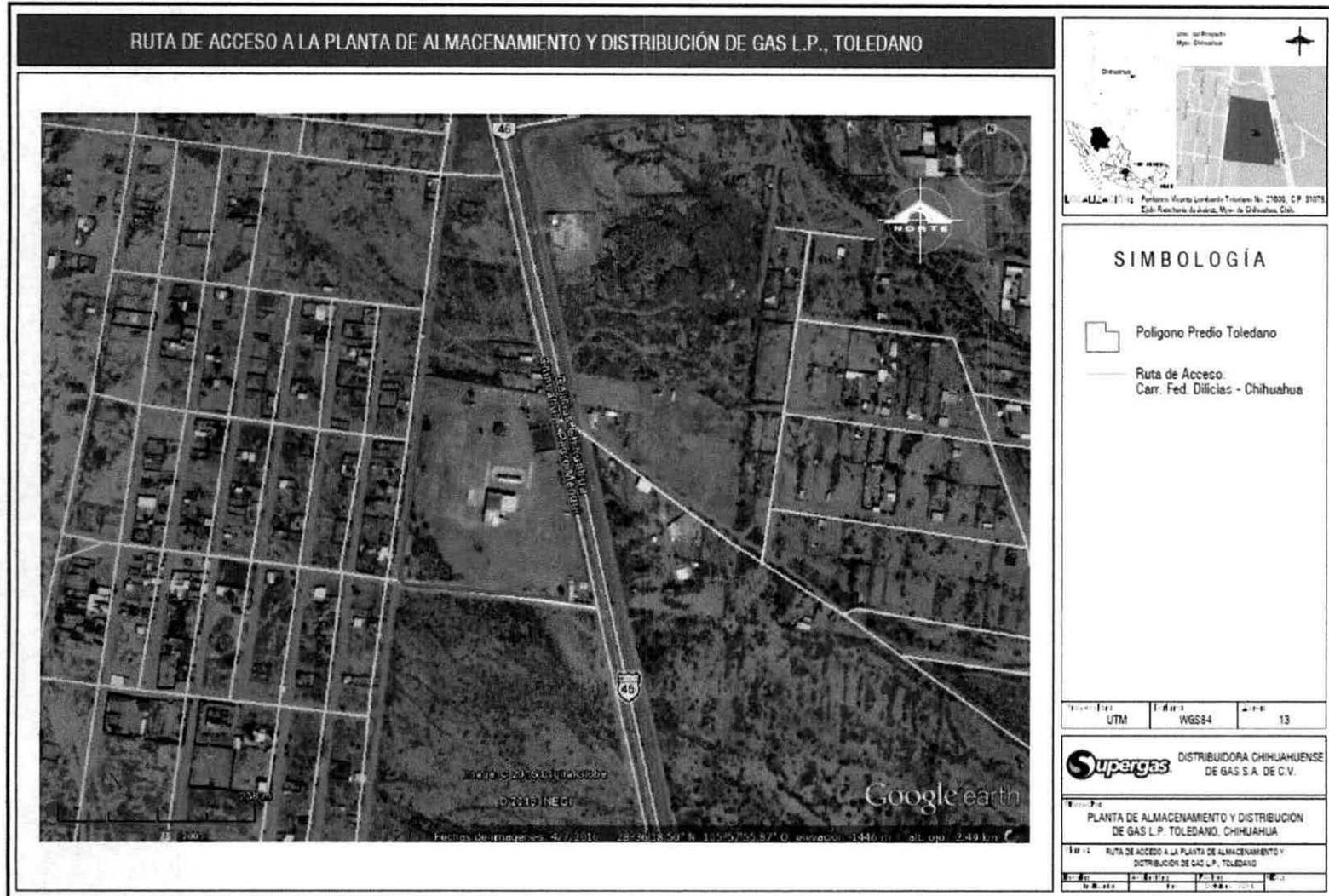
Servicio de limpia, para el manejo de la basura y desechos orgánicos sólidos en la etapa de construcción se contara con recipientes en donde se almacenarán de manera temporal y posteriormente serán llevados a donde indiquen las autoridades municipales, lo mismo sucederá con los desechos que se denominan de manejo especial, como: piedras, sobrantes de materiales o insumos.

Residuos o desechos peligrosos: Son los derivados de utilizar sustancias flamables o toxicas, como solventes, aceites, estos serán almacenados en recipientes rotulados claramente y posteriormente, para su disposición final se contratara a una empresa especializada en la materia para su disposición final.

#### **Accesos.**

**El predio cuenta con un acceso bien consolidado que es la carretera Chihuahua – Delicias.**

**Fig. 6 Ruta de Acceso a la planta**



*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

## II.2. Características particulares del proyecto.

El presente proyecto, tiene como objeto el almacenamiento de Gas L.P., en un **tanque horizontal (tipo salchicha)** para su posterior distribución por medio de pipas (auto tanques) de diferentes capacidades. El desarrollo del proyecto responde a la necesidad de ampliar y modernizar el sistema de abastecimiento y permita mejorar la distribución y suministro del Gas L.P. a los centros de consumo de la región. Para lo cual se ha proyectado la instalación de esta planta que tendrá una capacidad de **250,3500 Lts. base agua; no obstante la capacidad máxima será del 90%, como una medida de seguridad**, lo anterior significa que la capacidad máxima de almacenamiento será de **225,315.00 Lts.** ((**Doscientos veinticinco mil trescientos quince litros** de Gas L.P), equivalentes a **131,809.275 Kg.** De Gas L.P. considerando la densidad del Propano.

El diseño y construcción se hizo apegándose a los lineamientos de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del Petróleo, en el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo de fecha 5 de Diciembre del 2007 y a las especificaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-001-SESH-2014 “Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.”**, misma que fue aprobada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización en Materia de Hidrocarburos, en su Segunda Sesión Ordinaria del Ejercicio 2014, celebrada el 26 de junio de 2014 y emitida por la **Secretaría de Energía**, y publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 22 de octubre del 2014.

Las condiciones de operación son las siguientes:

**Tabla 3 Condiciones de operación de los distintos equipos.**

Operación de la Planta de Almacenamiento					
Tanque de almacenamiento					
Capacidad en Lts.		Presión en Kg/cm		Temperatura en °C	
Mínima	105,000.00	Mínima	8.00	Mínima	ambiente
Compresor 1 Descarga de Autotanques					
Capacidad de llenado en Lts.		Presión diferencia de Trabajo Kg/cm <sup>2</sup>		Temperatura °C	
Máxima.	636 Lts./min	5		Máxima.	Ambiente
				Mínima	ambiente
Bomba 1 Suministro a Autotanques					
Capacidad de llenado en Lts.		Presión diferencia de Trabajo Kg/cm <sup>2</sup>		Temperatura en °C	
Máxima.	757 Lts./min	5		Máxima.	Ambiente
				Mínima	ambiente

### II.2.1 Obras y actividades que comprende el proyecto.

Dado que toda la infraestructura ya se encuentra construida y solo se está en espera de los permisos para su correspondiente operación, la presente MIA-P en la siguiente tabla se muestra las etapas en que se desarrollara el proyecto que nos ocupa.

**Tabla 4 Etapas del Proyecto.**

Fase	ACTIVIDADES
Operación y Mantenimiento	Recepción de Gas L.P., transvase y almacenamiento.
	Trasiego de Gas L.P. en las zonas de autoabastecimiento, zonas de carga para auto tanques y muelles de llenado para cilindros (recipientes portátiles), para sus distribución.
	Mantenimiento predictivo y mayor conforme a programa de mantenimiento.

**No obstante que se ya se ejecutaron las etapas de preparación del sitio y construcción estas son citadas en la presente MIA-P, como una referencia de cómo se desarrollaron dichas actividades y las obras que se realizaron.**

### II.2.2 Preparación del sitio.

#### Limpieza del terreno.

Para llevar a cabo la preparación del sitio se empleará maquinaria, se marcarán los niveles con mojoneras y guías con el propósito de alcanzar los niveles deseados.

Se retiró la capa vegetal (de 0 a 20 centímetros de profundidad) la cual se utilizó en áreas del mismo predio para fomentar el crecimiento del estrato herbáceo y habilitación de áreas verdes.

#### Identificación y trazo de las distintas áreas que conformarán la planta.

Esta actividad la realizó el equipo de topografía y consiste en ubicar la posición correcta de cada una de las áreas diseñadas para llevar a cabo las distintas operaciones de la planta, posteriormente con la maquinaria pesada se inicia el movimiento de tierras para la conformación de terraplenes y taludes, para su nivelación y compactación de la superficie de la sub-rasante al 95%, de su peso volumétrico máximo.

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

**No se requirieron obras provisionales.**

### II.2.3 Construcción.

La construcción involucro la obra Civil, mecánica, sistema contraincendio y eléctrico y automatización.

#### Proyecto Civil.

##### 1. Urbanización:

###### Áreas de Circulación:

Todas las áreas libres se mantienen limpias y despejadas de objetos extraños a la Planta, se tendrá banqueta en todo el perímetro de la zona de almacenamiento. Además del andén de llenado, y en las áreas destinadas al suministro y recepción, se contará con pisos de concreto, con pendiente apropiada para el desalojo de aguas pluviales, el resto de piso será terreno consolidado a base de piedra triturada en capa de 20 cm.

Zonas de circulación tienen una amplitud mínima de 9 m para que el vehículo en movimiento circule libre y seguro.

El piso de todas las áreas antes mencionadas cuenta con las pendientes necesarias para el desalojo de aguas pluviales.

Las áreas destinadas para estacionamientos de vehículos propiedad de la Empresa tienen una terminación de base de piedra triturada consolidado en capas de 20 cm, las cuales se ubican en el lindero Norte.

###### Acceso:

Para el lado Este se cuenta con un acceso de entrada y salida de vehículos con claro de 8.00 m, propiedad de la empresa, por el lado Oeste se cuenta con una salida de emergencia con claro de 6.00 m como se indica en el plano.

###### Delimitación:

El perímetro de la Planta está delimitado en todos los lados con barda construida con block de concreto, dalas y castillos con una altura de 3.00 m.

##### 2. Zonas de protección:

La zona de protección de los tanques de almacenamiento, bombas y compresor es a base de zapata corrida perimetral, muros de block de .20 x .20 x .40 cm armados y rellenos de concreto formando una plataforma con una altura mínima de 0.6 m a nivel piso terminado, su piso es relleno de tierra compactada con terminación de concreto armado con malla electrosoldada y un espesor mínimo de 10 cm, su guarnición perimetral es de concreto armado, el piso cuenta con desagüe apropiado para la salida de las aguas pluviales.

### 3. Bases de sustentación del tanque de almacenamiento:

Las bases de sustentación son de concreto armado, sus cálculos se indicarán en la parte correspondiente.

### 4. Estacionamientos :

La zona destinada para estacionamiento de vehículos de reparto propiedad de la empresa, se localiza sobre el lindero Norte de la Planta localizado de tal forma que no interfieran con la libre circulación de la planta, su piso es de tierra y grava compactada con terminación de carpeta asfáltica y cuenta con las pendientes adecuadas para el desalojo de las aguas pluviales. También se encuentra protegido en su totalidad por la red de hidrantes

### 5. Talleres:

Esta Planta cuenta con un área distinta a la destinada para la planta, con taller mecánico para reparación de vehículos de reparto y auto-tanques propios de la empresa el cual se localiza a una distancia de 25.17 m, de la parte más cercana del tanque de almacenamiento y está construida en su totalidad por materiales incombustibles y no tiene fosas para revisión de los mismos.

### 6. Edificaciones :

#### a. Edificios:

En las edificaciones en el interior de la planta de distribución están construidas en su totalidad con materiales no combustibles en los acabados y estructuras exteriores, tales como oficinas, para control operativo, una caseta de vigilancia, siendo sus muros de block de concreto, su techo de losa de concreto armado, sus puertas y ventanas son metálicas. Estas construcciones se ubican al Norte tal y como se muestran en plano civil de planta de distribución, a una distancia mayor de 15.00 m, de los zonas de trasiego y del tanque de almacenamiento.

#### b. Servicios Sanitarios:

Se contara en esta Planta con un área de servicios sanitarios para el personal obrero mismos fueron construidos en su totalidad con materiales incombustibles, estos se ubicaran en el área de talleres

#### c. Servicios de agua y drenaje:

Dado que la comisión de agua potable y alcantarillado del Municipio chihuahua proporciona el servicio de descarga de aguas negras, no se considera necesario la construcción de fosa séptica, el drenaje de las aguas negras está conectado por medio de tubos de pvc de 15 cm de diámetro contando con los registros adecuados, con un pendiente de 2 % a la red municipal de drenaje.

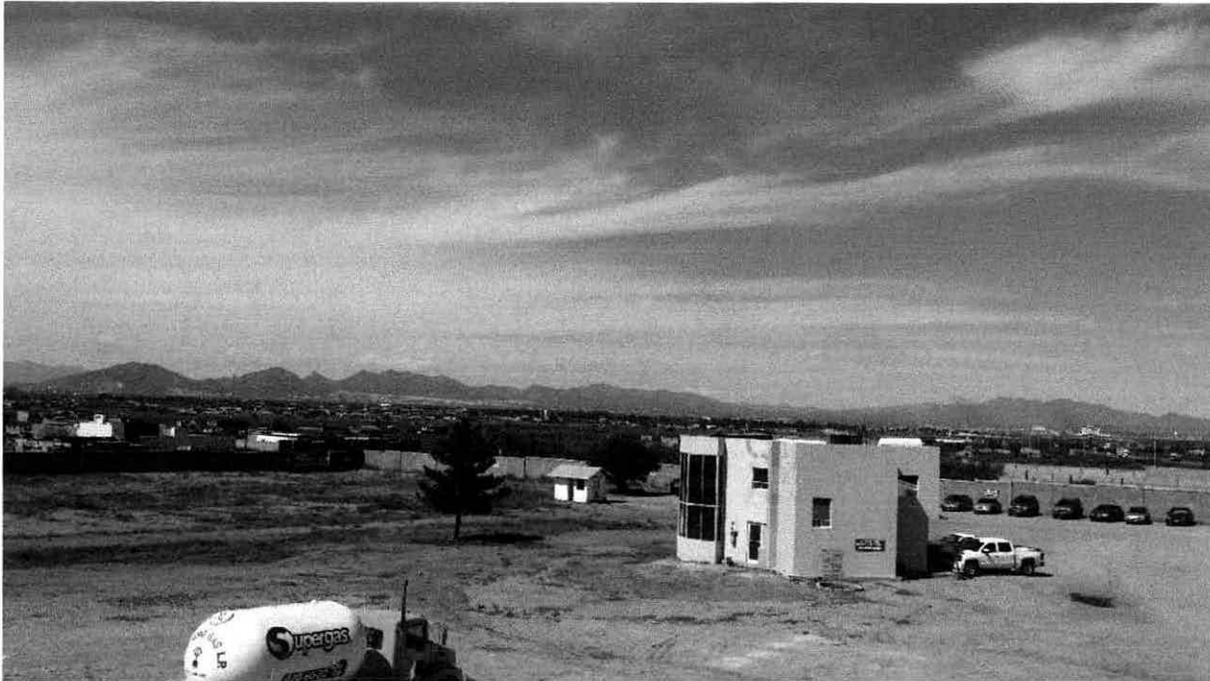


Foto 1 Edificio de oficinas y áreas de circulación.

d. Cisterna :

La cisterna para agua se encuentra localizada al oeste del tanque de almacenamiento a una distancia de 43.68 m, y es exclusivo para alimentar los sistemas de protección contra incendio de la planta de distribución.

La capacidad almacenada de agua es del 90 % de su capacidad mínima, para el sistema contra incendio, está justificando en base al cálculo hidráulico que se menciona en el capítulo del proyecto contra incendio y seguridad, cuya cisterna cuenta con las dimensiones siguientes

Capacidad al 100 % = 111 967 lts.

e. Cuarto de bomba :

Esta áreas se localiza al oeste del tanque de almacenamiento construida en su totalidad con materiales incombustibles, siendo de block de concreto los muros, de concreto armado la losa y puerta metálica, cuenta con amplia ventilación. En su interior se encuentran instaladas las motobombas del sistema de enfriamiento y sistema de hidrantes.

Las motobombas se encuentran sobre bases de concreto fijas con anclaje para que no vibren.

La motobomba eléctrica modelo 4x5x9A tipo 361, succión 5", descarga 4", en materiales fierro fundido para la carcasa y el impulsor, con motor eléctrico de 75 HP a 3500 rpm 60/3/320-460 volts, tiene su arrancador termo magnético, así como el interruptor magnético y la botonera de paro y arranque dentro del mismo cuarto al alcance del operador.

El motor de combustión interna será de 110 H.P. 4" succión 5", descarga 4" a 3000 rpm, con 1 batería, juego de cables, tanque de combustible, con tablero de instrumentos y llave de encendido, se opera desde el mismo dentro de bombas.

Cuenta con iluminación artificial con lámparas fluorescentes y 100 % natural por la posición y alturas del cuarto.

Tiene extintor de polvo químico ABC con capacidad de 9 kg.

El área se mantiene limpia y despejada de objetos extraños

#### **7. Cobertizos de maquinaria:**

En esta Planta se cuenta con cobertizo en las áreas de carga y descarga, los cuales son metálicos en su totalidad, siendo sus techos de lámina, soportado por columnas metálicas, estos cobertizos sirven para proteger de la intemperie el equipo de mangueras ahí instaladas.

No se cuenta con espuelas de ferrocarril y torres de descarga.

#### **8. Mecánica de suelos :**

El principal objetivo del Estudio de Mecánica de Suelos, es la determinación de las características físicas y mecánicas del suelo de cimentación.

El Estudio se basó en la información proporcionada por la excavación de 2 (dos) sondeos a cielo abierto, de profundidad promedio de 3.5 m dada la dureza del material para ser excavado, el sondeo se realizó con maquinaria pesada.

El sondeo realizado en el predio señalado en esta Memoria Técnico Descriptiva fue efectuado para obtener muestras representativas de las paredes y piso por estrato aparente, con las que se analizó en el laboratorio para conocer su clasificación de acuerdo al sistema Unificado de Clasificación de Suelos, (**SUCS**); así como los parámetros mecánicos que intervienen en la evaluación de la capacidad de carga del suelo de cimentación.

La recomendación para el valor de capacidad de carga es de 30 ton/m<sup>2</sup> a una profundidad de desplante de entre 0.60 y 1.50 m mínimo. El material recomendado para el desplante consiste en gravas bien graduadas de baja compresibilidad y nula plasticidad para el cálculo de cimentación se tomara como base la capacidad de carga de 5.00 ton/m<sup>2</sup>.

### 9. Distancias mínimas :

a) De tanque de almacenamiento a

**Tabla 5 Distancias al Tanque de almacenamiento.**

Referencia	Distancia en m
Límite del predio de la planta de distribución Norte	105.51.
Límite del predio de la planta de distribución Sur	140.34
Límite del predio de la planta de distribución Este	59.46
Límite del predio de la planta de distribución Oeste	100.52
Oficinas, Bodegas, cuarto servicio o caseta vigilancia	15.80
Piso terminado	2.00
Talleres incluyendo los equipos de carburación a Gas L.P.	25.17
Boca de toma de suministro	9.64
Boca de tomas de Recepción	6.79
Cara exterior del medio de protección a los recipientes de almacenamiento	2.44
Auto-tanques o semirremolques	43.03

b) De llenaderas de recipientes transportables a:

No. Aplica.

c) De Tomas de Recepción, suministro o carburación a:

**Tabla 6 Distancias a las Tomas de recepción y suministro.**

Referencia	Distancia en m
Límite del predio de la planta distribución	94.30
Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia	16.31
Talleres incluyendo los de equipos de carburación a Gas L.P.	26.01

d) De bombas y compresores más cercanos a:

Límite de sus zonas de protección 2.00 m

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

Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular 0.55 m

### Proyecto Mecánico.

#### 1. Zona de almacenamiento :

En la planta se cuenta con esta zona, en la cual se tienen un recipiente de almacenamiento especial para Gas L.P. del tipo intemperie cilíndrico horizontal, localizado de tal manera que cumplen con las distancias mínimas reglamentarias.

- a) El tanque está fabricado tipo cuna con placa de apoyo soldada al recipiente en todo su perímetro, montado sobre bases de sustentación colocado en la parte de apoyo, de tal forma que pueden desarrollar libremente sus movimientos de contracción, dilatación y movimientos sísmicos, existiendo entre el tanque y la base material impermeabilizante para minimizar los efectos de corrosión por humedad.
- b) La zona de almacenamiento cuenta con una plataforma de concreto armado, con una altura de 60 cm, sobre NPT, para protección de las bases de sustentación, recipientes de almacenamiento, bombas y compresores, soportes de las tomas de recepción, suministro y equipo existente, contra los posibles impactos de vehículos.
- c) Los soportes de las tomas están fijos y anclados a la plataforma de concreto y soportan el esfuerzo previsible causado por el movimiento de un vehículo conectado a una manguera.
- d) El tanque se encuentra instalado en sus bases a una altura de 2.00 m medido de la parte inferior del mismo, al nivel piso terminado de la plataforma, separados de sus tangentes 2.00 m.

#### Escaleras y Pasarelas:

Para efectuar la lectura de los instrumentos de indicación local del recipiente de almacenamiento, se tiene instalada en la parte frontal de los tanques, una escalerilla fija metálica la cual conduce a una pasarela, para tener acceso al manejo y lectura de los elementos.

Para el acceso a la parte superior del recipiente de almacenamiento, se cuenta con una escalera fija y permanente vertical y cuenta con protecciones para evitar la caída de las personas que la utilicen, terminada en pasarela, esta se extiende de tal forma que permita el tránsito entre los dos recipientes de almacenamiento colocados en batería.

La escalera y pasarela están construidas con material incombustible y se utilizan también para el mantenimiento a las válvulas de alivio instaladas en el multiport.

#### Especificaciones del Proyecto Mecánico:

**Tabla 7 Características del Tanque.**

Características : Tanque I	
Marca :	CY TSA
No. de Serie :	TP-13550
Año de fabricación :	11-2013
Capacidad :	250,350 LTS.
Presión de diseño :	1.72 mpa (17.53 kgf/cm <sup>2</sup> )
Orden de Trabajo :	OT 13581
Norma de Fabricación :	NOM 009-SESH-2011
Tara :	45,456 kgs.
Diámetro Exterior :	338.13 cm
Longitud Total :	29.81 cm
Espesor placa cuerpo:	18.4 mm
Espesor placa cabeza:	9.9 mm
Cabezales :	Semiesféricos

El recipiente cuenta con los siguientes accesorios:

- Un medidor para nivel de líquido instalado en medio cople de 63.5 mm de diámetro, tipo magnetel.
- Un manómetro con escala de 0 a 21 kg/cm<sup>5</sup> instalado en cople de 6.4 mm (¼") de diámetro.
- Un termómetro con graduación de -50° C a + 50°, C instalado en cople de 12.27 mm de (1/2") de diámetro y carátula de (3") 76 mm de diámetro.
- Dos válvulas de máximo llenado instaladas en medias coples de 6.4 mm de diámetro localizada una al 90 % y la otra al 86.25 % DEL NIVEL TOTAL DEL TANQUE.
- Cuatro medios coples para válvulas de exceso de flujo para gas líquido de 76 mm (3") de diámetro.
- Dos medios coples para válvula interna de exceso de flujo o válvulas de no retroceso para retorno de gas líquido de 51 mm (2") de diámetro.
- Cuatro medios coples para válvulas de exceso de flujo para gas vapor de 51 mm (2").

- Dos aditamentos múltiples para cuatro válvulas de seguridad cada uno, bridada de 102 mm (4") de diámetro, con 4 válvulas de seguridad, de 63.5 mm (2 ½") de diámetro, con capacidad de 308 cm.
- Cada una, estas válvulas tienen un tubo de desfogue con capuchón en el extremo superior del mismo diámetro de la rosca de cada válvula, dichos tubos tienen una altura de 2.00 m lo cual hará posible en caso de apertura de alguna de las válvulas de seguridad, que la descarga sea a la intemperie; entre el tubo y la válvula de seguridad existe un punto de fractura para que en el caso de ruptura del tubo no se afecte el mecanismo de la válvula.
- Una conexión soldada al tanque para cable a tierra, la que consiste en un alambre de cobre calibre No. 8 unido con una varilla "cooper weld" de 3.00 m de largo enterrada, conectada a la red general de tierra.

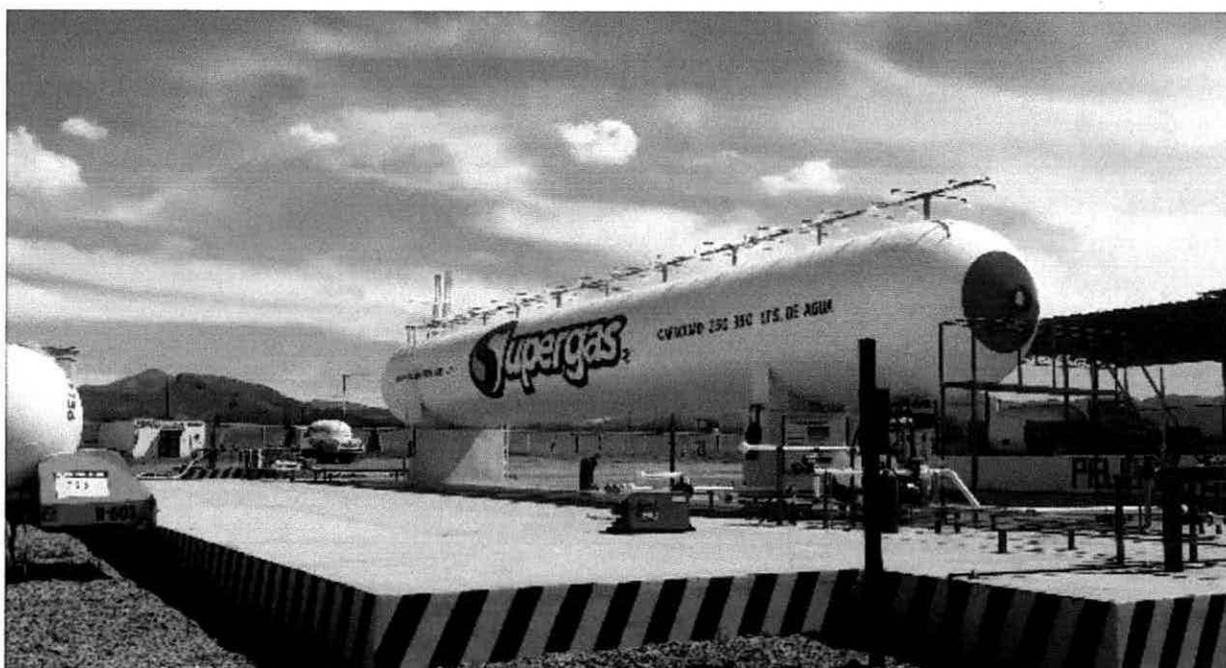


Foto 2 Tanque de almacenamiento, sobre bases y plataforma de concreto.



Foto 3 Tanque de almacenamiento, sobre bases y plataforma de concreto.

## 2. Equipo y Accesorios :

La maquinaria para las operaciones básicas de trasiego son las siguientes:

**Tabla 8 Maquinaria instalada en la planta.**

<b>MAQUINARIA</b>	
<b>a) Bombas: Numero:</b>	<b>1</b>
Operación básica:	Carga de autotanques
Marca :	Corken
Modelo :	CK1022EF/10HP
Motor Eléctrico :	10 H.P.
R.P.M.	950
Capacidad nominal :	757 L.P.M (200 G.P.M.)
Tubería de descarga	76.00 mm (3") diam.
Tubería de succión	76.00 mm (3") diam.
<b>b) Compresora : Número :</b>	<b>1</b>
Operación Básica :	Descarga de Autotransportes
Marca :	Corken
Modelo :	CK691-107/25HP
Motor Eléctrico :	25 H.P.
R.P.M.	400-800
Capacidad nominal :	636 L.P.M. ( 168 G.P.M.)
Desplazamiento :	52.70 m <sup>3</sup> / hr.
Ratio de compresión :	1.49
Tubería de Gas Líquido :	76 mm. ( 3" ) de diámetro
Tubería de Gas Vapor :	51 mm. ( 2" ) de diámetro

Las bombas y el compresor se encuentran ubicadas dentro de la plataforma de 60 cm de altura a los tanques de almacenamiento y cumplen con las distancias mínimas reglamentarias. La descarga de la válvula de purga de líquidos del compresor está a una altura mínima de 2.5 m sobre N.P.T. (Nivel de Piso Terminado).

Cada bomba o compresor, así como sus motores se encuentran instalados en una base metálica, las que a su vez serán ancladas a otras de concreto para evitar la transmisión de vibraciones a la tubería.

Los compresores están instalados entre coples flexibles, contar con válvula de alivio de presión, con tubería de desfogue y la descarga no se dirige a ningún elemento de la planta de distribución, estos se encuentran ubicados dentro de la zona de protección de 0.60 m, de altura y cumple con las distancias mininas reglamentarias.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

La descarga de la válvula de purga de líquidos de los compresores están a una altura mínima de 2.5 m del N.P.T. de manera que no afecte al operador y cuenta con cobertizo por lo tanto la descarga esta al exterior, ni se dirige hacia los recipientes de almacenamiento.

Cada bomba o compresor, así como sus motores se encuentran instalados en una base metálica fija, las que a su vez serán ancladas con concreto para evitar la transmisión de vibraciones de la tubería.

El dispositivo de acoplamiento entre el motor-bomba o motor compresor, están resguardados con una cubierta de protección.

Los motores eléctricos acoplados a las bombas y compresor son las apropiadas para operar en atmosferas de vapores combustibles y cuentan con interruptor automático de sobrecarga, y se tienen conectados al sistema general de tierras, para descarga de energía electrostática.



**Foto 4** Compresor de dos vías, ubicado el área de recepción.

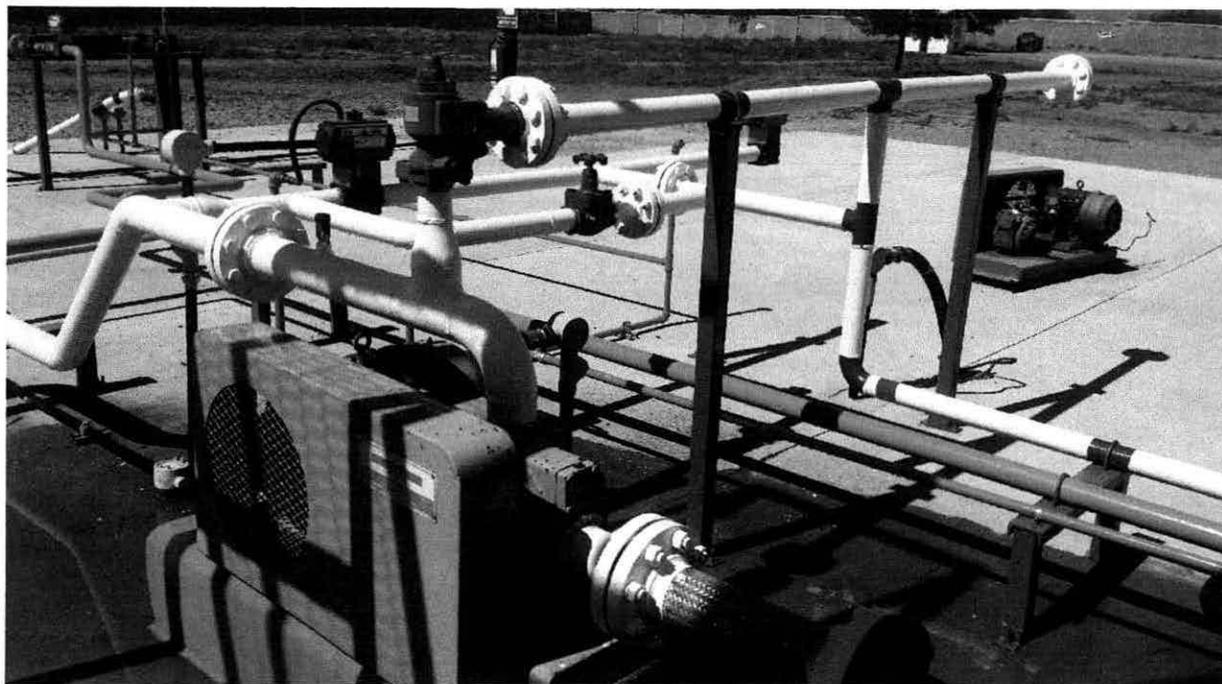


Foto 5 Bomba para suministro de Gas L.P., ubicada en área de suministro.

### 3. Tubería, conexiones y mangueras:

#### a. Tubería y conexiones :

Toda la tubería empleada en la instalación es de acero al carbono cédula 40, sin costura, para alta presión, con conexiones soldables de acero al carbono cédula 40 y en donde se requieran conexiones roscadas estas serán para una presión de trabajo de 140 a 210 kg/cm<sup>2</sup> y con tubería de acero cédula 80 y cumplen con la NMX-B-10-1990.

Los diámetros de las tuberías son las siguientes:

- ◆ En la conducción de Gas Líquido de las tomas de descarga de autotransportes a tanques de almacenamiento se tiene una línea de 76 mm (3") de diámetro.
- ◆ En la carga de autotanque la tubería empleada en la conducción del gas líquido del tanque de almacenamiento a la bomba será de 76mm (3"), reduciéndose está a 51mm (2") a la boca de tomas de suministro.
- ◆ Las tuberías que conducen Gas Vapor son de 51 mm de diámetro (2") las de descarga de remolque –tanques; de 51 mm (2") de diámetro la de carga de auto-tanque.
- ◆ Las tuberías usadas para el retorno de Gas Líquido de las bombas serán de 51 mm (2") de diámetro.
- ◆ En las tuberías conductoras de Gas Líquido y en los tramos que pudiera existir atrapamiento de éste entre dos o más válvulas de cierre manual, se instalarán válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas, calibradas para una presión de apertura.



Foto 6 Arreglo de tuberías en área de suministro.

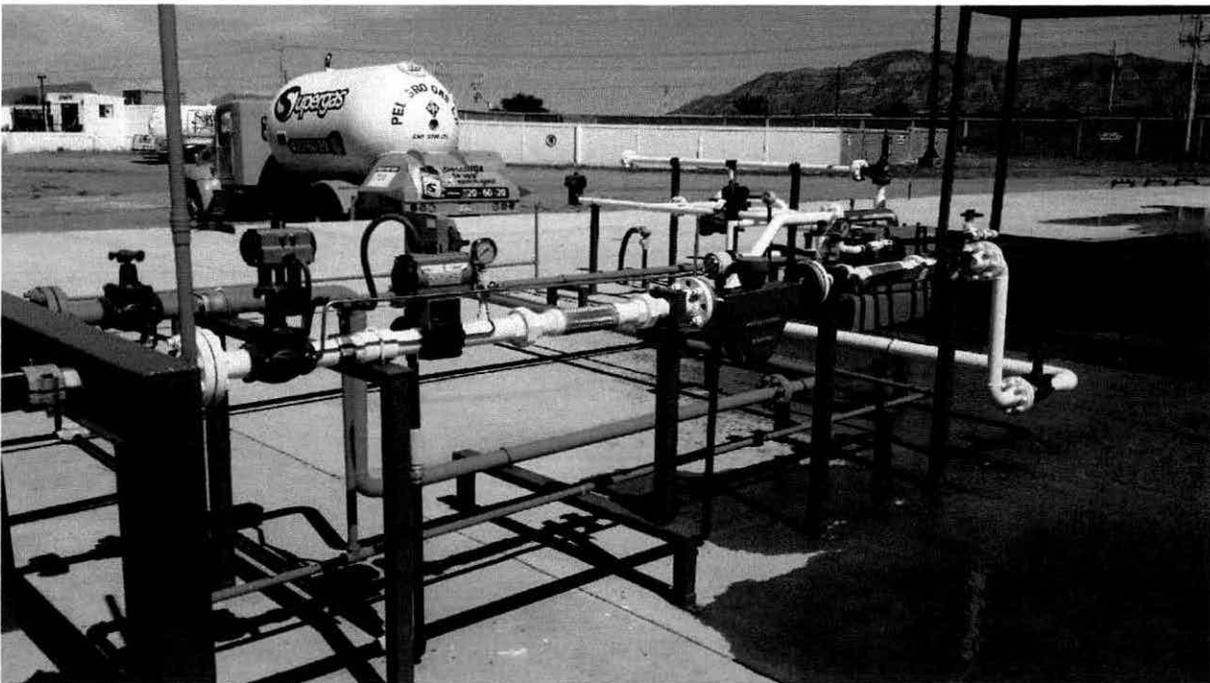


Foto 7 Arreglo de tuberías en área de suministro.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



Foto 8 Arreglo de tuberías entrada a tanques

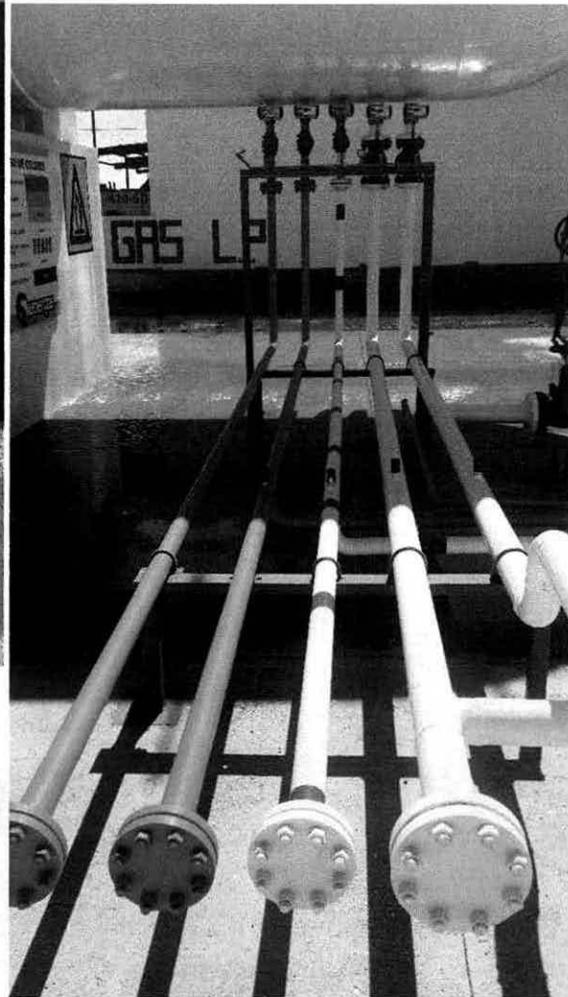


Foto 8 Arreglo de tuberías salida de tanque.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

b. Código de colores de tuberías.

Todas las tuberías estarán pintadas con una protección contra la corrosión del medio ambiente colocado sobre un primario inorgánico de zinc garantizando su firme y permanente adhesión.

El código de colores será el que establece el numeral **4.2.2.5.6.1** de la Norma Oficial Mexicana **NOM-001-SESH-2014**, Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación, y que se indican a continuación.

**Tabla 9 Código de Colores aplicar a las tuberías.**

Color	Tuberías
Blanco	Las tuberías que conducirán el Gas L.P. en fase líquida y los tubos de desfogue del compresor.
Blanco con bandas color verde	Las tuberías que retornarán Gas L.P. en fase líquida
Amarillo	Las que conducirán Gas L.P. en fase vapor.
Negro	Los ductos eléctricos.
Azul	Las tuberías que conducirán aire o gas inerte.
Rojo	Las tuberías que conducirán agua para el sistema contra incendio

c. Prueba de inspección de soldadura en tuberías:

Las tuberías soldadas serán inspeccionadas según el diámetro, como lo indica la NOM-001-SESH-2014, vigente; mediante radiografiado por personal certificado por el método empleado, contando con informe por escrito del resultado.

d. Revisión de Hermeticidad:

Antes de la prueba de radiografiado se efectuara una revisión de hermeticidad, tanto al sistema de tuberías que conducen Gas L.P., para su trasiego, como al sistema neumático de paro de emergencia, utilizando un compresor para el aire y un manómetro para una presión manométrica de 8.8 kg/cm<sup>2</sup>, durante 12 horas, cuyo resultado se hará de manifiesto mediante informe por escrito, con presencia de la unidad de verificación en materia de Gas L.P.

e. Mangueras:

Todas las mangueras utilizadas para conducir Gas L.P. que se encuentran instaladas en la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P.; son especiales para Gas L.P.,

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

construidas con hule neopreno y doble malla de acero, resistentes al calor y presión de Gas L.P., están diseñadas para una presión de trabajo de 17.37 kg/cm<sup>2</sup> y una presión de ruptura de 140.0 kg/cm<sup>2</sup>, y cumplen con la NOM-X-X-29-1985. Se instalaron mangueras en el múltiple de llenado para cilindros y en las tomas de recepción y suministro, estando éstas últimas protegidas contra daños mecánicos.

#### **4. Controles manuales y automáticos:**

##### **a. Controles Manuales:**

Para el control de flujo de Gas L.P. en sus estados líquido y vapor se tienen instaladas válvulas de globo de cierre manual especiales para Gas L.P. diseñadas para una presión de trabajo de 28.00 kg./cm<sup>2</sup> las cuales permanecerán "abiertas" o "cerradas" según el sentido de flujo que se requiera.

##### **b. Controles Automáticos:**

A la descarga de la bomba se cuenta con un control automático de 51 mm (2") de diámetro para retorno de Gas Líquido a los tanques de almacenamiento, este control consiste en una válvula automática, la que actúa por presión diferencial y estarán calibradas para una presión de apertura de 5.00 kg/cm<sup>2</sup>.

##### **c. Controles Automáticos:**

Se instalarán en las tuberías de alimentación a la bomba y en las tuberías de recepción, a la entrada y salida del compresor, se utilizan elastómeros metálicos, con longitud de 0.50 m, por el diámetro de la tubería.

##### **d. Filtros:**

Existe un filtro en la tubería de alimentación de las bombas de Gas L.P.; con el objeto de evitar el daño con el paso de partículas sólidas al interior de los cuerpos de las mismas así evitando daños a los cuerpos mecánicos que las componen. En su instalación se contempla el adecuado mantenimiento y limpieza.

##### **e. Manómetros:**

Se encuentra instalado en el sistema de tuberías y están calibrados de 0 a 21 kg/cm<sup>2</sup> con válvula de aguja para control, su carátula tiene un diámetro de 6.40 cm.

**Zona de llenado de recipientes transportables:**

Esta planta no cuenta con muelle para el llenado de recipientes portátiles.

#### Área de recepción suministro

En el área que ocupa la plataforma de concreto para la protección de los tanques de almacenamiento, bombas y compresor se encuentran también las tomas siguientes:

##### a) Tomas de recepción de Gas L.P.:

Por el lado Norte de la Planta se localizan las tomas de recepción de Gas L.P., en transporte-tanques, sobre una plataforma de concreto, la cual cuenta con estructura metálica, lámina galvanizada y columnas también metálicas a una distancia de 6.79 m, del tanque de almacenamiento.

La tubería usada para la descarga de transporte-tanques, para la conducción de gas líquido es de 76 mm de diámetro, reduciéndose en la toma a 51mm (2") de diámetro cuenta en su boca terminal con un punto de fractura, un adaptador para conexión de la manguera, una válvula tipo globo, un indicador de flujo (ojo de buey) y una válvula de exceso de flujo, el mismo diámetro de la tubería que los contiene.

##### b) Tomas de suministro de Gas L.P.:

Las tomas de suministro se localizan por el lado Sur del tanque de almacenamiento, y para su mayor protección se tienen sobre la zona de protección 0.60 m de altura. La toma más cercana se tiene a una distancia de más de 9.54 m de los tanques de almacenamiento.

La tubería conductora de gas líquido de los tanques a las bombas será de 76 mm de diámetro carga de auto- tanques será de 76 mm de diámetro, reduciéndose en la toma de 51 mm de diámetro, contando en la boca terminal con un punto de fractura, un adaptador para conexión de manguera, una válvula de tipo globo, una válvula de exceso de cierre automático de igual diámetro a la tubería que las contiene.

#### **Proyecto Eléctrico.**

Este proyecto cuenta con una alimentación en Media Tensión aérea, para un transformador tipo subestación de 112.5 KVA, en un voltaje de 23,800-220/127V, (instalado en la primera etapa) el cual a su vez suministrara el servicio de energía a la segunda etapa, en la que consiste en la alimentación eléctrica de alumbrado exterior y áreas peligrosas, alimentación para motores y equipos en áreas peligrosas, así como la alimentación eléctrica de la bomba contra incendio o de riego.

### **Media Tensión Y Medición**

La media tensión, para este proyecto, se contempla únicamente la reubicación de la medición y tipo de medición actualmente cuanta con una medición 7-200 la cual se sustituirá por una medición 13-20amps., colocando TP's y TC's en el lado de baja tensión.

### **Alimentación a motores y equipos áreas peligrosas**

Todos los motores y equipos se alimentan del tablero principal de distribución o "TG-N" tipo TEY marca General Electric, 220/127 VCA., con bus de cobre de 225amp, 3F, 4H, 60 hz. Capacidad interruptora mínima de 18ka., estado sólido, interruptor principal con marco para 200A 3Polos. Pasando a través de un gabinete de control en el cual se alojan los contactos y protección de sobrecarga, interconectando sus bobinas en serie para poder accionarse mediante un paro de emergencia en caso de emergencia, ubicado en caseta de vigilancia. Haciendo una excepción en la bomba contra incendio que se alimenta directamente de la parte superior del interruptor general.

Todas las canalizaciones dentro de las áreas clasificadas como peligrosas se instalaran canalizaciones del tipo RMC, sellos a prueba de explosión como lo indica la NOM-001-SEDE-2012.

Cabe señalar que todas las cargas eléctricas que este proyecto abarca se encuentra conectado al servicio normal de energía que proporciona la compañía suministradora en nuestro caso la Comisión Federal de Electricidad, sin contar con un suministro de emergencia.

### **Sistema de tierra.**

La planta cuenta con un sistema de tierras conectado a la subestación, cada motor, tanque, bombas, compresor, basculas, múltiples de llenado, así como las tomas de recepción y suministro, de acuerdo a lo establecido en la NOM-001-SEDE-2012 y la NOM-001-SESH-2014. Todo el sistema de tierra cuenta con cable de cobre desnudo calibre 4/0 y 1/0awg, con conexiones soldables y buscando aterrizar cada elemento antes mencionado.

En las tomas de Recepción y Suministro se cuenta con una conexión a tierra mediante cable flexible y pinzas tipo caimán para conectar al sistema de tierra los vehículos autotankes y semirremolques que se carguen y descarguen.

### Proyecto Eléctrico.

Como medida de seguridad y contra incendio se tienen instalados extinguidores tipo ABC de polvo químico seco con una capacidad de 9 kg. en los siguientes lugares; y de bióxido de carbono en tablero eléctrico, así como un sistema de enfriamiento por aspersión.

**Tabla 10 Cantidad de Extintores instalados por área**

Ubicación	F Unidad de riesgo	No. Extintor 9 kg ABC	No. Extintor de carretilla 70, 60 o 50 kg ABC	Cantidad mínima requerida por norma
Tomas de recepción	0.3	2		1 por cada toma
Tomas de suministro	0.3	2		1 por cada toma
Zona de almacenamiento	0.3	2		1 por cada recipiente
Bombas y compresores para Gas L.P.	0.3	4	3 bombas 1 compresor	1 por cada equipo
Bombas para agua contra incendio	0.2	1		1 por cuarto de bomba
Generador de energía eléctrica	0.2	N/A		N/A
Talleres	0.2	3		1 por taller
Oficina	0.2	2		1 por oficina
Estacionamiento de vehículos de reparto y auto- tanques	0.2	5		1 por cada 10 cajones o fracción
Est. De vehículos utilitarios y de personal de la planta	0.2	4		1 por cada 15 cajones
Caseta de vigilancia	0.2	1		1
Almacén	0.2	3		1 por almacén
Cuarto eléctrico	0.2	1	1 de CO2	1 de 9 kg.
Extintor tipo carretilla de 70 kg. ABC	0.3	1	1 de 70 kg. ABC	1

- Los extinguidores son tipo ABC de polvo químico seco con capacidad de 9 kg. En el tablero eléctrico y equipo de bombeo son de CO2 de 9 kg. de capacidad respectivamente, instalados a una altura máxima de 1.50 m, del piso. Estos están visibles y de fácil acceso.
- El extintor tipo carretilla con capacidad de 70 kg de polvo químico seco ABC y se localizan en normalmente cerca de las bombas en el área de la zona de almacenamiento de Gas L.P.
- A la entrada de la planta se tiene instalado un anaquel con matachispa, que son colocados a de los vehículos que tienen acceso a la planta.

"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

1. Sistema de protección por medio de agua:

Con el objeto de obtener mayor seguridad en la protección de las zonas de almacenamiento y trasiego; y estacionamientos de los vehículos de reparto y autotanques, el análisis de las condiciones de la instalación están calculados hidráulicamente con los criterios de la NOM-001-SESH-2014, vigente, como se describe a continuación a detalle: la operación es manual, tanto el sistema de protección por medio de enfriamiento por aspersion de agua, como el sistema de hidrantes los cuales cubren un 100 % todas las áreas de riesgo y consta de lo siguiente:

a. Cisterna para agua:

Esta alimenta exclusivamente a los sistemas de agua contra incendio y su capacidad resulta de sumar 21,000 litros a la requerida de acuerdo al siguiente cálculo hidráulico para la operación del sistema durante 30 minutos, de acuerdo al numeral correspondiente de la NOM-001-SESH.

El área correspondiente a la superficie mínima a cubrir con la aspersion se calcula aplicando la siguiente:

Capacidad mínima inciso 5.4.1.1

$$S_m = \frac{3.1416 \times D \times Lt. \times .90}{2} = \frac{3.1416 \times 3.3813 \times 29.810 \times 0.90}{2} = 142.498 \text{ m}^2$$

Donde :

$S_m$  = Superficie mínima a cubrir con aspersion directa (  $\text{m}^2$  )

$D$  = Diámetro exterior del recipiente ( m )

$Lt.$  = Longitud total de tanque ( Incluyendo tapas ) ( m )

Densidad para agua de enfriamiento = 10 lts. / min /  $\text{m}^2$

$S_m \times$  Densidad = 1424.981 L.P.M.

Además se considera el gasto de tres hidrantes cuyo gasto es de 240 lts./min.

Sistema de enfriamiento = 1424.981 L.P.M.

Sistema de hidrantes. =  $3 \times 240$  L.P.M. = 720 L.P.M.

Gasto= 2144.981 L.P.M.- 30 min.

$2144.981 \times 30$  min. = 64 349.43 lts.

Más 21,000 lts. de acuerdo a la

Capacidad de la cisterna: 85 349.43  $\approx$  **85350**

La capacidad construida al 100% = 85 350 lts. y al 95% = 81,082.50 lts.

EL agua almacenada de la capacidad mínima de la cisterna de acuerdo con el cálculo hidráulico será de 81,082.50 lts.

**Se cuenta con una cisterna con capacidad al 100% de 111 966 Lts.**

b. Sistema de Enfriamiento por aspersión de agua:

Mediante aspersores que rocían directamente el 90 % de la superficie por encima del ecuador de los recipientes de almacenamiento.

**2. Válvula del sistema de aspersión :**

La operación de las válvulas de alimentación al sistema de enfriamiento por aspersión de agua se efectúa por manipulación manual, por lo cual se cuenta con:

- i. Un control de arranque del sistema de bombeo.
- ii. Para operar la válvula a la apertura se tiene indicado mediante flechas pintadas el sentido del giro para operar la válvula a la apertura.
- iii. c) Las válvulas de alimentación al sistema de enfriamiento por aspersión de agua se tienen colocadas fuera de la zona de almacenamiento y trasiegos del Gas L.P.
- iv. d) Se cuenta también con una válvula de bloqueo en cada línea de abastecimiento de agua al sistema de enfriamiento por aspersión, en cada uno de los recipientes de almacenamiento.

El sistema de enfriamiento por aspersión está calculado para proteger el recipiente de almacenamiento simultáneamente y tres hidrantes y se instalara una válvula de bloqueo para el sistema el cual cuenta con el número de aspersores descritos en el cálculo del proyecto y los hidrantes descritos anteriormente.

**3. El sistema de hidrantes.**

Este sistema cuenta con: gabinete protector debidamente identificado, una manguera de 30 metros de largo y 38 mm (1.5") de diámetro equipadas con boquilla reguladora que permite surtir neblina considerando el gasto de 3 hidrantes siendo de 240 LPM., cada uno.

Este sistema cubre el 100 % de las áreas de almacenamiento, trasiego y estacionamiento de auto-tanques y vehículos de reparto.

Gasto hidrantes:  $3 \times 240 = 720$  LPM

**4. Toma siamesa :**

La Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. cuenta con una toma siamesa identificada, como prevención en alguna contingencia, instalada en el exterior en un lugar de fácil acceso para los vehículos de suministro de agua, cuyo objeto es inyectar directamente a la red contra incendio, el agua que sea proporcionada desde el exterior, como también, a la cisterna en caso de no contar con el equipo de bombeo necesario en el exterior. La operación consiste en el manejo de válvulas de compuerta seguida de una válvula no retroceso. Para habilitar la toma siamesa a la red del sistema de enfriamiento.

**5. Sistema de alarma :**

Se cuenta con un sistema de alarma sonora para aviso de emergencia activada manualmente, debidamente señaladas, a base de una sirena eléctrica la cual se alimenta en forma independiente a los demás circuitos para mayor seguridad.

**6. Equipo de protección para combate de incendio:**

Sobre el lindero Este contiguo a la cisterna del sistema contra incendio se encuentra instalado un gabinete metálico con vidrios oscurecidos para protección de la acción de los rayos solares que contiene 2 equipos de protección personal para combate de incendio y consiste cada uno de casco con protector facial, botas, guantes, pantalón y chaquetón para bombero confeccionados a base de nomex, kevlar o material equivalente.

**7. Rótulos de prevención, pintura y colores reglamentarios :**

El tanque de almacenamiento se tendrá pintado de color BLANCO BRILLANTE, en sus casquetes un círculo ROJO de aproximadamente la tercera parte del diámetro del recipiente y rótulo "PELIGRO GAS L.P. INFLAMABLE", pintado con caracteres ROJOS no menores de 10 cm. LA CAPACIDAD TOTAL en litros- agua así como el contenido y número económico con letras del tamaño de 25 cm como mínimo, la razón social de la empresa con letras de acuerdo al tamaño del diámetro del tanque:

- a. El tanque de almacenamiento se tendrá pintado de color BLANCO BRILLANTE, en sus casquetes un círculo ROJO, de aproximadamente la tercera parte del diámetro del recipiente y rotulo "PELIGRO GAS L.P. INFLAMABLE", pintado con caracteres ROJOS no menores de 10 cm la capacidad total en litros-agua así como el contenido y número económico con letras del tamaño de 25 cm como mínimo, la razón social de la empresa con letras de acuerdo al tamaño del diámetro del tanque.
- b. Todas las tuberías se encuentran pintadas anticorrosivamente de acuerdo al código colores normativos como son: de BLANCO las conductoras de gas en fase líquida, BLANCO con BANDA VERDE las que retornan gas en fase líquida al tanque de almacenamiento de AMARILLO las que conducen gas en fase de vapor, de NEGRO para los conductores eléctricos, ROJO las tuberías que conducen agua del sistema contra incendio y AZUL las que conducen aire.
- c. La plataforma 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 encuentran pintadas con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma alternada.

- d. En el recinto de la Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P. se cuenta con letreros preventivos alusivos y visibles tal como lo especifica la tabla siguiente de conformidad con Norma Oficial Mexicana "PLANTAS DE DISTRIBUCION DE GAS L.P. DISEÑO, CONSTRUCCION Y CONDICIONES SEGURAS EN SU OPERACIÓN". Vigente, STPS y Protección Civil.

Los letreros se deben fijar visibles como se indica a continuación de existir pictogramas se utilizaran preferentemente sobre los rótulos.

#### **8. Sistema de paro de emergencia de acción remota:**

Este sistema de seguridad se compone de actuadores neumáticos que utilizan aire como fluido para operar el actuador, las válvulas de paro de emergencia de acción remota están instaladas en el área de recepción en las líneas de vapor y en el área de suministro en las líneas de líquido y vapor, con la finalidad de cortar el flujo de gas en el momento de una descarga imprevista, esta se puede controlar operando las válvulas antes mencionadas, debidamente señaladas, despresurizando la línea de aire que va a dicha válvula para que esta cierre automáticamente.

#### **9. Condiciones de seguridad.- NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendio en los centros de trabajo.**

De acuerdo al riesgo se determinan los medicamentos y materiales de curación para prestar los primeros auxilios por personal capacitado, atendiendo también al Manual de Emergencia y Contingencia de esta empresa y de operación mediante la Comisión de Seguridad e Higiene, el botiquín contendrá los medicamentos mínimos que se mencionan en la norma citada.

#### **10. Revisión de Instalaciones.- condiciones de seguridad.- NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendio en los centros de trabajo.**

La Planta de distribución de Gas L.P. maneja este carburante como producto peligroso, por lo cual se debe aplicar la normatividad en la materia, en relación a las instalaciones de trasiego, uso y manejo del gas, descrito en el Reglamento y normas aplicables, como también en los Manuales Operativo, Emergencia y Contingencia y Mantenimiento de la Planta de distribución de Gas L.P.

**11. Equipo de protección NOM-017-STPS-2000: Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo:**

El equipo de protección personal de acuerdo a las características y riesgo del Gas L.P. es : Ropa 100 % algodón, guantes de carnaza y zapatos – bota de seguridad con casquillo interno en punta, el cual debe usarse limpio y con conocimiento a la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, quien vigila su uso y en cuanto a la operación una adecuada capacitación, adiestramiento y productividad, mediante los planes y programas establecidos, según el caso para protección de los trabajadores, de conformidad al acuerdo publicado en el DOF el 14 de Junio de 2013.

**12. Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, condiciones de seguridad.- NOM-029-STPS-2005:**

Las instalaciones eléctricas se deben verificar de acuerdo a los programas de mantenimiento anual presupuestados, al igual que el sistema general de tierras físicas, NOM-022-STPS-2008. Electricidad Estática en los centros de trabajo, descrita en los planos eléctricos de esta memoria técnica de la Planta.

**13. Seguridad, colores y su aplicación NOM-026-STPS-1998 : Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tubería:**

Además de los letreros de seguridad indicados en esta memoria y colores distintivos, se podrán escoger en su caso los señalados en el No. 4.4- Rótulos de seguridad y 4.4.1 de la NOM-001-SESH- Vigente "PLANTAS DE DISTRIBUCION DE GAS L.P., DISEÑO, CONSTRUCCION Y CONDICIONES SEGURAS EN SU OPERACIÓN".

**14. Manuales operativos y de seguridad:**

La planta cuenta con los originales de los Manuales de Operación de los sistemas de trasiego y contra incendio, de mantenimiento y de emergencia y contingencia, los cuales describen la manera en que se llevaran a cabo estas actividades.

**15. Libro bitácora :**

La Planta de distribución cuenta con la bitácora, de trabajos de mantenimiento de los sistemas de almacenamiento, trasiego, contra incendio e iluminación, actualizada y firmada por el responsable general de la planta y el responsable del mantenimiento cada ocho días naturales y avalada cada seis meses por la unidad de verificación acreditada y aprobada en la NOM-001-SESH vigente.

## 16. Certificados de capacitación :

La Planta de distribución cuenta con los originales de los programas de: Mantenimiento en general, del sistema de trasiego y del sistema contra incendio, así como las pruebas del sistema contra incendio y las del sistema de seguridad.

### II.2.4 Operación y Mantenimiento.

La operación de la planta de almacenamiento y distribución de Gas L.P., es simple, no se llevan a cabo procesos de transformación de materiales o reacciones químicas, las operaciones básicas unitarias son el almacenamiento y trasvase o trasiego de gas Licuado de Petróleo, de un recipiente a otro: **Autotanques o semirremolques – Tanque de Almacenamiento – Pipas**, los cuales se retiran para su distribución en el país.

El gas Licuado de Petróleo, (Gas L.P.) es una mezcla de hidrocarburos en la que predomina el butano y el propano<sup>1</sup>.

En una planta de gas las operaciones se limitan al trasiego de gas, es decir el trasvase de gas de un recipiente a otro mediante accesorios adecuados. Por ejemplo, las mangueras empleadas son de hule neopreno y doble malla textil, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P., diseñadas para una presión de trabajo de 21 a 24 Kg. /cm<sup>2</sup> y una presión de ruptura de 140 Kg. /cm<sup>2</sup>. En el múltiple de llenado se cuenta con una válvula de seguridad de alivio de presiones hidrostáticas de 13 mm (1/2").

El gas que se encuentra "contenido" en una tubería se encuentra en estado líquido debido a la presión que sobre él se ejerce, aproximadamente de 7.0 Kg/cm<sup>2</sup>. Cuando el número de moléculas que se liberan del líquido es igual al gas que regresa, se dice que la fase líquida y gaseosa está en equilibrio.

Los impactos que ejercen fuerzas sobre las paredes del recipiente y expresadas por unidad de área reciben el nombre de presión de vapor. Un aumento de temperatura sube la presión de vapor de un líquido, debido a que la velocidad de las moléculas aumenta con la temperatura, pasando con rapidez al estado gaseoso.

El siguiente diagrama de flujo muestra de forma sencilla las operaciones que se llevan dentro de la planta.

<sup>1</sup> REGLAMENTO de Gas Licuado de Petróleo. (DOF 05 12 07)

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. Toledano, Chihuahua"*  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Diagrama de Flujo.



*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

Con base en lo anterior la operación se lleva a cabo de la siguiente forma:

### 1. Recepción de Gas L.P.

El gas L.P. se recibe por medio de **Semirremolques** en el área de descarga, en la cual se encuentra el compresor (maquina con la cual se hará el transvase de gas a los tanques de almacenamiento), soportada sobre una base de concreto armado, que recibe tuberías de carga y descarga, las cuales salen de la zona de protección de los tanques; las tuberías son para líquido y vapor; se trata de una isla para protección contra choques metálicos y alguna mala operación en las maniobras de trasiego, se encuentra protegida con viguetas de acero fuertemente empotradas; cada toma cuenta en su extremo con válvulas de paso de acción manual, válvulas de exceso de flujo y adaptadores a las mangueras de trasiego.

El procedimiento para recepción y descarga es el siguiente.

- ◆ Revisión el espacio disponible del tanque de almacenamiento al inicio de cada turno.
- ◆ Recepción del semirremolque o autotransporte en su áreas respectivas
- ◆ Las unidades deberán estar totalmente detenidas, con el motor apagado y el freno de estacionamiento colocado.
- ◆ Lectura en por ciento del contenido, así como de la presión a la que viene.
- ◆ Coloca las cuñas metálicas, en por lo menos dos de sus ruedas para asegurar la inmovilidad del vehículo; también coloca el cable, con su respectiva pinza, para el aterrizaje de la unidad.
- ◆ Acoplar la manguera de líquido (normalmente de 551 mm) misma que está conectada a la tubería de mayor diámetro y color blanco.
- ◆ Posteriormente abrirá la válvula de la manguera, así como la de la unidad.
- ◆ Acoplar la manguera de vapor, que está conectada a la tubería de color amarillo, abrirá la válvula tanto de la manguera como de la unidad.
- ◆ Abrirá las válvulas tanto de líquido como de vapor del tanque de almacenamiento.
- ◆ En la línea del tanque hasta la estación de descarga se abren las válvulas correspondientes. Deberá cerciorarse que las válvulas no permanezcan cerradas.
- ◆ Se accionará el interruptor que pone a funcionar la compresora por medio de su motor eléctrico.
- ◆ Durante la operación de descarga, el descargador por ningún motivo se retira de la isla y periódicamente verifica el contenido restante en el auto – transporte mediante el medidor rotatorio (rotogage) hasta que alcance el valor de cero.
- ◆ En cuanto el medidor rotatorio marque cero, el descargador apagará el motor de la compresora.
- ◆ Cerrará las válvulas de líquido de las mangueras así como del auto – transporte y las retirará de la unidad.
- ◆ 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 auto – transporte, así como en las mangueras, las cuales se colocarán en su lugar correspondiente y se retirarán las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje.
- ◆ Informará al operador que la unidad ha sido descargada y pueda retirarse.

## **2. Almacenamiento de Gas L.P.**

Los tanques de almacenamiento son del tipo intemperie cilíndrico horizontal, especiales para contener Gas L.P., los cuales se localizan de tal manera que cumplan con las distancias mínimas reglamentarias y son llenados al 90% de su capacidad.

Cuentan con una zona de protección constituida por muretes de concreto con altura de 0.60 metros, los tanques de almacenamiento tendrán una altura de 2.00 metros, medida de la parte inferior de los mismos al nivel del piso terminado. A un costado de los tanques se tendrá una escalera metálica para tener acceso a la parte superior de los mismos, también contará con una pasarela y un escalerilla al frente, misma que será usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura del instrumental.

## **3. Trasiego del Gas L.P.**

El trasiego de Gas L.P. se lleva a cabo para llenado de autotanques, se realiza por medio de bombas, conectadas a las tomas de suministro el procedimiento para el trasiego de gas en cada una de las áreas es el siguiente:

### **a) Procedimiento de llenado de auto – tanque y/o semirremolque.**

- El operador estaciona el auto – tanque en el área de carga, donde el llenador sigue la secuencia de las siguientes operaciones:
- Verifica que las llaves de encendido del motor del auto – tanque no estén colocadas en el switch de encendido.
- Verifica que se encuentren colocadas correctamente las cuñas metálicas en las llantas traseras del vehículo y la pinza del cable de aterrizaje.
- Revisará, utilizando el medidor rotatorio, el por ciento de gas que tiene el auto – tanque (contenido sobrante con el que regresó de ruta).
- Con el volumen en porcentaje de gas que contiene el auto – tanque, el llenador podrá calcular la cantidad de gas que habrá de suministrarle al auto – tanque, para que éste alcance el 90% de su capacidad.
- Colocará la palanca indicadora del medidor rotatorio en el nivel que se desee y dejará la válvula del medidor rotatorio abierta con el objeto de saber el momento preciso en que el llenado ha llegado al nivel deseado.
- Selecciona el tanque del cual se va a suministrar gas, determinando el porcentaje de su llenado, por medio del medidor del mismo tanque.

- Establece 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 energizado del motor de la bomba.
- Durante el llenado verifica que se realice con normalidad y por ningún motivo abandonará la supervisión de esta operación. Continuamente verificará el por ciento de llenado de auto – tanque.
- Retira las calzas de las llantas del auto – tanque. Revisará en todo su alrededor la unidad, haciendo hincapié que en las tomas no existan fugas.
- El llenador dará aviso al operador para que retire la unidad y la estacione en el lugar asignado a tal auto – tanque. La función de un operador es la de conducir la unidad en el área de circulación con la precaución debida.

### II.2.5 Etapa de abandono del sitio.

La presente manifestación ampara las etapas de operación y mantenimiento.

Con base a lo anterior se estima que la etapa de operación dure 30 años con altas probabilidades a ampliarse por un periodo similar.

No se considera etapa de abandono ya que aun en caso de que se termine la vida útil del tanque o de cualquiera de los equipos y tuberías, serán sometidos a pruebas para verificar su integridad mecánica y en caso de ser necesario serán sustituidos para continuar operando la planta.

### II.2.6 Tiempo de ejecución de las distintas etapas del proyecto.

Se estima una vida útil de **30 años**, en la siguiente tabla se presenta el cronograma de trabajo propuesto.

**Tabla 11 Cronograma de trabajo.**

ETAPA O ACTIVIDAD	AÑOS									
	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30
Operación										
Mantenimiento										

## II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Los residuos que se generarán durante la etapa de operación y mantenimiento consisten fundamentalmente en:

- Residuos domésticos, residuos sólidos como papel y cartón, y basura orgánica en general.
- Los residuos peligrosos que habrán de generarse son los aceites y lubricantes usados, así como los materiales impregnados con ellos, producto del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos que integran la planta.

### Residuos domésticos sólidos urbanos.

Los residuos domésticos serán recolectados y depositados temporalmente en recipientes destinadas para tal fin, dicho recipientes contarán con rótulos que permitan la separación en orgánico e inorgánicos y posteriormente serán trasladados a los sitios que especifiquen las autoridades municipales ya sea basureros o rellenos sanitarios para su disposición final.

Para los **residuos domésticos**, se instalarán tambos con tapa para recolectar basura, ubicados en los frentes de trabajo.

**Tabla 12 Tipos de residuos domésticos urbanos**

NOMBRE <sup>1</sup>	CANTIDAD GENERADA <sup>2</sup> (TON/AÑO)	TIPO DE ALMACENAMIENTO <sup>4</sup>	CLASIFICACIÓN <sup>5</sup>	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN ALMACÉN <sup>6</sup>	DESTINO FINAL
Papelería, Cartón	1.2 ton	Contenedor Metálico	RME	Extintor	Se promoverá reciclaje
Materia orgánica, sólidos urbanos domésticos	1.5 ton	Bolsa de plástico	Sólido urbano	No requerido	Disposición municipal

### Residuos peligrosos.

Los residuos que por sus características puedan ser considerados como peligrosos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores especiales, según la norma, separando los líquidos de los sólidos, para que a través de una empresa especializada y registrada en la materia, ante la autoridad federal competente, realice su recolección, transporte, tratamiento y confinamiento o disposición final en los sitios registrados de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

### Disposición de residuos peligrosos.

Los residuos industriales generados, que de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-052-SEMARNAT-2005** y **NOM-053-SEMARNAT-1993** se consideren como peligrosos, tales como residuos de pintura, estopas, grasas y aceites gastados, se depositarán en tambos metálicos de 200 litros para ser enviados a reciclaje, a destrucción térmica o a confinamiento controlado, para lo cual serán canalizados a través de una empresa debidamente registrada y autorizada para el manejo y transporte de residuos peligrosos.

Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se llevarán los registros y bitácoras correspondientes de acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley No. 62 Estatal de Protección al Ambiente y las normas vigentes.

**Tabla 13 Tipos de residuos industriales**

NOMBRE <sup>1</sup>	CANTIDAD GENERADA <sup>2</sup> (TON/AÑO)	TIPO DE ALMACENAMIENTO <sup>3</sup>	CLASIFICACIÓN <sup>5</sup>	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN ALMACÉN <sup>6</sup>	DESTINO FINAL
Recipientes vacíos que contuvieron aceite, otros que contuvieron pintura	0.5 ton	Contenedor Metálico	RP	Extintor	Empresa Autorizada
Estopas impregnadas con aceite gastado y residuos de pintura de los cilindros, principalmente	0.7 ton	Contenedor metálico	RP	Extintor	Empresa autorizada
Cubetas de plástico que contuvieron pintura	0.1 ton	No requerido	RP	Extintor	Reciclaje o disposición en empresa autorizada
Aceites lubricantes gastados	0.6 ton	Recipiente metálico	RP	Extintor	Empresa autorizada



### **Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.**

Con respecto a las emisiones atmosféricas se tendrán emisiones de gases de la combustión interna de combustibles fósiles generadas por el funcionamiento de las pipas, las cuales estarán sujetos a periódicos mantenimientos preventivos y correctivos, con el propósito de que las emisiones de los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de las normas vigentes.

No se esperan emisiones atmosféricas significativas, la normatividad aplicable es la siguiente:

- **NOM-041-SEMARNAT-2006.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- **NOM-045-SEMARNAT-2006.** Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.



## CAPÍTULO III

---



---

### VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



## TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPITULO III.</b>	1
<b>Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.</b>	1
<b>III.1 Información sectorial y del proyecto.</b>	1
<b>III.2 Instrumentos de planeación a Nivel Nacional.</b>	2
III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.	2
III.2.2 Programa Sectorial de Energía (PSE) 2013-2018.	4
III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	4
<b>III.3 Instrumentos de Planeación Urbana y/u Ordenamiento Territorial a Nivel Regional o Local.</b>	10
III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo 2009-2015.	10
III.3.2 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCCPC)	13
<b>III.4 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.</b>	22
<b>III.5 Leyes y Normas.</b>	29
III.5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	29
III.5.2 Ley Nacional de Hidrocarburos.	30
III.5.3 Normas.	31

INDICE DE FIGURAS:

Fig. 1	Representación de Gráfica de la Delimitación Unidad Ambiental Biofísica 20.....	5
Fig. 2	Ubicación del Proyecto con respecto del Programa de Ordenamiento General del Territorio.....	9
Fig. 3	Zonificación Primaria propuesta en el PDUCPC 2016.....	14
Fig. 4	Acercamiento al predio.....	15
Fig. 5	Tabla de Dosificación de usos de suelo.....	16
Fig. 6	Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.....	23
Fig. 7	Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Terrestres Prioritarias.....	24
Fig. 8	Ubicación del Proyecto con respecto de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.....	25
Fig. 9	Ubicación del Proyecto con respecto de Sitios RAMSAR.....	26
Fig. 10	Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	27
Fig. 11	Ubicación del Proyecto con respecto de Áreas Naturales Protegidas Municipales.....	28



## CAPITULO III.

### Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

#### III.1 Información sectorial y del proyecto.

El Mercado Nacional Prospectivo En 2029, se estima que la demanda de gas L.P. alcanzará un volumen de 323.6 mbd, lo que representa una tmca de 0.8% en el periodo de estudio. El mayor incremento en la demanda en estos años se dará entre 2016 y 2018, pasando de 282.8 mbd en 2016 a 294.7 mbd en 2017 y a 307.8 mbd en 2018. Lo anterior se explica debido a que se espera un incremento en la demanda del sector petrolero en esos años, asociado a una estrategia de Pemex para usar este combustible como insumo en una de sus refinerías

Actualmente, México no produce todo el gas L.P. que necesita, por lo que para satisfacer al mercado nacional compra alrededor del 30% de su demanda en el mercado internacional.

Al cierre de 2014, la demanda nacional de gas L.P. fue de 287.2 miles de barriles diarios (mbd), 0.2% más que en 2013.

De este volumen, el sector residencial demandó 170.8 mbd, lo que representó el 59.5% del total de la demanda. Le siguen los sectores servicio con 42.1 mbd, autotransporte con 35.9 mbd, sector industrial con 29.2 mbd y finalmente los sectores petrolero y agropecuario con 5.1 y 4.0 mbd.

En 2014, la demanda de combustibles en el sector residencial fue de 325.9 miles de barriles diarios de gas L.P. equivalente (mbdglpe), 1.2 mbdglpe menos que en 2013. En este sector el gas L.P. fue el principal combustible utilizado con un volumen de 170.8 mbd, es decir, 40.6% de la demanda total del sector. En segundo lugar se ubicó la leña con 132.5 mbdglpe y finalmente el gas natural con 22.6 mbdglpe.

Por sus características, el gas L.P. puede ser transportado para su consumo en regiones rurales o poblaciones alejadas de centros urbanos, sin embargo, el costo de transporte depende, en gran medida de la distancia y la dificultad del traslado del combustible.

El consumo de combustible en el sector servicios fue de 71.0 mbdglpe. Al igual que en el sector residencial, el combustible que más se demandó fue el gas L.P. con 42.1 mbdglpe, seguido de la leña con 21.2 mbdglpe y gas natural con 7.7 mbdglpe. Ver Figura 3.5. En el caso de la demanda de gas L.P. ésta tuvo una disminución respecto al 2013 debido a que en algunos hoteles se han instalado sistemas de calentamiento de agua con energía solar, además de los incrementos en la eficiencia de equipos de calefacción. Por otra parte, la penetración de gas natural en este sector ha sustituido la demanda de gas L.P.

Con la finalidad de fortalecer la infraestructura y de coadyuvar en la cobertura de la demanda de gas L.P., que la población de la región requerirá en los próximos años, la empresa **Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.**, construyó la actual planta de almacenamiento y distribución para ofrecer su suministro a los distintos sectores de consumo, con una capacidad de **225315.00 de Lts**; contenidos en un tanque con una capacidad de 250350.00 Lts.

### **III.2 Instrumentos de planeación a Nivel Nacional.**

#### **III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.**

El fundamento constitucional de la planeación se encuentra en el Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en la Ley de Planeación. El Estado Mexicano es responsable de organizar un Sistema de Planeación Democrática del Desarrollo Nacional que imprima solidez y dinamismo, permanencia y la democratización política, social y cultural de la Nación. La Planeación Nacional debe ser democrática y mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo, mismos que son obligatorios para la Administración Pública Federal.

El Artículo 3 de la Ley de Planeación define la Planeación Nacional del Desarrollo como: “[...] la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia constitución y la ley establecen”.

Este Plan Nacional de Desarrollo tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la presente Administración deberán regir la acción del gobierno, de tal forma que ésta tenga un rumbo y una dirección clara. Representa el compromiso que el Gobierno Federal establece con los ciudadanos y que permitirá, por lo tanto, la rendición de cuentas, que es condición indispensable para un buen gobierno.

Dentro de la política nacional para el desarrollo del país el Plan Nacional de desarrollo es el instrumento de planeación, en donde el gobierno actual plantea inducir las potencialidades de los recursos naturales y que estos sean parte de entradas económicas para el desarrollo de los estados y municipios. Asimismo el Plan Nacional de Desarrollo instituye las líneas y acciones que deben existir entre la actividad proyectada con la armonía integral y regional entre los objetivos económicos, sociales y ambientales, tomando en cuenta que el progreso de la nación sea compatible con las aptitudes y capacidades de los recursos naturales de cada región, sin poner en medio ambiente en deterioro.

En el caso del Plan de desarrollo de la actual administración pública federal, una vez revisado y valorado el mismo se concluye que el mismo no establece criterios específicos que deban analizarse para evaluar la compatibilidad del proyecto.

Lo más relevante que podría tener una relación indirecta es que la concepción de un proyecto debe ser bajo los lineamientos de compatibilidad, respeto de los recursos naturales y la minimización de impactos negativos sobre el ambiente.

En este sentido el proyecto es congruente con este objetivo ya que el proyecto se pretende desarrollar en un área donde la vegetación es prácticamente nula por lo que se minimizan los impactos ambientales y no hay afectación a los recursos naturales.

Lo más relevante en materia energética que podría tener una relación indirecta es:

**Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.**

**4.6.1. Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país el cual se compone de las siguientes líneas de acción:**

- ⊗ Promover la modificación del marco institucional para ampliar la capacidad del Estado Mexicano en la exploración y producción de hidrocarburos, incluidos los de yacimientos no convencionales como los lutita.
- ⊗ Fortalecer la capacidad de ejecución de Petróleos Mexicanos.
- ⊗ Incrementar las reservas y tasas de restitución de hidrocarburos.
- ⊗ Elevar el índice de recuperación y la obtención de petróleo crudo y gas natural.
- ⊗ Fortalecer el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio.
- ⊗ Incrementar la capacidad y rentabilidad de las actividades de refinación, y reforzar la infraestructura para el suministro de petrolíferos en el mercado nacional.
- ⊗ Promover el desarrollo de una industria petroquímica rentable y eficiente.

En este sentido el proyecto es congruente con las Líneas de Estrategia para el Crecimiento Económico, dado que su construcción es congruente con asegurar el abasto del hidrocarburo, permitiendo el suministro del energético al sector privado permitiendo la eficiencia de sus procesos impactando la cadena productiva, lo que se traducirá en precios más competitivos.

### III.2.2 Programa Sectorial de Energía (PSE) 2013-2018.

El sector energético mexicano es parte fundamental en la estrategia económica del Gobierno de la República para cumplir con su compromiso de generar las mejores condiciones para el crecimiento y mejoramiento de la calidad de vida de todos los mexicanos.

La energía, no es sólo un insumo sino un detonador de desarrollo económico y social. Respecto al petróleo y sus derivados, no sólo han permitido impulsar a las actividades del sector industrial si no que con los recursos económicos obtenidos de su explotación, ha sido posible financiar parte del desarrollo económico y social del país.

Por esto, el Programa Sectorial de Energía establece los compromisos, estrategias y líneas de acción de la actual administración federal en materia de energéticos. Dicho instrumento pretende promover el desarrollo integral y sustentable de la nación, en términos económicos, sociales y ambientales.

**En este programa sectorial se plantean estrategias orientadas a fortalecer los sectores productivos del país, pero ninguna establece alguna regulación o política bajo la cual debe analizarse el cumplimiento del proyecto.**

### III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de agosto de 2003 y reformado el 28 de septiembre de 2010. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán de observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

De acuerdo a la ubicación geográfica del proyecto, las obras y actividades que se desarrollaran se localizan dentro de las siguientes **Unidades Ambientales Biofísica:**

**Región Ecológica: 9.13.**

**Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:**

**UAB 20 Bolsón del Mapimi Norte.**

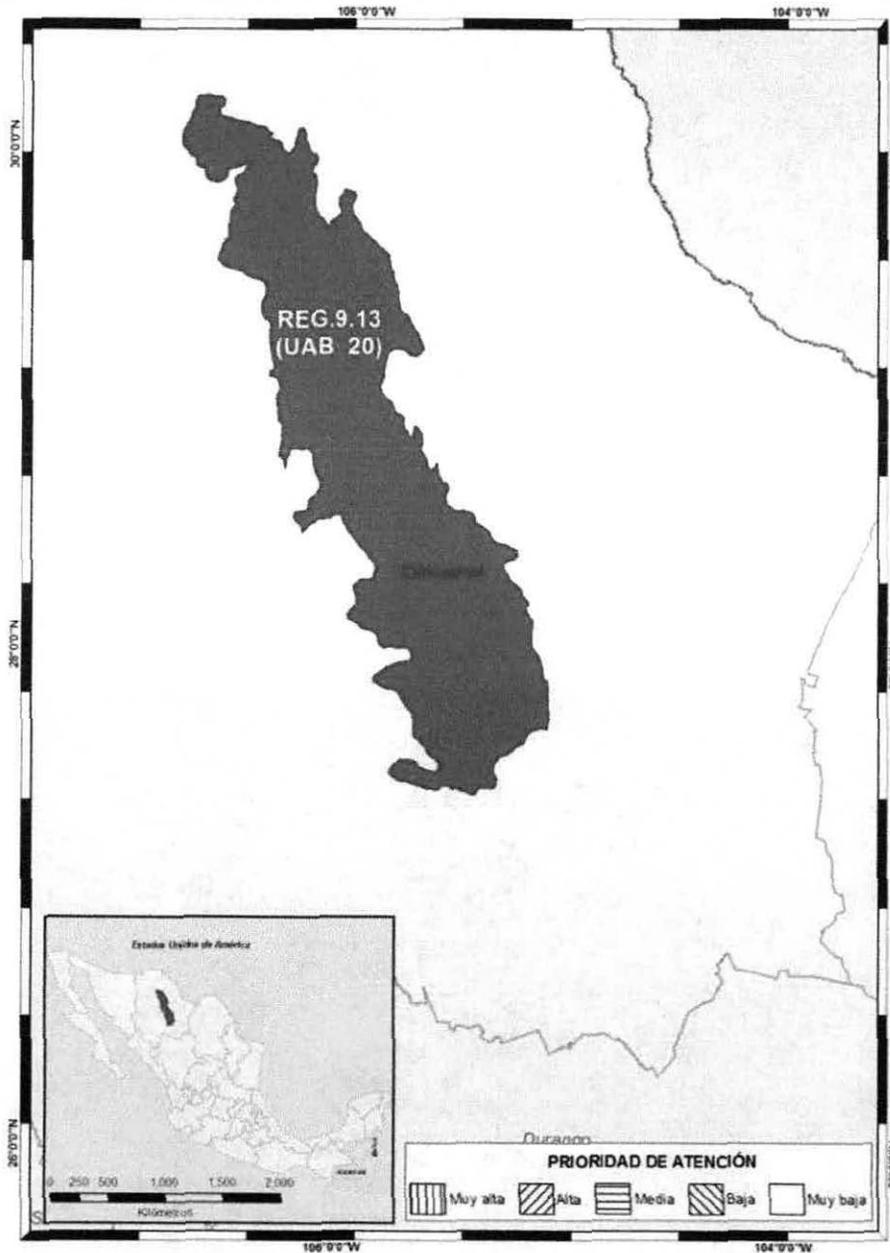
Cuyas características son las siguientes:

Medianamente estable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab./km<sup>2</sup>): Media. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Agrícola. Déficit de

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 28.8. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

**Fig. 1 Representación de Gráfica de la Delimitación Unidad Ambiental Biofísica 20.**



*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

La política Ambiental aplicación es de **Aprovechamiento Sustentable**, con una Prioridad de **Baja Atención**.

Los ejes rectores del desarrollo son: **Desarrollo Social - Turismo**.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
121	Desarrollo Social - Ganadería - Minería	Preservación de Flora y Fauna	Agricultura	PEMEX - SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44

### Análisis de Congruencia.

I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación.	<p>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. <b>El proyecto aprovecha áreas que previamente han sido perturbadas, por lo que se conservan los ecosistemas y biodiversidad.</b></p> <p>2. Recuperación de especies en riesgo. <b>La realización del proyecto no tendrá afectaciones sobre especies de flora o fauna en algún estatus de protección especial. No aplica la Estrategia.</b></p> <p>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. <b>El proyecto como se ha comentado se construyó sobre áreas que han sido previamente perturbadas, con escaso valor ecológico, las potenciales afectaciones a los ecosistemas sobre todo a los componentes bióticos será poco significativa y no se requerirá de establecer programas de monitoreo.</b></p>
B) Aprovechamiento sustentable.	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. <b>No aplica la estrategia el proyecto no pretenden el aprovechamiento de recursos naturales, especies, genes o ecosistemas.</b></p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. <b>No aplica la estrategia el proyecto no pretenden el aprovechamiento de suelos agrícolas o pecuarios.</b></p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. <b>No aplica la estrategia el proyecto no realiza actividades relativas al sector agrícola.</b></p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. <b>No aplica la estrategia el proyecto no incide en áreas forestales y no realiza actividades relativas al sector forestal.</b></p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales. <b>Como se ha señalado el proyecto se desarrolla en áreas previamente impactadas carentes de algún valor en cuanto a la prestación de servicios ambientales.</b></p>

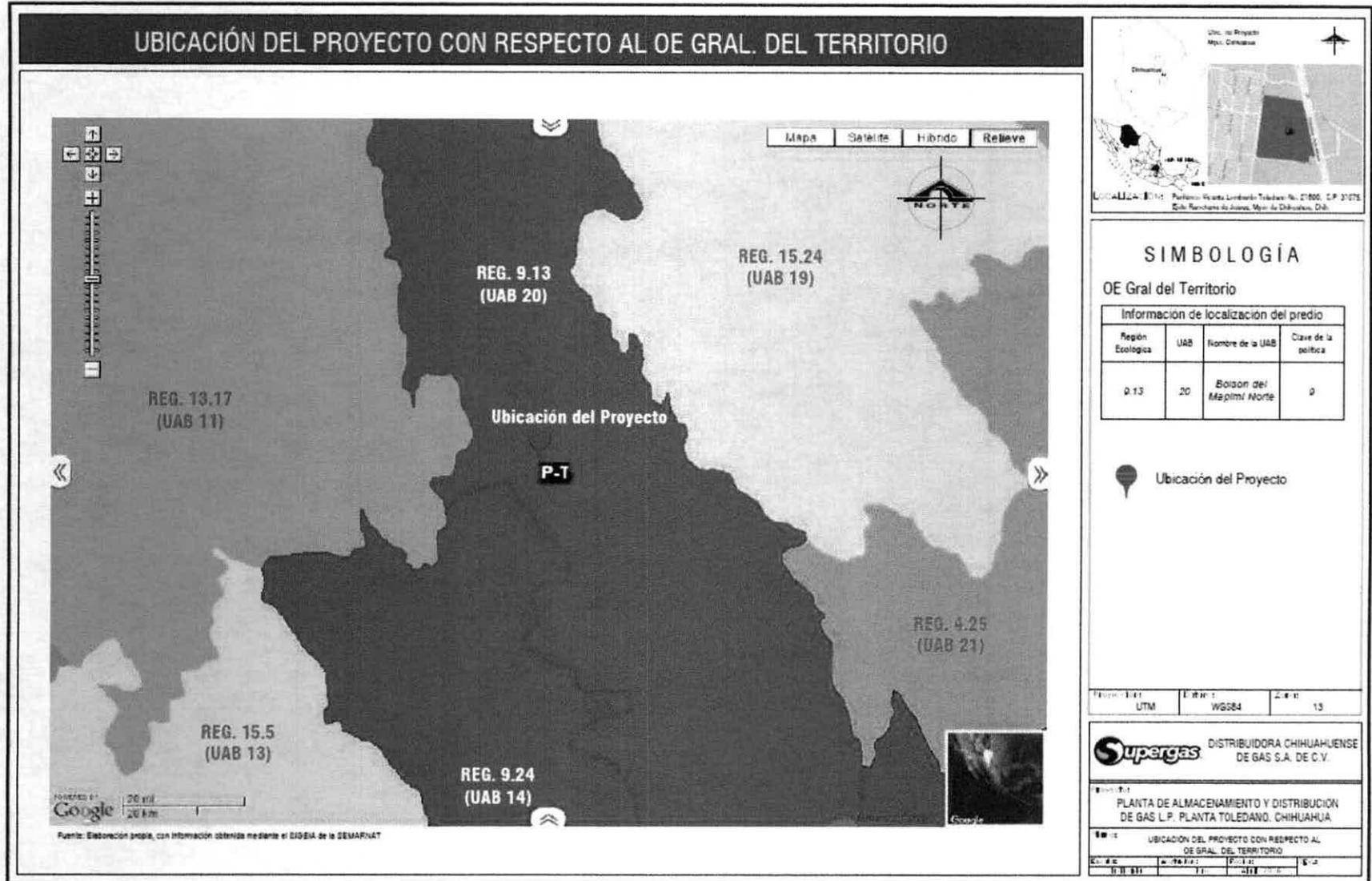
"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.  <b>El proyecto aprovecha áreas que previamente han sido perturbadas, por lo que no genera efectos que pongan en riesgo la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.</b></p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.  <b>No aplica la estrategia el proyecto no realiza actividades relativas al sector agrícola.</b></p>
D) Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.  <b>El proyecto aprovecha áreas que previamente han sido perturbadas, que por la dinámica de desarrollo de la región no serán propicias para la restauración forestal, por otra parte las superficies con uso de suelo agrícola no verán afectada de forma permanente el uso predominante.</b></p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicio	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.  <b>No aplica la estrategia el proyecto no pretende el aprovechamiento de recursos naturales no renovables.</b></p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.  <b>No aplica la estrategia el proyecto no pretende el desarrollo de actividades mineras.</b></p> <p>18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.  <b>La construcción de la planta se ha realizado bajo estricto cumplimiento de la norma NOM-001-SESH-2014 "Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.", misma que establece todos los requisitos mínimos de seguridad que debe incorporar este tipo de instalaciones, misma que ha sido dictaminada favorablemente por la una Unidad Verificadora debidamente acreditada en la materia, dando certidumbre y fiabilidad para su operación segura.</b></p>
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
C) Agua y saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.  <b>No aplica la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno.</b></p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.  <b>No aplica la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno.</b></p> <p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.  <b>El desarrollo del proyecto contribuirá al desarrollo de las ciudades aportando un servicio que redundara en la competitividad de las mismas, aunado a lo anterior el proyecto aprovecha áreas perturbadas haciéndolo sustentable y en su momento se proporcionará copia de los estudios a cada una de los municipios para planificar el crecimiento urbano de manera ordena y segura.</b></p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.  <b>El proyecto se desarrolla en áreas ya impactadas, por lo que no contribuye al crecimiento poblacional desordenado, por otra parte contribuye a la planificación urbana de los territorios, al constituirse como un servicio que se debe considerar para las reservas destinadas a la mancha urbana tanto para que se desarrollen en áreas seguras y de forma ordenada.</b></p>

"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
<b>E) Desarrollo social</b>	<p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p> <p><b>La mayoría de estas acciones están orientadas a ser desarrolladas por el sector gobierno, por otra parte la Manifestación de Impacto Social (MIS) contempla un programa en el que se indican las acciones que se desarrollaran para integrar a las comunidades</b></p>
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
<b>A) Marco Jurídico</b>	<p>42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. <b>No aplica es competencia del sector gobierno.</b></p>
<b>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</b>	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. <b>No aplica es competencia del sector gobierno.</b></p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. <b>No aplica es competencia del sector gobierno.</b></p>

Fig. 2 Ubicación del Proyecto con respecto del Programa de Ordenamiento General del Territorio.



"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

### **III.3 Instrumentos de Planeación Urbana y/u Ordenamiento Territorial a Nivel Regional o Local.**

#### **III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo 2009-2015**

La política de desarrollo del presente gobierno se encuentra el Plan Estatal de Desarrollo, el cual es un instrumento del Gobierno, donde se establecen las habilidades de desarrollo para el estado y los ayuntamientos, que les permitan un desarrollo que aporte un desarrollo económico a la sociedad; las acciones de encaminarse hacia un progreso más equitativo, empleando las políticas ambientales aplicables a cada sector, teniendo como estrategia la modernización del Estado y los municipios, mediante el uso racional de los recursos naturales aplicando las medidas preventivas y de mitigación que aseguren la protección del medio ambiente.

El Plan Estatal de Desarrollo es un instrumento del Gobierno donde se instituyen las estrategias de desarrollo el estado y los municipios, en donde el ejecutivo plantea en el ejercicio de sus funciones unir esfuerzos entre los tres niveles de gobierno y la sociedad en general, los programas que serán el eje rector de desarrollo del estado en una forma integral que brinde oportunidades de bienestar hacia la ciudadanía en general.

En la política ambiental proyecta las acciones sobre la atención del medio ambiente, indicando proveer la protección de los recursos naturales mediante un uso racional encauzado a una sustentabilidad que favorezca tener una mejor calidad de vida; hoy en día la sociedad demanda mantener un ambiente sano, más equitativo, siendo importante mantener los factores fundamentales que mantienen en equilibrio de los recursos naturales. El proyecto representa una opción viable, desde el punto de vista económico para el desarrollo de inversiones y que al mismo tiempo denote otras economías hacia otros sectores que se ubican en la Ciudad, y lo más importante que el desarrollo del proyecto es compatible con el uso del suelo y con el ambiente.

El gobierno promueve la gestión de los recursos para llevar a cabo proyectos sustentables en materia ambiental como el monitoreo de la calidad del aire, el saneamiento de las aguas residuales, el manejo y la disposición final de residuos, el cuidado y la preservación de las Áreas Naturales Protegidas así como de su biodiversidad, en las cuatro zonas del Estado.

El compromiso del gobierno es conservar nuestro entorno en favor de los habitantes del Estado, mediante el trabajo coordinado de entidades públicas y privadas.

La misión del gobierno es promover el desarrollo sustentable de los recursos naturales en el Estado y una cultura del cuidado del medio ambiente (agua, aire, tierra), a través de la gestión y aplicación de una política ambiental que conserve y proteja los recursos naturales además de fortalecer su uso y manejo racional en beneficio de la población.

El Plan de Desarrollo está constituido por ejes denominados principales y en ellos han agrupado las principales sectores bajo los cuales se conducirá la política del estado y las estrategias que se desarrollaran para para alcanzar los objetivos planteados.

En nuestro caso el **Eje 3 “Desarrollo Sustentable”** es en el que se podría enmarcar el desarrollo del proyecto, y el que se establece:

En el eje de Medio Ambiente y Sustentabilidad la estrategia ¡Chihuahua Vive! será el motor que impulse la recuperación de la grandeza de Chihuahua, impulsaremos estrategias que modernicen la administración hidráulica para lograr el aprovechamiento racional de los recursos naturales que son nuestra principal riqueza, en especial el agua, que es el bien más estratégico, pero también el más escaso para el desarrollo de nuestro estado.

### **Ecología y Medio Ambiente.**

En este rubro el estado reconoce:

*El desmesurado auge urbano de estas últimas décadas, tan veloz como desequilibrado, ha desencadenado una crisis ambiental sin precedentes con efectos preocupantes. La población de Chihuahua se encuentra distribuida 15 por ciento en zonas rurales y 85 por ciento en zonas urbanas, siendo esta distribución la causa de graves problemas ambientales, como son el creciente consumo de agua y otros recursos naturales, la alta demanda de combustibles fósiles y electricidad, los cambios de usos de suelo propiciado por el crecimiento de las ciudades, el deterioro de la calidad del aire causado principalmente por las emisiones generadas por los vehículos automotores e industrias, sin dejar atrás la inmensa generación de aguas residuales y residuos contaminantes.*

*La principal fuente de contaminación del suelo en las áreas urbanas se debe a la disposición inadecuada de los residuos sólidos municipales, lo que ocasiona gran acumulación de basura en terrenos baldíos, vía pública, parques, jardines, cunetas y carreteras generando problemas como proliferación de fauna nociva, malos olores, deterioro de la imagen urbana y la potencial contaminación de los acuíferos superficiales y de los mantos freáticos. Mediante el manejo integral de los residuos, que abarca el proceso que inicia desde su generación hasta su disposición final, pasando por las fases o etapas intermedias de recolección, transporte, acopio, reciclaje, transferencia y tratamiento, puede lograrse disminuir la implicación negativa que su existencia genera en el ambiente.*

*El Estado de Chihuahua se ha desarrollado en gran parte gracias a la actividad minera y otras actividades industriales que generan grandes cantidades de residuos peligrosos y no peligrosos. Las políticas públicas en materia de protección al medio ambiente y los recursos naturales, deben buscar vincular el desarrollo económico de las personas y las comunidades con el aprovechamiento responsable y sustentable de los recursos naturales. Para lograrlo existen una serie de instrumentos de planeación ambiental como el ordenamiento ecológico.*

*Las principales amenazas a la biodiversidad de origen antropogénico, son la destrucción o transformación de hábitat y ecosistemas, asociada al desarrollo desordenado de actividades productivas, tales como la agricultura, el aprovechamiento forestal, la ganadería, la pesca, así como la realización de obras de infraestructura hidráulica, de comunicaciones, servicios y la expansión continua de los asentamientos humanos. Otra amenaza es el aprovechamiento furtivo de ejemplares y poblaciones de especies silvestres, así como el desplazamiento de especies y poblaciones nativas, por ejemplares y poblaciones exóticas, introducidas por el hombre*

Ante este diagnóstico el estado se ha fijado objetivos para detener las afectaciones negativas que se actualmente presenta el estado; los objetivos que tiene una relación indirecta con el proyecto son:

***Objetivo 1.** Salvaguardar el medio ambiente y sus riquezas naturales mediante el diseño de instrumentos jurídicos de vanguardia, que permitan consolidar una justicia ambiental expedita y eficiente.*

***Objetivo 6.** Aplicar estrictos criterios en materia de impacto y riesgo ambiental para obras públicas y privadas que garanticen el menor impacto al ambiente y a la salud de la población.*

**El proyecto es compatible con el objetivo planteado y con sus estrategias ya que se pretende desarrollar un área con nula relevancia ambiental, minimizando los efectos negativos sobre los componentes ambientales, asimismo no promueve o fomenta el cambio de uso de suelo de la región, por lo que no hace sinergia en el incremento del impacto ambiental.**

### III.3.2 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCCP)

El Plan Director Urbano es el instrumento que define las directrices hacia el desarrollo sostenible de nuestra ciudad con una proyección hacia el año 2040 considerando la participación ciudadana como principio rector para la construcción de un escenario de futuro o visión de largo plazo. Identificando así los componentes claves para construir el futuro anhelado, planteando la relación de unos con otros y fomentando su evaluación técnica y social para garantizar el cumplimiento de la visión.

El procedimiento mediante el cual se concretó la elaboración del Plan y sus posteriores actualizaciones, se integró de dos componentes fundamentales: por un lado, la participación ciudadana e institucional, en amplios procesos participativos en donde se validó la información recopilada para el Plan y se estableció el escenario de largo plazo, así como los acuerdos sobre las estrategias; por el otro, el proceso técnico, el cual vinculó e integró los resultados del proceso de participación, que adicionalmente enriquece el instrumento a través de la investigación e involucramiento de expertos nacionales e internacionales en los ejes estratégicos que condicionan el desarrollo de la ciudad como son el urbanismo, la economía, el medio ambiente y la movilidad entre otros.

De esta forma, Chihuahua definió su instrumento rector de desarrollo urbano sostenible y atiende de manera efectiva al adecuado crecimiento territorial, preservando sus recursos ambientales y garantizando el desarrollo armónico de nuestra ciudad y sus habitantes.

La presente actualización (2016) plantea la necesidad de realizar modificaciones con respecto a usos de suelo, estructura vial establecida, normatividad, condicionantes de uso de suelo y estrategia general de Plan con la finalidad de dar continuidad a la estrategia del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población Chihuahua Visión 2040 respecto a las dinámicas económicas y sociales prevalecientes que condicionan la ocupación del suelo.

#### **Estrategia de Zonificación.**

El PDUCCP establece dos zonificaciones para establecer el ordenamiento de la actividades económicas y los usos de suelo, resalta la condición, de que, de acuerdo a la actualización efectuada, la zonificación primaria establecida por el PDU 2040 sufre modificaciones considerando que la delimitación entre usos urbanizables y no urbanizables de acuerdo al potencial de aprovechamiento urbano por las adecuaciones de usos analizadas e incluidas.

#### **Zonificación Primaria**

La zonificación primaria del presente estudio se modifica de la forma siguiente:

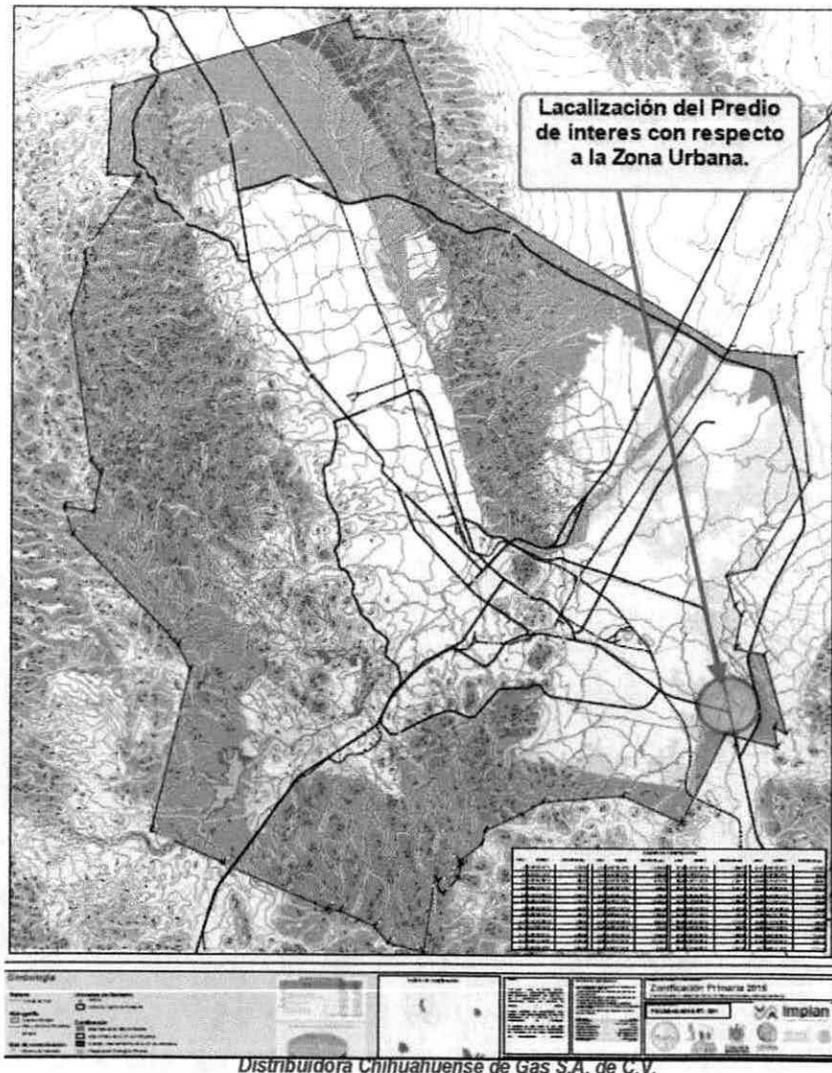
**ZONA URBANA (U):** La cual es urbanizable y construible de acuerdo al análisis realizado por el PDU 2040 y son susceptibles a desarrollarse mediante la obtención de permisos, licencias y autorizaciones correspondientes. La superficie total de dicha zona es de 25,041.93 Has.

**ZONA DE RESERVA (R):** La que es urbanizable y construible bajo ciertas condicionantes técnicas y temporales con base en los procedimientos previstos en la legislación vigente y en el PDU 2040. La superficie total de dicha zona es de 13,267.84 Has.

**ZONA ECOLÓGICA (E):** La cual se divide en dos sub-zonas; Área Natural de Valor Ambiental que contiene elementos de valor ambiental por lo que son sujetas a proceso para declararlas como áreas naturales protegidas y las cuales no son urbanizables ni construibles y la Zona de Preservación Ecológica que serán administradas de acuerdo a lo establecido en la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua y la normatividad que a efecto apruebe el Ayuntamiento. La superficie total de dicha zona es de 39,979.40 Has.

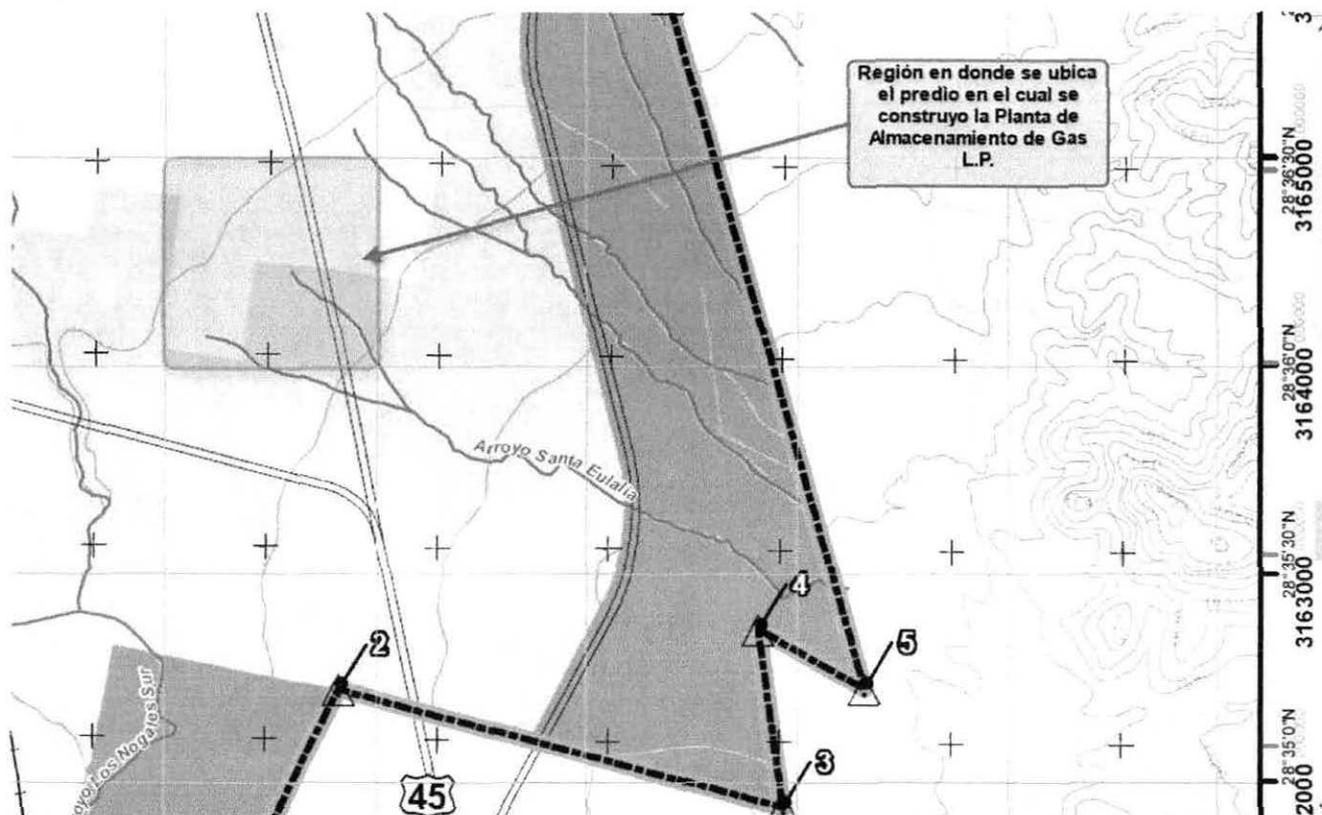
Para el presente proyecto el predio en donde se ha construido la planta de almacenamiento y distribución se encuentra dentro de la mancha urbana.

**Fig. 3 Zonificación Primaria propuesta en el PDU CPC 2016.**



Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Fig. 4 Acercamiento al predio.



### Zonificación Secundaria.

El objeto principal de las modificaciones propuestas es el fomentar una dosificación equilibrada y mixtura en los usos derivada del análisis puntual de las diversas fuerzas económicas y sociales que definen necesidades aún más puntuales en cuanto a la distribución de los diversos usos de suelo en la ciudad.

Lo anterior responde en una forma práctica a una estrategia por diversificar y equilibrar los usos de suelo que son demandados cotidianamente por los habitantes (consumo, empleo, educación, recreación, etc.), considerando la relación y complementariedad que el esquema de zonificación propuesto promueve hacia los habitantes y la accesibilidad de ellos hacia los servicios que completan sus necesidades e inciden directamente en el mejoramiento de su calidad de vida

Fig. 5 Tabla de Dosificación de usos de suelo.

<b>DOSIFICACIÓN PDU2040 - QUINTA ACTUALIZACIÓN 2016</b>		
<b>Uso de Suelo 2016</b>	<b>Superficie (Has.)</b>	<b>Distribución (%)</b>
Área Natural de Valor Ambiental	20,167.61	28.62%
Comercio y Servicios	1,445.46	2.05%
Centro Distrital	83.61	0.12%
Corredor Impacto Alto	29.30	0.04%
Corredor Impacto Medio	97.25	0.14%
Corredor Patrimonial	24.94	0.04%
Comercio Servicios Generales	6.95	0.01%
Equipamiento Especial	148.11	0.21%
Equipamiento General	2,834.73	4.02%
Habitacional H12	298.78	0.42%
Habitacional H25	735.60	1.04%
Habitacional H35	4,075.02	5.78%
Habitacional H4	319.27	0.45%
Habitacional H45	5,801.81	8.23%
Habitacional H60	933.29	1.32%
Habitacional H60+	729.50	1.04%
Industria Alto Impacto	187.56	0.27%
Industria Bajo Impacto	2,583.72	3.67%
Microindustria	181.16	0.26%
Mixto Bajo	101.85	0.14%
Mixto Intenso	882.02	1.25%
Mixto Moderado	1,165.30	1.65%
Mixto Suburbano	793.17	1.13%
Mixto Suburbano II	842.20	1.20%
Nodo Barrial	10.20	0.01%
Nodo Emblemático	6.69	0.01%
Nodo Urbano	11.69	0.02%
Preservación Ecológica Primaria	16,411.62	23.29%
Reserva en Área Estratégica	23.60	0.03%
Recreación y Deporte	6,117.04	8.68%
Vivienda Densidad Alta	137.51	0.20%
Vivienda Densidad Baja	16.05	0.02%
Vivienda Servicios Comercios	42.53	0.06%
Vivienda Servicios Profesionales	3.47	0.00%
Zona de Amortiguamiento	134.64	0.19%
Zona Especial de Desarrollo Controlado	2,818.44	4.00%
Cuerpos Superficiales de Agua	269.92	0.38%
<b>Total dosificación</b>	<b>70,471.62</b>	<b>100.00%</b>

**Uso de Suelo.**

El Uso de Suelo del predio en donde se construyó la Planta de Almacenamiento y Distribución ha sido modificado de forma constantes durante la aplicación del PDUCCP, en primera instancia el uso predominante era para actividades pecuarias (terreno ejidal), En la actualización del 2010 el uso asignada fue habitacional

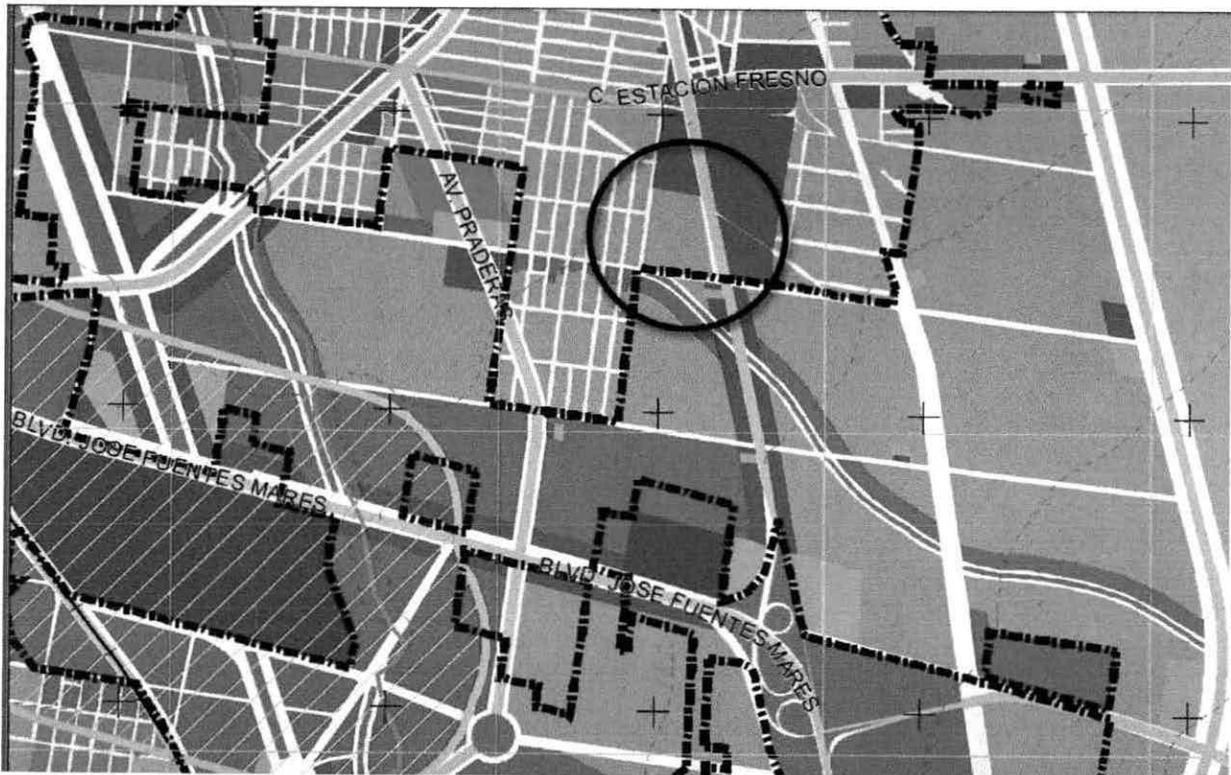


**Habitacional**

- Habitacional Campestre de 1 - 4 viv/ha
- Habitacional de 5 - 12 viv/ha
- Habitacional de 13 - 25 viv/ha
- Habitacional de 26 - 35 viv/ha
- Habitacional de 36 - 45 viv/ha
- Habitacional de 46 - 60 viv/ha
- Habitacional de mas de 60 viv/ha

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

En la actualización del 2013 el uso asignada fue habitacional, combinado con de **CYS 3 - COMERCIO Y SERVICIOS SOBRE VIALIDAD DE PRIMER ORDEN** (De acuerdo a la Licencia de Uso de Suelo expedida por el Departamento de Administración Del Plan Director, Anexo 12 Documentos Legales del promovente) y dentro de un Corredor de Alto Impacto.



### Habitacional

- Habitacional Campestre de 1 - 4 viv/ha
- Habitacional de 5 - 12 viv/ha
- Habitacional de 13 - 25 viv/ha
- Habitacional de 26 - 35 viv/ha
- Habitacional de 36 - 45 viv/ha
- Habitacional de 46 - 60 viv/ha
- Habitacional de mas de 60 viv/ha

### PPC - Corredores y Comercio

- Corredor Impacto Alto
- Corredor Impacto Medio
- Comercio Servicios Generales
- Corredor Patrimonial

"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

En la presente actualización 2016 se modificó pasando de **CYS 3 - COMERCIO Y SERVICIOS SOBRE VIALIDAD DE PRIMER ORDEN (De acuerdo a la Licencia de Uso de Suelo expedida por el Departamento de Administración Del Plan Director) a un Uso de Suelo de Industria de Alto Impacto**, tal y como es consignado en la pág. 131 de la Actualización del PCDCPC (Anexo 4. Instrumentos Jurídicos Aplicables al proyecto)

#### 4.3.43 Predio Gallegos| Planta de Almacenamiento Super Gas

##### Publicación PDU2040



Ilustración 170: Uso de suelo vigente, Predio Gallegos, Planta de Almacenamiento Super Gas  
Uso de suelo Habitacional H45 y Comercio y Servicios. Elaboración propia PDU2040 (2013)

##### Adecuación



Ilustración 171: Adecuación, Predio Gallegos y Planta de Almacenamiento Super Gas.  
Uso de suelo Industria Baja y Alto Impacto. Elaboración propia.

##### Observaciones

Sobre dos predios ubicados al extremo sur de la ciudad, se determinan modificaciones a usos vigentes de Habitacional H45 y Comercio y Servicios, asignándoles el uso de Industria Alto Impacto debido a las necesidades del sector.

Los instrumentos de planeación que inciden en la modificación propuesta son los siguientes:

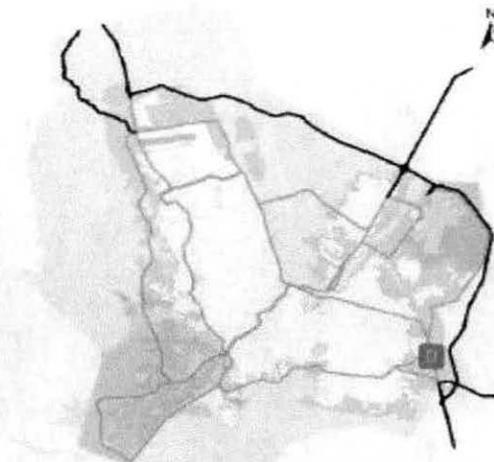
Nombre: Predio Gallegos  
Superficie: 1.81 Ha  
Uso de Suelo: Industria Bajo Impacto  
Fecha: 10 de Junio del 2015

Nombre: Planta de Almacenamiento Super Gas  
Superficie: 3.87 Ha  
Uso de Suelo: Industria Alto Impacto  
Fecha: 10 de Agosto de 2015

##### Tabla con Adecuación de Superficies

Uso de Suelo	Superficie Uso Vigente (Has)	Superficie Uso Propuesto (Has)
Comercio y Servicios	1.81	
Habitación de 36 - 45 viv/ha	3.87	
Industria Alto Impacto		3.87
Industria Bajo Impacto		1.81
	5.68	5.68
Superficie de vialidades	-	-
Superficie del polígono	5.68	

##### Ubicación



Ubicación de los Predios al Sureste de la Ciudad

De acuerdo al PDUCC la **Industria de Alto Impacto** se define.

El uso de suelo de industria de alto impacto comprende aquellas instalaciones en las que se desarrollan actividades que por su naturaleza y / o volumen de producción tienen el potencial de causar efectos negativos sobre el medio ambiente y / o el entorno urbano, lo anterior implicará la necesidad de la aplicación de las medidas de mitigación pertinentes en concordancia a lo establecido por la normatividad aplicable

**De manera que la planta se construyó en un predio con el uso de suelo adecuado para las actividades que desarrolla y es compatible con los usos que se presentan en la zona**

En el **Anexo 5 Instrumentos de Regulación Aplicables** se encuentran los mapas de zonificación Primaria y Secundaria de la Actualización del **PDUCC** correspondientes a la Quinta Actualización, mismas que fue publicada en Periódico Oficial del Estado en su No. 76 el 21 de Septiembre 2016, Acuerdo No.99.

#### **Intensidad de Uso de Suelo.**

Por intensidad de uso de suelo se entiende, la superficie que puede ser construida dentro de un predio, misma que determinará la densidad de población, es decir a mayor superficie construida del inmueble, la capacidad de alojamiento es mayor.

Las normas que regulan la intensidad en el uso de suelo son el Coeficiente Máximo de Ocupación del Suelo (C.O.S.) o proporción de la superficie del predio ocupada por construcciones; y el Coeficiente Máximo de Utilización del Uso de Suelo (C.U.S.) o proporción que expresa el número de veces que se puede construir la superficie del predio. Para determinar la superficie mínima que se puede construir en un terreno y el número mínimo de niveles en que se logra, se utilizarán las fórmulas siguientes:

$$COS = SO / ST$$

$$CUS = SC / ST$$

$$SC = CUS \times ST$$

$$N = SC / SO$$

En donde:

**COS** = Coeficiente de ocupación del suelo

**CUS** = Coeficiente de utilización del suelo

**SO** = Superficie máxima de ocupación del suelo

**SC** = Superficie máxima de construcción

**N** = Número de niveles (promedio)

De acuerdo a la Licencia de Uso de Suelo **AUA 09595/2015** el Uso de Suelo otorgado fue condicionado a un COS del 0.4 y un CUS de 4.

"EL H. AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA, CHIH., HACE CONSTAR: QUE CON FUNDAMENTO EN LOS ARTÍCULOS 16, FRACCIÓN 1, 25, 26, 28, 30, 32, 36, 37, 38, 39, 40 Y 42 DE LA LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ARTÍCULO 10, FRACCIÓN IV, ARTÍCULO 142 FRACCIÓN 1, ARTÍCULOS 144, 145 Y 146 DE LA LEY DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, ARTÍCULO 72 FRACCIONES 11 , 111 Y VII DEL CÓDIGO MUNICIPAL, ARTÍCULO 11 , FRACCIONES 1, VI Y VII DEL REGLAMENTO DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA Y DE ACUERDO AL **PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CHIHUAHUA VIGENTE** DETERMINA QUE EL USO PROPUESTO:

**ES PROCEDENTE YA QUE SE ENCUENTRA UBICADO EN UN SECTOR CON USO DE SUELO CYS 3 - COMERCIO Y SERVICIOS SOBRE VIALIDAD DE PRIMER ORDEN, CON UNA SUPERFICIE MÍNIMA POR PREDIO DE 1,600.00 M2 Y 40.00 MTS. DE FRENTE, DEBIENDO RESPETAR LA RESTRICCIÓN DE ALINEAMIENTO QUE ESTE H. AYUNTAMIENTO LE MARCA. ASIMISMO; DEBERÁ RESPETAR UN C.O.S. DE 0.75 Y UN C.U.S. 4.00."**

Por otra parte el Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio De Chihuahua, en su artículo 58 establece lo siguiente:

**ARTÍCULO 58.- ZONA NO HABITACIONAL**

Para el cálculo de la superficie a construir, de usos diferentes a la vivienda, se utilizará lo señalado en la Tabla No. 6, Intensidad de Uso del Suelo no habitacional

**TABLA No. 6  
INTENSIDAD DE USO DEL SUELO NO HABITACIONAL**

ZONIFICACIÓN	COS	CUS	ALTURA MÁXIMA
Corredor y servicios	CS	.50	2
Subcentro urbano	SU	.75	3
Centro Urbano	CU	.75	3
Equipamientos	DE, EM	.75	2.25
Equipamiento	EM	.25	.5
Industria Ligera, Mediana y Pesada		.75	1.5

Para las construcciones en estas zonificaciones, no habrá restricción de altura

De acuerdo a la anterior y considerando que el predio tiene un superficie oficial de **42944.75 m<sup>2</sup>**, la superficie máxima de ocupación será de **32208.5625 m<sup>2</sup>** y en cuanto al CUS se puede construir hasta **128834.25 m<sup>2</sup>**, las superficie total de construcción es de **5170.98 m<sup>2</sup>** de manera que se cumple ampliamente con la regulación aplicable en materia de COS Y CUS.

#### **III.4 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.**

De acuerdo a la ubicación del predio no se localiza dentro de áreas naturales protegidas de carácter federal o estatal y tampoco de otras áreas de relevancia ambiental.

La única área natural protegida del municipio de Chihuahua es el Parque Nacional Cumbres de Majalca, declarada como tal en 1939 debido a su importancia en los ecosistemas de la región. Tiene una extensión de 4,773 hectáreas y de acuerdo con información de la CONAGUA, tiene la función de proteger una zona que recarga acuíferos y mantiene el régimen hidráulico. Es una zona de conservación de flora y fauna silvestres y por tanto está prohibida la caza y la tala.

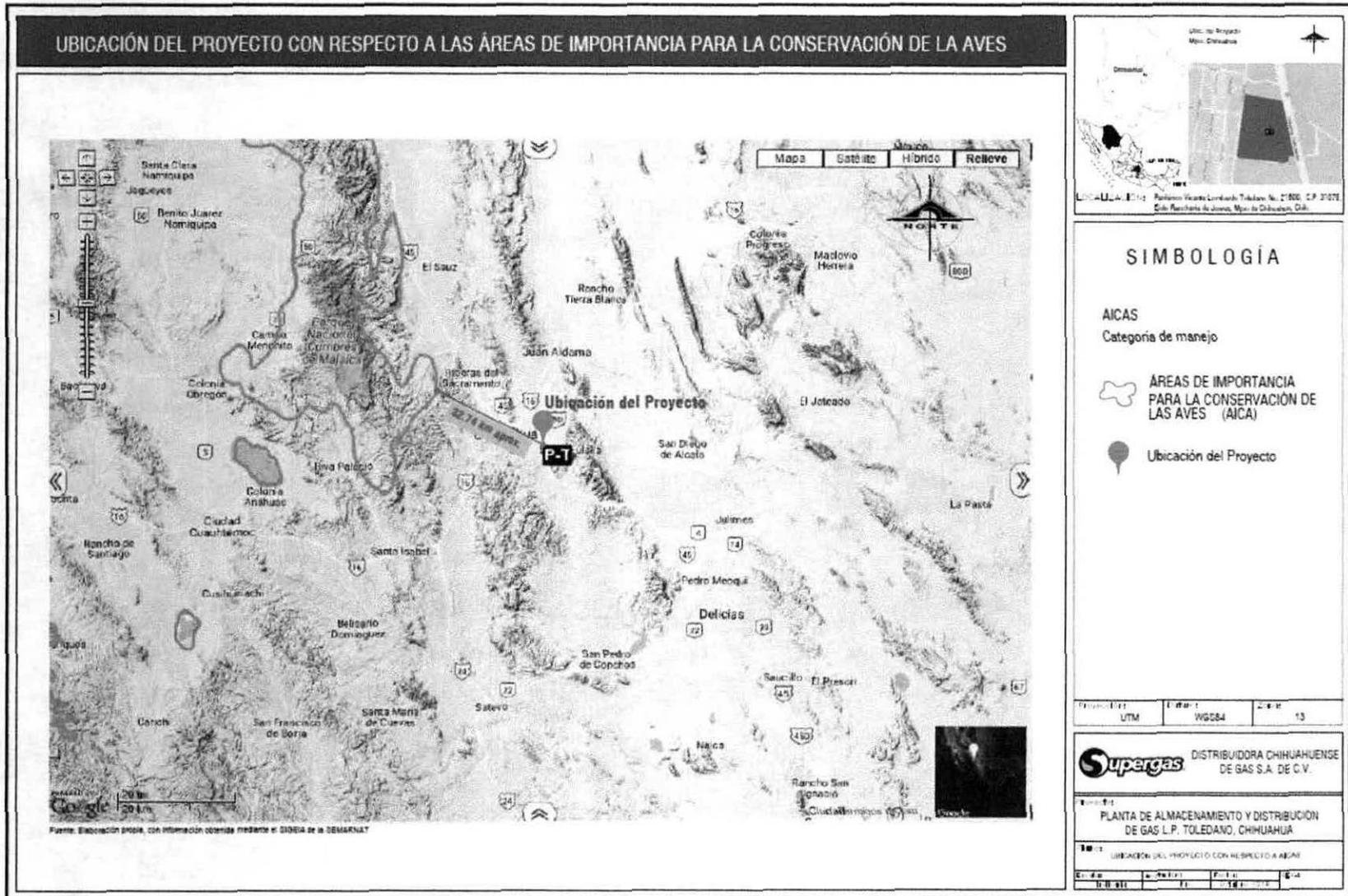
**Fig. 6 Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.**



"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

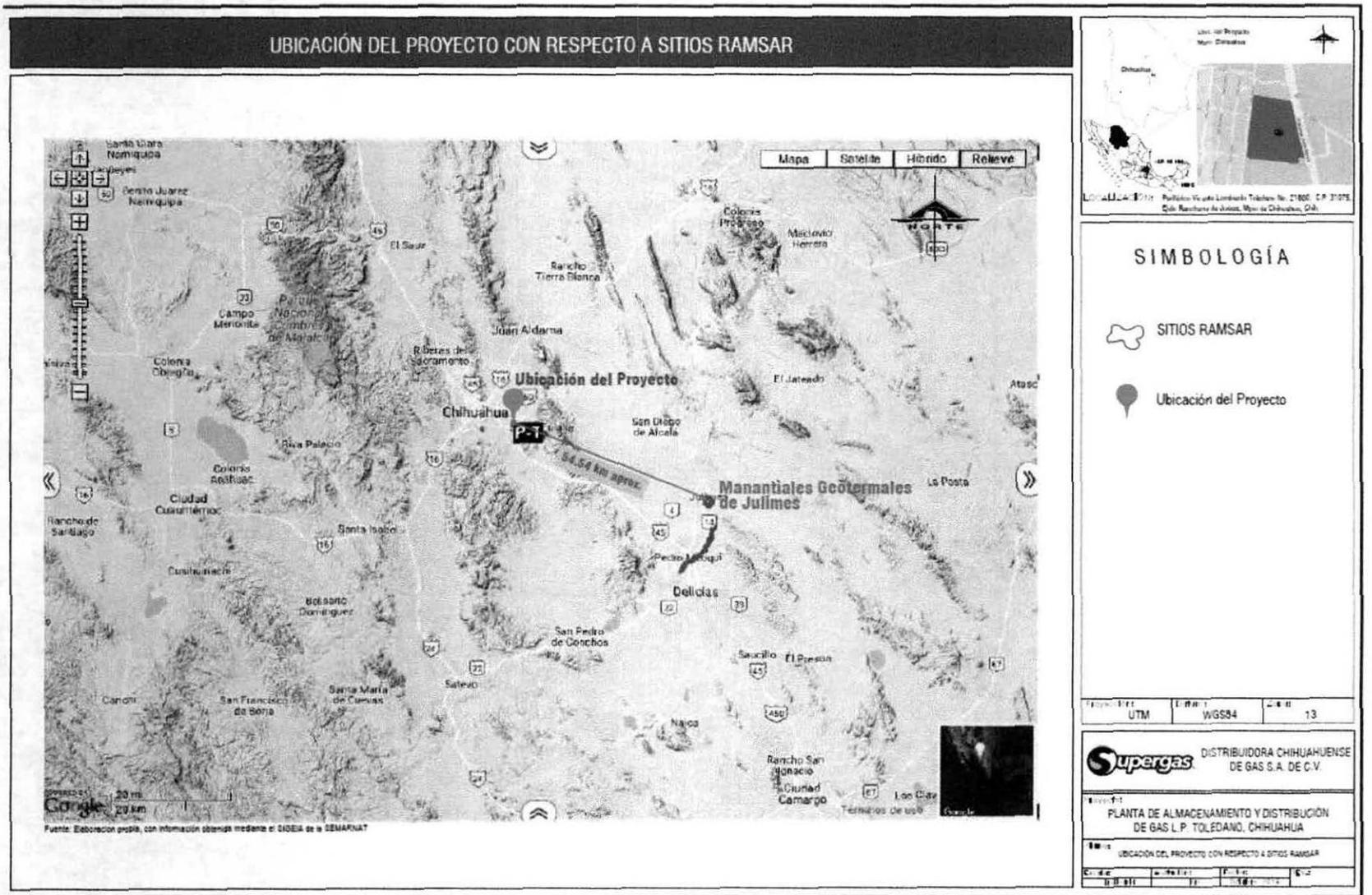


Fig. 8 Ubicación del Proyecto con respecto de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.



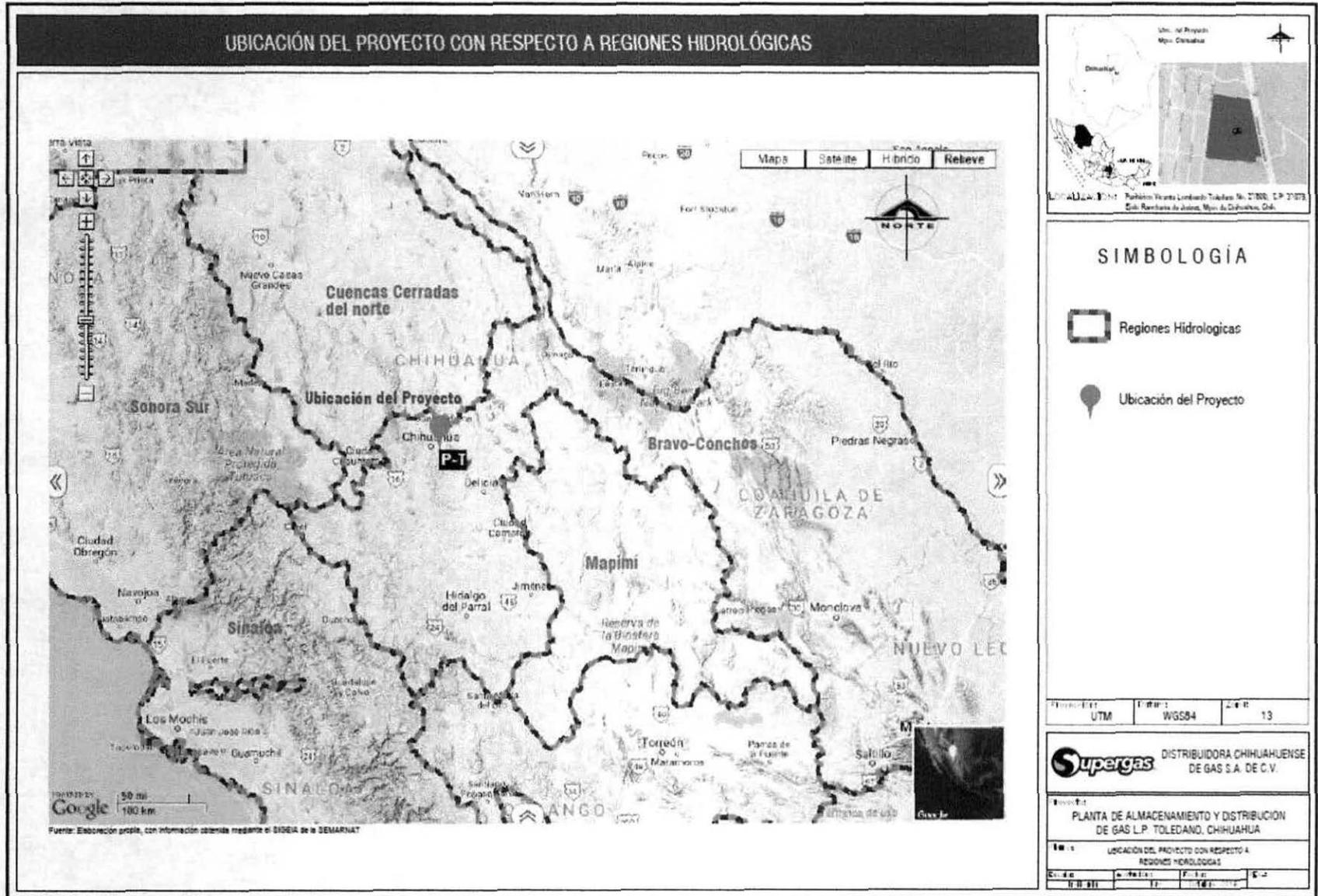
"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Fig. 9 Ubicación del Proyecto con respecto de Sitios RAMSAR



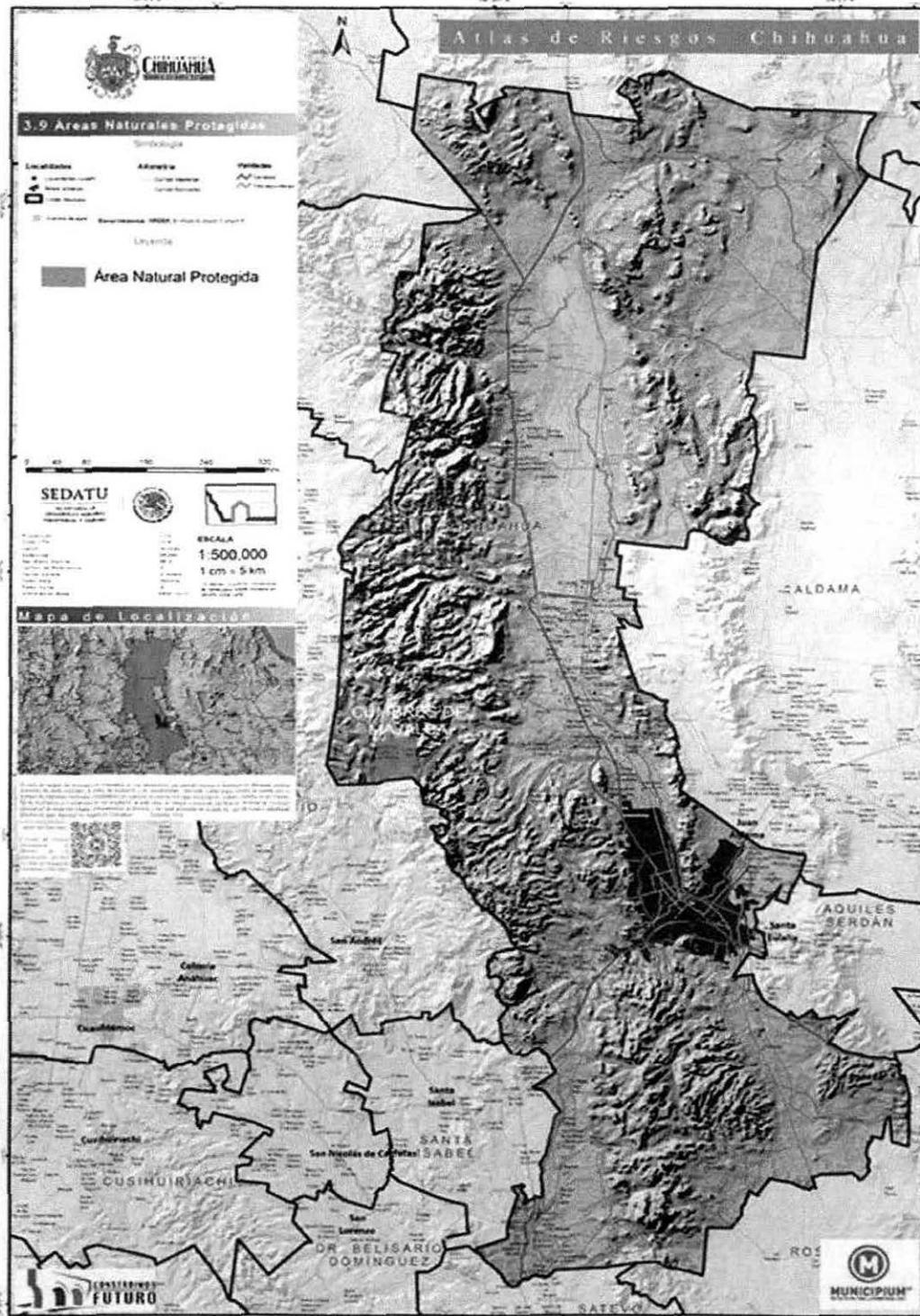
"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Fig. 10 Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias.



"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Fig. 11 Ubicación del Proyecto con respecto de Áreas Naturales Protegidas Municipales.



"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

### III.5 Leyes y Normas.

#### III.5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Del análisis de estos instrumentos de regulación ambiental se desprende que:

Antes de la realización de las obras y actividades se requiere previamente de la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental que emite la federación a través de la Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental, para establecer las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al máximo sus efectos negativos.

Por lo que se ingresa al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA) una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular en cumplimiento a los Artículos 5º fracción XVIII y 7º fracción I de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 28 Fracción II (Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica); 30 primer y tercer párrafo, y 147, párrafo segundo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como en lo dispuesto en los artículos: 4 fracciones I y VII; 5 incisos C, D, E y S; 9 primer párrafo, 10, fracción II, 12, 17, 18, 19 primer párrafo del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En el mismo contexto, y debido a que se manejarán sustancias consideradas en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicado el 30 de abril de 1992; y en apego a los artículos 30, párrafo segundo y 147, párrafo segundo de la LGEEPA, se requiere se incorpore a la Manifestación el Estudio de Riesgo Ambiental, en este caso corresponde una modalidad **"Análisis de Riesgos"**, mismo que ha sido incorporado.

### III.5.2 Ley Nacional de Hidrocarburos.

Esta ley establece en su artículo 7:

**Artículo 7o.-** 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*

**A fin de regularizar la Planta de Almacenamiento y distribución de Gas L.P. del presente proyecto, se ha ingresado la presente MIA-P y el ERA N-II correspondiente para obtener la autorización para la etapa de Operación y Mantenimiento, sujetándose a las disposiciones que emita la autoridad.**

### III.5.3 Normas.

Normas Oficiales Mexicanas que le son aplicables al proyecto por sus actividades se citan a continuación.

Emisión/Fuente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
Aguas residuales	Operación y Mantenimiento	<p>NOM-02-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.</p> <p><b>Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.</b></p>	<p>Durante la etapa de operación y mantenimiento se generaran aguas residuales del tipo sanitario y doméstico.</p> <p>Estas aguas serán canalizadas de forma separada a la red de drenaje municipal.</p>	<p>La norma no es aplicable.</p> <p>Las aguas residuales sanitarias y grises (producto del lavado de pisos de oficina) serán canalizadas de forma separada de otras aguas residuales.</p>

Emisión/efluente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
Residuos Peligroso	Operación y Mantenimiento	<p><b>NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005</b>, que establece las Características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p> <p>6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:</p> <p>Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.</p>	<p>Durante estas etapas es necesario el uso de pinturas y solventes, para la aplicación de recubrimientos, generando residuos de tipo inflamable.</p> <p>También se usan estopas, trapos, guantes y otros materiales que son impregnados con estas sustancias adquiriendo propiedades inflamables.</p> <p>En el listado 5 se encuentran citados este tipo de residuos.</p>	<p>Todos los residuos generados y/o materiales utilizados para la aplicación, limpieza de recubrimientos mecánicos tipo esmalte, serán catalogados como peligrosos.</p> <p>Estos residuos serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y envasados a fin de dar cumplimiento en lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR.</p> <p>Estos residuos serán recolectados por un tercero debidamente autorizado por la Autoridad competente, para su disposición final.</p>

Emisión/efluente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
Emisiones gases de combustión	Construcción	<p>NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p> <p>4.2 Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.</p> <p>4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.</p> <p>Ver tabla en la NORMA analizada.</p> <p>5.1.3 El propietario, el legal poseedor o el conductor de los vehículos automotores, para el cumplimiento de los límites máximos permisibles, materia de la presente Norma Oficial Mexicana, deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los Centros de Verificación y en su caso en las Unidades de Verificación Vehicular acreditadas y aprobadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.</p>	<p>Durante estas etapas se utilizarán vehículos que operan con motor a gasolina.</p> <p>Las emisiones de todos los vehículos que colaboren en el desarrollo del proyecto, deberán ajustarse a los límites máximos permisibles establecidos en esta norma.</p>	<p>Previo al inicio de las actividades de la construcción e instalación, todos los vehículos a utilizar se les dará mantenimiento, afinando el motor.</p> <p>Se llevará una bitácora en la cual se registre los datos del vehículo, fecha en que su afinado y el mantenimiento realizado.</p> <p>Una vez afinados serán presentados ante un Centro de Verificación Vehicular, en donde serán sometidos a las pruebas que señala la norma y se obtenga el certificado de que se encuentran dentro de los límites máximos permisibles.</p> <p>En caso de que en la localidad donde se desarrolla el proyecto no se cuente con un Centro de Verificación Vehicular, se conservará la bitácora de mantenimiento de cada uno de los vehículos que se utilicen.</p>

Emisión/ efluente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
Residuos de Manejo Especial	Operación y Mantenimiento.	<p>NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para:</p> <p>3.1 Los grandes generadores de Residuos de Manejo Especial.</p> <p>3.2 Los grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos.</p>	La norma no es de observancia obligatoria.	<p>Sin embargo <b>Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.</b>, utilizara los criterios de clasificación de los residuos tipificados como de manejo espacial para su adecuada selección y separación, para promover su reutilización reciclaje y disposición final.</p> <p>Serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y almacenados de forma temporal.</p> <p>Serán proporcionados al servicio de limpia y recolección del municipio que se encargara de su disposición final.</p>

Regulación	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
Protección de Especies en estatus de protección especial.	Operación y Mantenimiento.	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.	La norma no es aplicable ya que no se tuvieron avistamientos de fauna de especies que se encuentren catalogadas en algún estatus de protección especial.	Sin embargo Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V., dará una plática a sus trabajadores para concientizarlos de la importancia de la fauna de la región para que en caso de que se llegue a avistar en las instalaciones estas no sean molestadas, perseguidas o cazadas.



## CAPÍTULO IV

---



---

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPITULO IV.</b>	<b>1</b>
<b>Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.....</b>	<b>1</b>
<b>IV.1 Delimitación del área de estudio (Sistema Ambiental–SA) .....</b>	<b>1</b>
IV.1.1 Metodología para la Definición del SA.....	3
<b>IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.....</b>	<b>22</b>
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	22
<b>IV.2.3 Aspectos bióticos. ....</b>	<b>47</b>
IV.2.3.1 Componente Biótico en el Predio y sus inmediateces.....	53
<b>IV.2.4 Paisaje. ....</b>	<b>53</b>
<b>IV.2.5 Medio Socioeconómico.....</b>	<b>59</b>
<b>IV.2.5 diagnóstico ambiental.....</b>	<b>69</b>

## INDICE DE TABLAS:

<i>Tabla 1</i>	<i>Efectos de la Radiación Térmica de acuerdo a la intensidad de energía. ....</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 2</i>	<i>Principales contaminantes atmosféricos y superficies estimadas donde incide.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 3</i>	<i>Situación de explotación de los acuíferos que abastecen la Chihuahua y su zona conurbada ...</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 4</i>	<i>Lista de especies de fauna distribuida en el área de estudio del proyecto y su estatus de protección. ....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 5</i>	<i>Pirámide de edades por sexo de la población del Municipio de Chihuahua. ....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 6</i>	<i>Indicadores demográficos de la población del Municipio de Chihuahua.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 7</i>	<i>Indicadores de población y vivienda para el Municipio de Chihuahua.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 8</i>	<i>Indicadores de educación y escolaridad para el Municipio de Chihuahua.. ....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 9</i>	<i>Cobertura de servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua. ....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 10</i>	<i>Derechohabencia a servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 11</i>	<i>Número de atenciones en servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 12</i>	<i>Determinaciones del crecimiento de la superficie urbana de la Ciudad de Chihuahua. ....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 13</i>	<i>Indicadores del crecimiento poblacional y su relación con la superficie urbana de la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 14</i>	<i>Indicadores de la población económicamente activa en relación al sector comercio de la Ciudad de Chihuahua. ....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 15</i>	<i>-Infraestructura vial existente en la Ciudad de Chihuahua.....</i>	<i>68</i>

INDICE DE FIGURAS:

Fig. 1	Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio.....	4
Fig. 2	Condiciones ambientales en un radio de 500 m.....	11
Fig. 3	Condiciones ambientales dentro del Radio de Alto Riesgo. ....	12
Fig. 4	Áreas con interés o relevancia ambiental, dentro de los potenciales radios de afectación.....	13
Fig. 5	Ubicación general del proyecto con respecto a la ciudad de Chihuahua.....	20
Fig. 6	Vista en acercamiento del predio donde se llevará a cabo el proyecto.....	20
Fig. 7	Área de Estudio del Proyecto, respecto a de la mancha urbana de la Ciudad de Chihuahua i.....	21
Fig. 8	Representación del Área de Estudio delimitada para el Proyecto.....	22
Fig. 9	Tipos de Clima presentes en el Área de Estudio del Proyecto.....	23
Fig. 10	Climogramas con datos de 1951-2010 de las estaciones meteorológicas El Fuerte.....	24
Fig. 11	Climogramas con datos de 1951-2010 de las estaciones meteorológicas Choix y Presa Miguel Hidalgo.....	25
Fig. 12	Grado de peligro por Ciclones Tropicales. ....	26
Fig. 13	Nivel de precipitación que se podría registrar en un evento de lluvias extremas en la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada donde se ubica el Proyecto. ....	27
Fig. 14	Se muestran las estimaciones de ocurrencia de tormentas eléctricas en la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada donde se ubica el proyecto.....	28
Fig. 15	Grado de riesgo de ocurrencia de Tormentas Eléctricas en el Área de Estudio del proyecto. ....	29
Fig. 16	Cuencas atmosféricas definidas para la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada, así como la dirección dominante de los vientos. ....	30
Fig. 17	Representación geográfica de las superficies que cubren los gases contaminantes en la ciudad de Chihuahua y sus alrededores. ....	31
Fig. 18	Relieves topográficos del área de estudio del proyecto y sus alrededores. ....	32
Fig. 19	Tipos de Geoformas definidas para el Área de estudio del proyecto y sus alrededores, conforma las categorías definidas por el INEGI.....	33
Fig. 20	Fracturas Geológicas presentes en el área de estudio del proyecto y sus alrededores Relieves topográficos del área de estudio del proyecto y sus alrededores. ....	34
Fig. 21	Relieves topográficos del área de estudio del proyecto y sus alrededores. ....	35
Fig. 22	Distribución de las provincias fisiográficas que integran el área de estudio del proyecto. ....	36
Fig. 23	Distribución de las Sub-provincias Fisiográficas del área de estudio del proyecto. ....	37
Fig. 24	Tipos de rocas presentes en el área de estudio del proyecto y sus alrededores. ....	38
Fig. 25	Tipos de suelos presentes en el área de estudio del proyecto y sus alrededores.....	40
Fig. 26	Hidrología general de los niveles involucrados con el área de estudio del proyecto. ....	41
Fig. 27	Ubicación del área de estudio del proyecto con respecto a la Cuenca hidrológica.....	42
Fig. 28	Ubicación del área de estudio del proyecto con respecto a las Subcuencas hidrológicas... ..	43
Fig. 29	Escurrimientos superficiales del área de estudio del proyecto y sus alrededores.....	44
Fig. 30	Representación de los escurrimientos principales que se distribuyen sobre la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada, con base en al modelo digital de las elevaciones principales.....	46
Fig. 31	Distribución del Uso de suelo y la Vegetación Natural del área de estudio del proyecto.....	47
Fig. 30	Calidad del paisaje en el área de estudio del proyecto, con base en las categorías descritas. ....	55

## CAPITULO IV.

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

#### IV.1 Delimitación del área de estudio (Sistema Ambiental-SA)

La delimitación del área de estudio tiene como objetivo, identificar en el Sistema Ambiental (SA en lo sucesivo) los diferentes elementos que lo componen describiendo y analizando, en forma integral, todos los componentes del SA en donde se ha insertado el proyecto, con el fin, de identificar las condiciones ambientales que prevalecen, de tal forma que sea posible prever las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

El SA se define como la zona que posee un conjunto de componentes físicos y bióticos, que imparten a esa determinada área geográfica características relevantes mediante las cuales puede ser identificada por sus componentes y factores ambientales.

De tal forma que se describen las características y las circunstancias de los componentes y factores ambientales que potencialmente interactuarán con el proyecto, en un contexto ecosistémico de acuerdo a lo solicitado en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y con el objeto de evaluar en el capítulo V de esta MIA-P los posibles efectos sobre los ecosistemas presentes en el SA<sup>1</sup>.

La delimitación geográfica del SA es un requisito indispensable dentro del procedimiento de evaluación, ya que partiendo de ello se planea y se ejecuta todo el trabajo de diagnóstico ambiental y línea base, y se constituye en los límites físicos donde se evaluará el efecto de los impactos ambientales y donde se implementarán las medidas para prevenir, mitigar o compensar los mismos. Sin esa delimitación el procedimiento de evaluación se encuentra incompleto ya que no es posible construir los escenarios de impactos, medidas y pronósticos ambientales sobre una base inexistente o pobremente descrita y analizada, y comúnmente el SA se delimita en función del Área de Influencia que tienen las obras y actividades sobre los componentes ambientales ya sea de forma directa o indirecta.

La delimitación del área de influencia, surge como un planteamiento a priori el cual es necesario considerar para la caracterización del entorno ambiental de la zona de estudio.

La delimitación del área de influencia parte de los efectos hipotéticos que la obra o actividad tendrá sobre el medio natural en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Para ello, deben ser considerados no sólo los efectos directos a corto plazo, sino también aquellos que se pudieran manifestar a mediano y largo plazo.

<sup>1</sup> ARTICULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Para la delimitación del **SA** del proyecto se tomaron en cuenta la extensión geográfica en la cual impactos ambientales potenciales pudiesen generar un efecto como: destrucción, aislamiento, fragmentación en el caso de los ecosistemas o cambios en el paisaje, cambios de uso de suelo en el área delimitada.

La delimitación del **SA** se hizo a partir de considerar las interacciones que se darían con las actividades que se desarrollaran durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto con el medio circundante, entendiendo que este medio puede estar conformado por una o más unidades ambientales que representan áreas donde los atributos ambientales presentan una estructura homogénea (p. ej. tipos de vegetación), o usos de suelo

La delimitación del **SA** se desarrolló en dos niveles:

- a) En primer lugar se determinó el área de influencia preliminar del proyecto a partir de considerar las características del mismo y los impactos ambientales que a priori se considera podrían incidir en el entorno del proyecto
- b) Complementando el análisis de los elementos ambientales se retomaron las recomendaciones propuestas en el punto IV.1 Delimitación del área de estudio de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, considerando las Unidades de Gestión Ambiental incluidas en los Programas de Ordenamiento Ecológico de Territorio aplicables para los sitios donde se localizará el proyecto..

La delimitación del área de influencia, surge como un planteamiento a priori el cual es necesario considerar para la caracterización del entorno ambiental de la zona de estudio.

La delimitación del área de influencia parte de los efectos hipotéticos que la obra o actividad tendrá sobre el medio natural en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Para ello, deben ser considerados no sólo los efectos directos a corto plazo, sino también aquellos que se pudieran manifestar a mediano y largo plazo.

Las modificaciones sobre el medio pueden ser de carácter positivo o negativo, entendiéndose que en ambos casos hay un cambio a partir del estado original, por lo que se deberán considerar en la delimitación de la zona o zonas en las que el proyecto incidirá.

**El área en la cual incidirá el proyecto en el medio natural difiere sustancialmente de la del medio socioeconómico**, ya que esta última abarca grandes extensiones de territorio en donde se tienen potenciales interacciones, un ejemplo de ello, son los impactos positivos que los proyectos carreteros pueden ocasionar hacia el medio socioeconómico, los cuales se pueden observar desde el nivel local, regional, hasta nacional. Por ello, la definición del área de influencia considera prioritariamente aquellas variables que inciden sobre los elementos del medio natural.

Delimitar con exactitud el área de influencia a priori, y dada la importancia que representa, se plantea a continuación el procedimiento y las diferentes posibilidades que se consideraron en la delimitación del **S.A.**:

- a. Definición de las potenciales afectaciones que podría generar el proyecto al medio natural por la ocurrencia de un evento no deseado, jerarquizando de menor (escenarios de riesgo más probables) a mayor efecto (escenarios más catastróficos), con base a los resultados de las modelaciones de los escenarios de riesgo identificados en el Estudio de Riesgo Ambiental que acompaña el presente proyecto.
- b. Se consideraron las actividades que se llevan a cabo durante la operación y que básicamente es recepción de gas L.P. – Trasiego – Suministro a pipas para su reparto.

Es importante señalar la relevancia que implica contar con un área de influencia lo más representativa posible, ya que la estabilidad y permanencia de los ecosistemas dependen en gran medida del manejo y control de las fuerzas desestabilizadoras que actuarán sobre él, y la idea de tomar como área de influencia una unidad completa de manejo (por ejemplo la subcuenca o el área de mayor afectación a los componentes ambientales) garantiza la visión integral de sus componentes y de la factibilidad de sus cambios en el sistema.

#### IV.1.1. Metodología para la Definición del SA.

Se enlistan los criterios utilizados para delimitar el SA:

1. Área de Influencia directa o Área del Proyecto (AP):
2. Área de Influencia del Proyecto. (AI)
3. Instrumentos de Planeación Aplicables en la zona.
4. Regiones de Importancia Ecológica presentes en la zona.
5. Definición Sistema Ambiental (SA).

##### 1) Área de Influencia directa o Área del Proyecto (AP):

Delimitada por la superficie que ocuparan las obras permanentes,

##### **Criterio Técnico Espacial (Dimensiones Superficie).**

La superficie que ocuparan directamente las obras, es decir los **8, 679.50 m<sup>2</sup>**, si el proyecto se tratase de una actividad que no incorporara el manejo de sustancias riesgosas, los impactos se darían únicamente sobre esta superficie y no tendrían una influencia significativa sobre los componentes ambientales del resto del predio.

##### **Criterio Técnico Biótico (Ecosistemas Presentes en los 8, 679.50 m<sup>2</sup>)**

De acuerdo a los resultados de las observaciones y recorridos de campo en el predio en donde se aloja la planta la presencia de flora es escasa, la mayor parte del predio carece de vegetación, hacia el límite Oeste se tienen algunos individuos de mezquite (*Prosopis laevigata*) y un ejemplar de pino (*Pinus pseudostrabus*) y estrato herbáceo.

Hacia el límite Suroeste se tiene in relicto de Mezquital y estrato herbáceo que es común de acuerdo a la época del año.

**Fig. 1** Condiciones Ambientales prevaecientes en el predio.



*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



**Foto 1** Individuo de mezquite que se ha conservado como ornato al interior de la planta.



**Foto 2.-** Individuo de pino blanco (*Pinus pseudostrobus*) igualmente conservado como ornato.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



**Foto 3** Limite Suroeste del interior del predio de la planta es un relicto de mezquital.



**Foto 4** Acercamiento del relicto, se tiene también presencia de estrato herbáceo, en este caso seco por la estación otoñal.



**Foto 5** Estrato herbáceo al interior de la planta, en este caso en el límite Suroeste.



**Foto 4** Estrato herbáceo en el límite Suroeste de la planta.



**Foto 7** Panorámica viendo hacia el límite Noreste del predio la presencia de vegetación es prácticamente nula, se observa estrato herbáceo disperso, al exterior se tiene presencia de individuos de mezquite dispersos.



**Foto 8** Panorámica viendo hacia el límite Noroeste la presencia de vegetación es escasas en la mayor parte la superficie.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

2) Área de Influencia del Proyecto. (AI)

Se encuentra delimitada por la superficie que ocuparan los radios de afectación derivados de la ocurrencia del evento más catastrófico, pero menos probable y en este caso es el escenario 5 evaluado en el ERA presentado para el proyecto, los resultados son las mayores distancias de afectación con: 1366.48 m que delimita la de amortiguamiento y de 770.83 m la zona de Alto Riesgo. En este caso para establecer el Área de Influencia indirecta, por la potencial ocurrencia de un evento no deseado, se considerará el radio de Alto Riesgo en virtud de que los efectos de la radiación térmica podrían generar consecuencias graves sobre el componente florístico y faunístico.

**Esc. 5 Caso extremadamente raro y menos probable Caso más catastrófico. Se presenta un BLEVE en EL tanque de almacenamiento.**

**Referencia en HazOp: Desviación 2.4.**

Suposición: Se tiene la presencia de una fuga en una de las tuberías del área de almacenamiento, el Gas L.P. liberado encuentra una fuente de ignición, dando paso a un chorro de fuego cuya longitud de flama, alcanza la superficie de alguno de los tanques, no se tiene atención al evento, falla el sistema contraincendio y el sistema de enfriamiento de aspersion, de manera que se crean condiciones para un sobrecalentamiento del tanque, la válvula de desfogue (seguridad) falla y con rapidez se incrementa la presión al interior del tanque, el Gas L.P. contenido empieza a bullir, la presión es tal que se presenta fatiga y cadencia de los materiales provocando la ruptura del tanque y despresurización súbita del mismo, liberando 225,315 Lts de Gas L.P que equivalen a 131809.275Kg, el fenómeno inicial es el BLEVE.

**Ubicación: La ruptura se presenta en el tanque de almacenamiento.**

**Causas probables: Combinación de eventos, calentamiento del tanque, sobrepresión, falla de materiales.**

**Consideraciones**

• Temperatura ambiente: 30 °C

Estabilidad atmosférica Pasquill: 1.5 F

**RESULTADOS:**

Tasa de Descarga	Duración de la Descarga	Cantidad Descargada
N/A	Inmediata, se presenta una despresurización súbita.	131,809.275 kg

**Características de la Bola de Fuego.**

Diámetro Máximo	295.17 m
Altura al centro de la Bola de Fuego	221.38 m
Duración de la Bola de Fuego.	18.5 s

**Radiación Térmica**

Zona de alto riesgo (5 KW /m <sup>2</sup> )	770.83 m
Zona de Amortiguamiento (1,4 KW /m <sup>2</sup> )	1366.48 m

**Exposición por toxicidad**

Zona de Alto Riesgo. IDHL (71 400 ppm)	No se presenta
--	----------------

**Criterio Técnico Espacial (Dimensiones, Superficie).**

Se seleccionó el radio de 770.83 m, que cubre una superficie de **466,668.0993** (Cuatrocientos sesenta y seis mil seiscientos sesenta y ocho m<sup>2</sup> aprox.) en virtud de que es la mayor distancia a la que llegaría la intensidad de radiación térmica equivalente a 5 kw/m<sup>2</sup>, y exponerse a este nivel de energía tendría los efectos que se citan en la siguiente tabla, si bien no esperan efecto o consecuencias graves:

- Para el ser humano y la fauna, en virtud de que el tiempo de exposición es solamente de 20 segundos y se requieren de 40 seg. para generar quemaduras de segundo grado.
- Para la flora, en este caso aunado a la anterior se suma que para que la madera arda requiere de mayor intensidad de radiación 12.5 kw/m<sup>2</sup>, de manera que tampoco se esperan efectos graves sobre este componente.

**Tabla 1 Efectos de la Radiación Térmica de acuerdo a la intensidad de energía.**

Intensidad de Radiación Kw/m <sup>2</sup>	Descripción
1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede tolerarse sin sensación de incomodidad durante largos periodos (con vestimenta normal), se considera inofensivo para personas sin ninguna protección especial.</li> <li>• En general se considera que no hay dolor – sea cual sea el tiempo de exposición - con flujos térmicos inferiores a 1.7 Kw/m<sup>2</sup> (mínimo necesario para causar dolor).</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona de alerta.</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona de intervención con un tiempo máximo de exposición de 3 minutos.</li> <li>• Máximo soportable por personas protegidas con trajes especiales y tiempo limitado.</li> <li>• El tiempo necesario para sentir dolor (piel desnuda) es aproximadamente de 13 segundos, y con 40 segundos pueden producirse quemaduras de segundo grado.</li> <li>• Cuando la temperatura de la piel llega hasta 55 °C aparecen ampollas.</li> </ul>
11.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El acero delgado, parcialmente aislado, puede perder su integridad mecánica.</li> </ul>
12.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensión del incendio, fusión de recubrimiento de plástico en cables eléctricos.</li> <li>• La madera puede prender después de una larga exposición.</li> <li>• 100 % de letalidad.</li> </ul>
25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El acero delgado aislado puede perder su integridad mecánica.</li> </ul>
37.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suficiente para causar daños a equipos de proceso, colapso de estructuras.</li> </ul>

**Criterio Técnico Biótico (Ecosistemas Presente en los 466,668.0993 m<sup>2</sup>)**

Conforme a la carta de Uso de suelo y Vegetación serie V publicada en el año 2015 por el INEGI, se tiene que el predio y el área delimitada por el radio de alto Riesgo se ubica dentro de lo que es la Zona Urbana de Chihuahua, lo anterior refleja los efectos que ha generado la presión antrópica sobre el componente florístico, de manera que una interpretación estricta sería que no se tienen ecosistemas presentes en esta superficie.

Las siguientes imágenes satelitales nos permitirán hacer un análisis del componente florístico.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

Fig. 2 Condiciones ambientales en un radio de 500 m



"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

**Fig. 3 Condiciones ambientales dentro del Radio de Alto Riesgo.**



**"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"**  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

**Fig. 4** Áreas con interés o relevancia ambiental, dentro de los potenciales radios de afectación.



*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"*  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Como se puede apreciar en las imágenes anteriores dentro de los potenciales Radio de afectación por radiación térmica (derivados de un evento catastrófico Radio de Alto Riesgo y Radio de amortiguamiento) el componente florísticos se encuentra altamente perturbado y es nulo en la mayor parte de la superficie, la presión antrópica ha ocasionada la pérdida de la cobertura vegetal, para dar paso a superficies aprovechables para el desarrollo urbano, permaneciendo algunos relictos de **Mezquital** dominado visualmente por individuos arbóreos y arbustivos pertenecientes a las especies *Prosopis laevigata* (mezquite común), *Lysiloma divaricata* (palo blanco) y *Cercidium microphyllum* (palo verde); destacando dentro del radio de alto riesgo dos manchones dirección Noreste y Sureste.

En general dentro de la superficie del radio de alto riesgo y de amortiguamiento se tiene la presencia de ejemplares de las especies citadas distribuidos de forma dispersa sin que representen una densidad de cobertura que le atribuya condiciones ambientales relevantes a esta superficie.

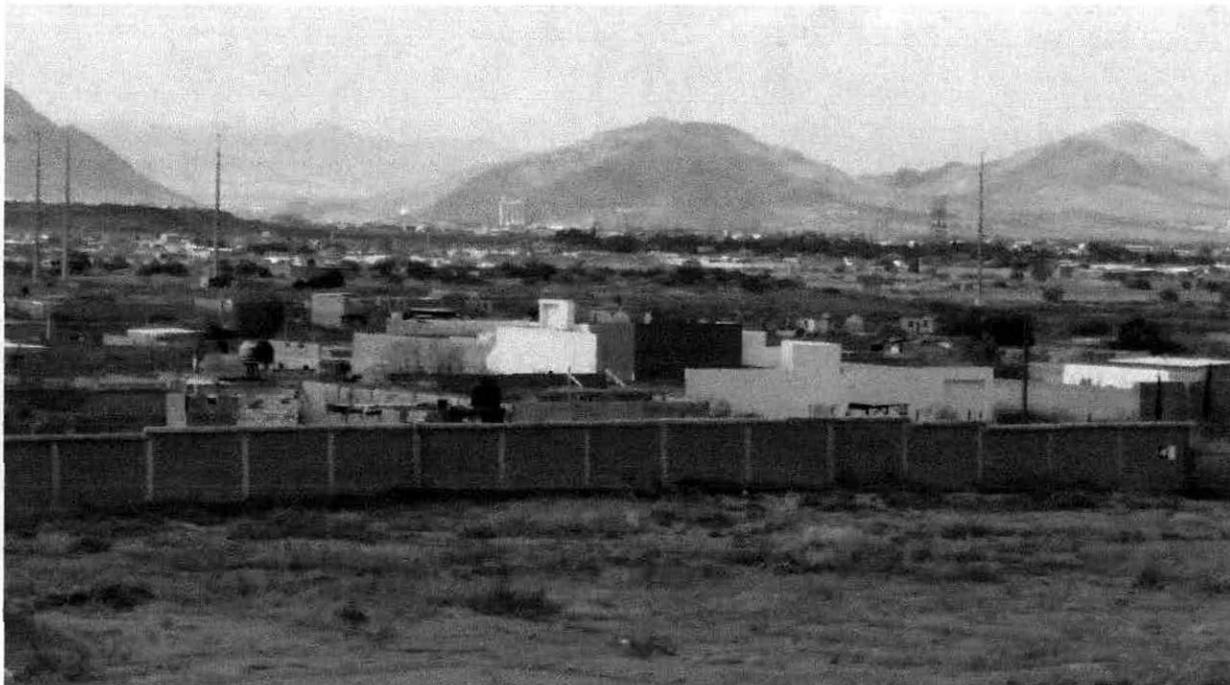
#### **Fauna.**

El componente faunístico se encuentra afectado de forma indirecta por la pérdida de cobertura vegetal, en este caso se hicieron recorridos en la periferia del predio, y en las inmediaciones de los predios contiguos, a fin de hacer un reconocimiento visual de la potencial presencia de fauna y que de acuerdo a las condiciones ambientales se estima que no hay presencia de mastofauna silvestre y la fauna potencial esperada es la del grupo de roedores y reptiles como lagartijas, no se consideró la necesidad de muestreos a través de trampeo por las mismas condiciones ambientales y que en la etapa bajo la cual se realiza la presente MIA-P corresponde a la operación, es decir, no hay actividades que tengan o generen impactos al componente faunístico, aunado a la anterior se presentó la limitante de que los predios contiguos propiedad privada

**Durante los recorridos de campo no se observó ninguna especie de fauna.**



**Foto 1** Vista panorámica del límite Sureste (Carretera Chihuahua – Delicias) se observa áreas totalmente perturbadas y modificadas de sus componentes originales. Fuente Google Earth.



**Foto 2** Panorámica del fraccionamiento colindante en el límite oeste, se observa áreas totalmente perturbadas por la actividad antrópica del desarrollo urbano.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



Foto 3 Panorámica del fraccionamiento colindante en el límite oeste girando levemente, se observa áreas totalmente perturbadas por la actividad antrópica del desarrollo urbano.

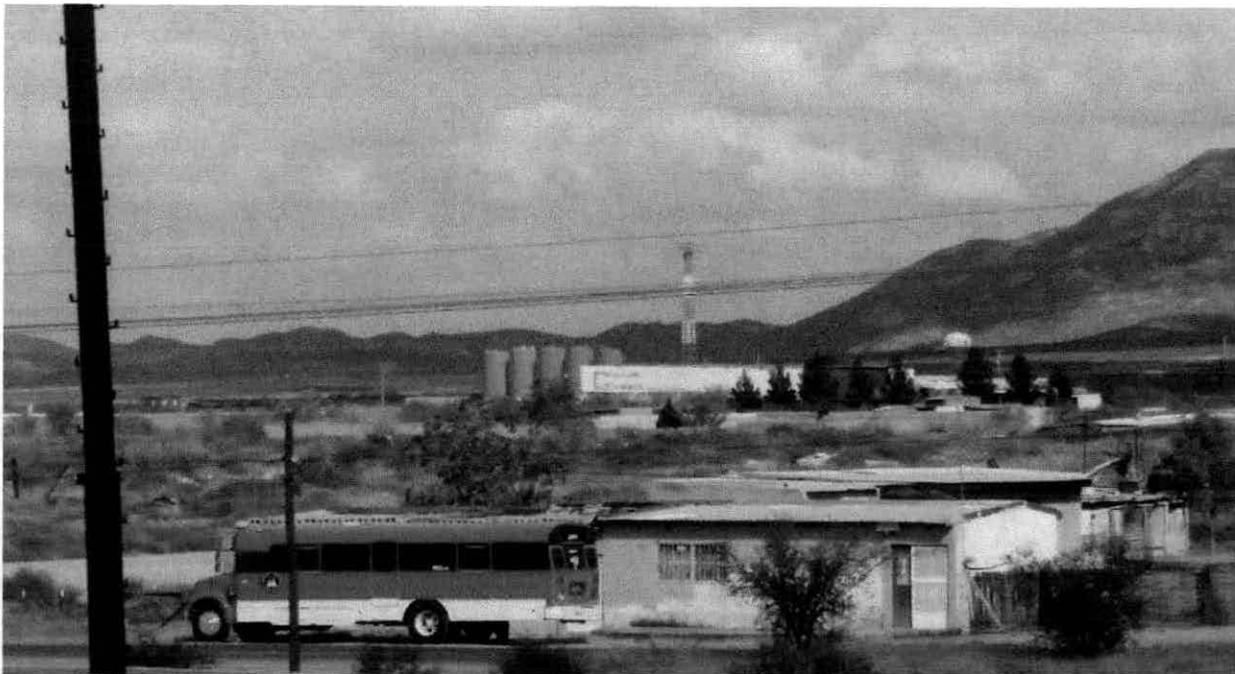
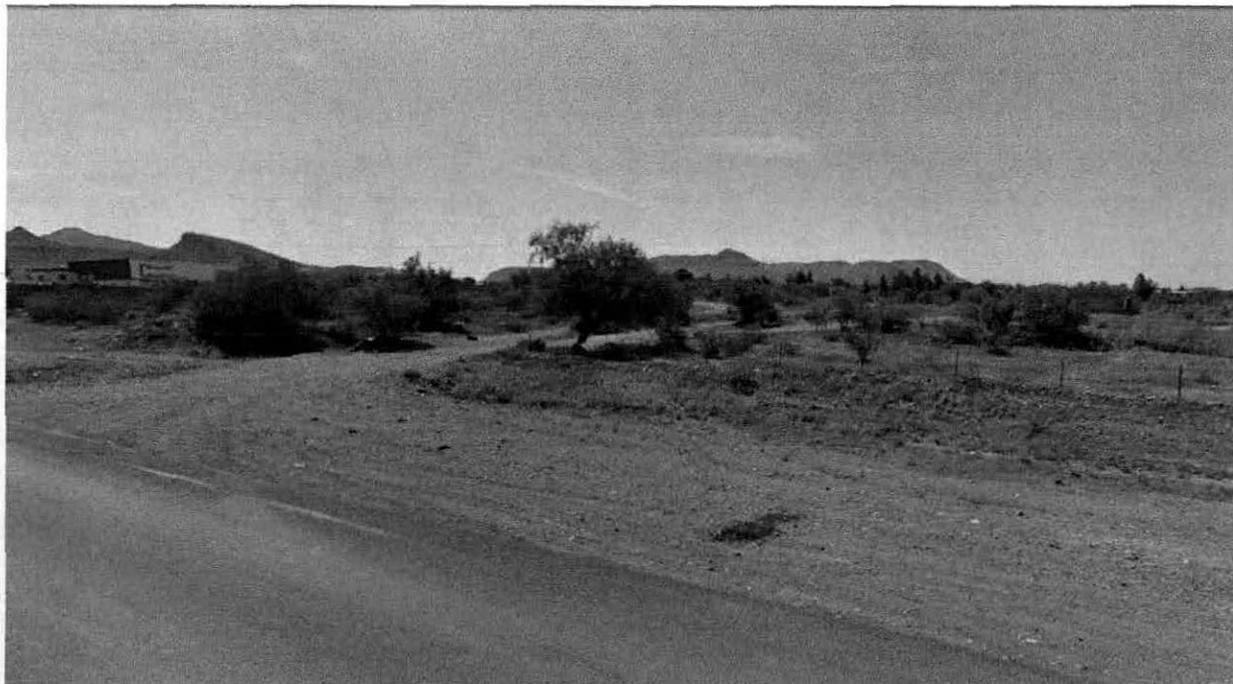


Foto 4 Panorámica en dirección Noreste siguen predominando condiciones ambientales altamente perturbadas, un paisaje semiurbano.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



**Foto 5** Panorámica dirección Suroeste predomina un paisaje totalmente urbano – industrial al fondo los tanques blancos de la terminal de almacenamiento de PEMEX, el componente florístico es escaso.

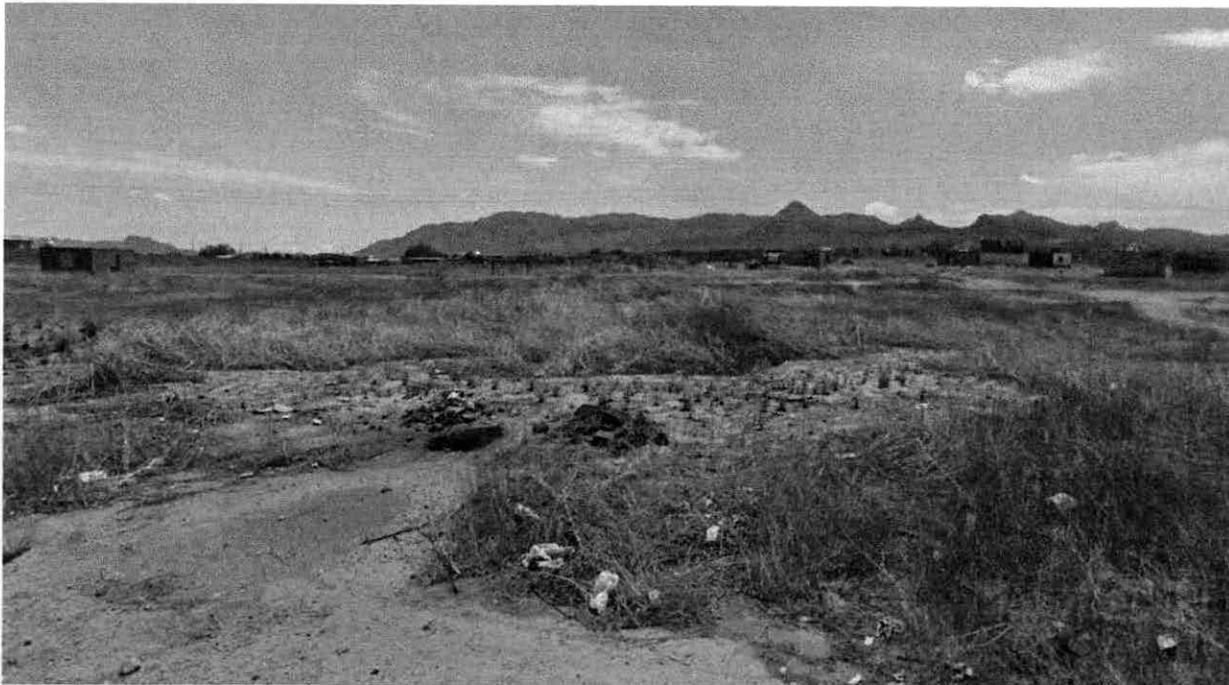


**Foto 6** Condiciones ambientales en las inmediaciones de la Fábrica de Mallas, dentro del Radio de Alto Riesgo, corresponde al relicto de mezquital.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



**Foto 7** Condiciones ambientales en las inmediaciones de la Fábrica de Mallas, dentro del Radio de Alto Riesgo, corresponde al relicto de mezquital.



**Foto 8** Condiciones ambientales en las inmediaciones de la Planta de Almacenamiento de Zeta Gas.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

3) **Regiones de Importancia Ecológica presentes en la zona.**

De acuerdo a lo analizado en el Capítulo III de la presente MIA-P, no se tiene presencia de regiones de importancia ambiental que interaccionen con el proyecto, por lo que no se consideró como un criterio para la delimitación del sistema ambiental.

4) **Definición Sistema Ambiental (SA).**

**Una vez analizada la información anterior y considerando que una de las principales actividades de proyecto es la repartición del Gas L.P., determinados que el SA sea la zona urbana de la Ciudad de Chihuahua, esto se sustenta en lo siguiente:**

**Delimitación del área del estudio**

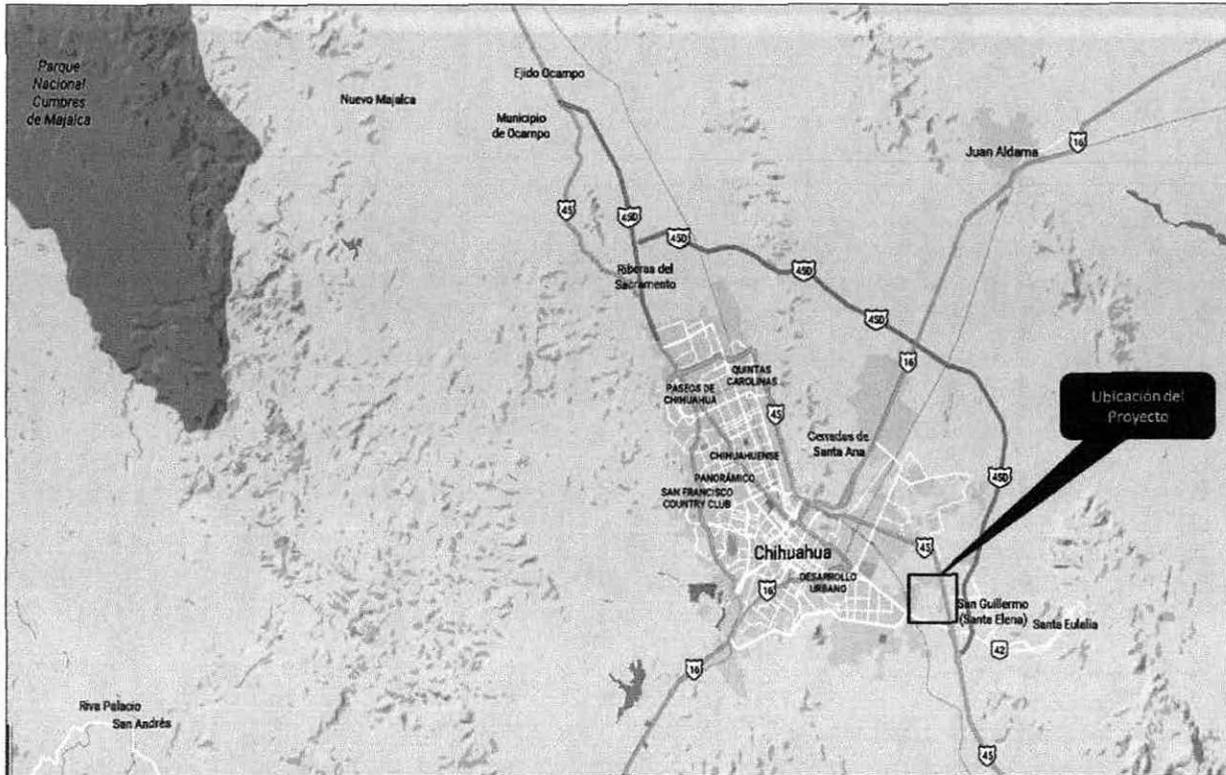
Si bien se para delimitar el área de estudio se han consideraron factores ambientales y administrativos que pudieran ayudar a establecer límites para su demarcación, también se buscó establecer límites con base a las cuencas y sub-cuencas hidrológicas, sin embargo se observó que las superficies eran demasiado grandes, de manera que se consideró usar los límites políticos municipales, sin embargo se observó que estas superficies eran extremadamente grandes como para representar el área de estudio que realmente estaría involucrada con el proyecto, tal es el caso de los límites municipales del Chihuahua, ya que abarcan una superficie de más de 9 mil kilómetros cuadrados y una longitud de más de 180 kilómetros.

Considerando todo lo anterior y las condiciones naturales de la ciudad de Chihuahua, se delimitó el **Área de Estudio del Proyecto** con base a la cuenca visual y las topo-formas del área en este caso, con base en la carta de geomorfología y topo-formas del INEGI que describe para la ciudad de Chihuahua y sus alrededores un valle conformado por una parte baja plana y de origen aluvial que comparte características ambientales, geológicas y edafológicas.

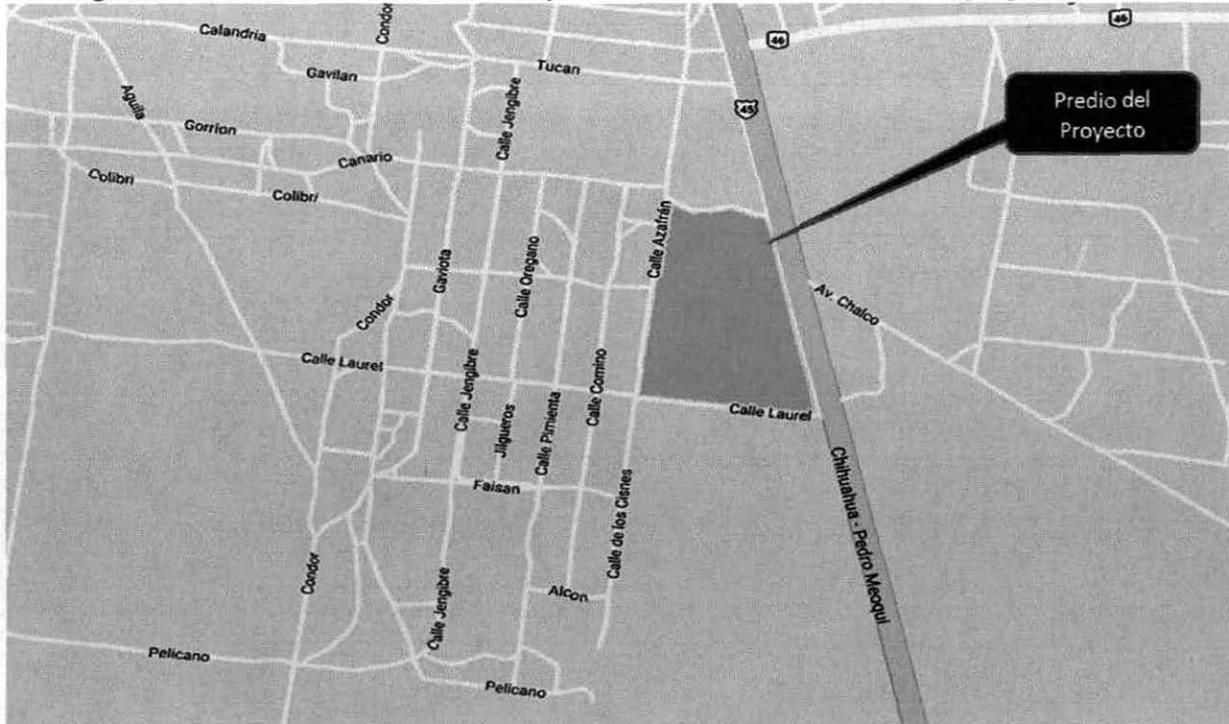
En este orden de ideas, se delimitó un polígono con una extensión de **47,173 hectáreas** aproximadamente, que abarca casi la totalidad de la ciudad de Chihuahua, así como parte de las zonas conurbadas del municipio de Chihuahua, así como porciones adyacentes de los municipios de Aldama y de Aquiles Serdán, como se observa en la figura 5.

Este delimitación del Área de Estudio comprende casi el 90% de la mancha urbana de la ciudad de Chihuahua, la cual en el año de 2005 registro una superficie de 19,024 hectáreas, como se puede apreciar en la figura 6.

**Fig. 5** Ubicación general del proyecto con respecto a la ciudad de Chihuahua



**Fig. 6** Vista en acercamiento del predio donde se llevará a cabo el proyecto.

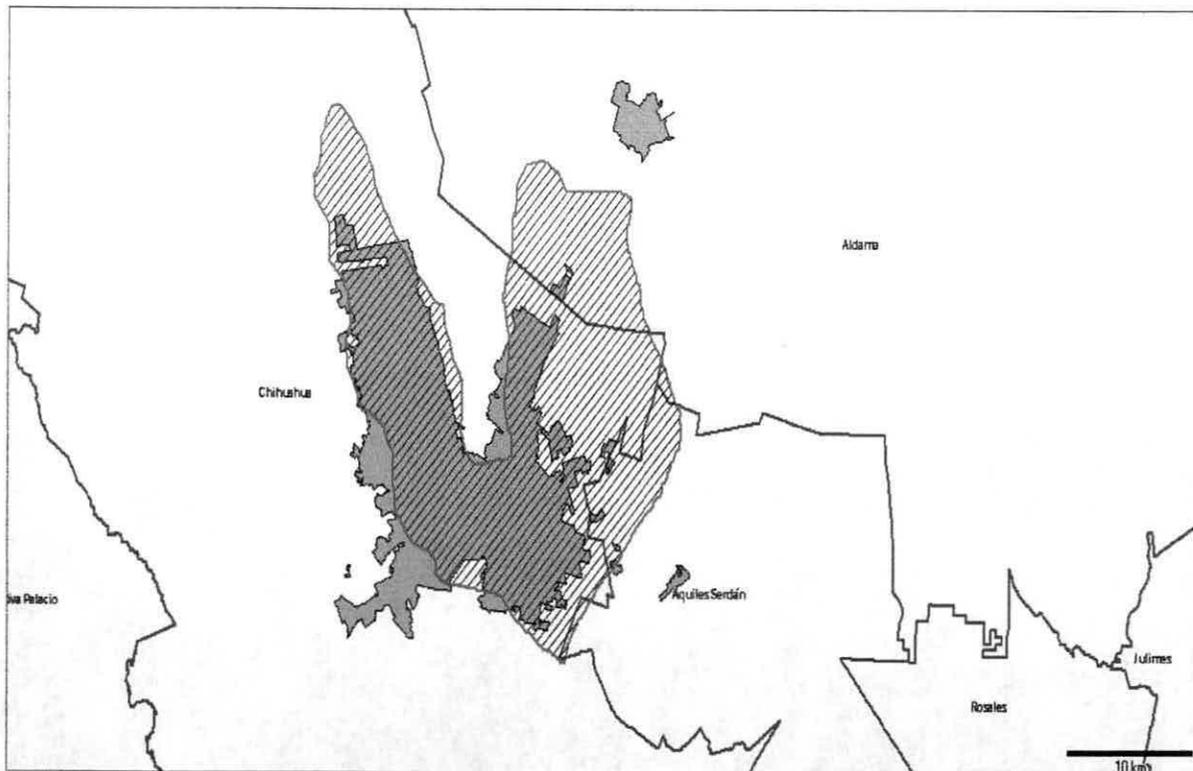


"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

El predio se encuentra ubicado en la zona conurbada de la Ciudad de Chihuahua, caracterizada por asentamientos humanos irregulares establecidos en anteriores áreas de pastizales donde se llevaban a cabo actividades de ganadería extensiva y cultivos de temporal, actualmente, el crecimiento demográfico de la ciudad de Chihuahua ha generado una demanda de vivienda cada día más constante para las nuevas generaciones que no cuentan con los recursos económicos o los apoyos suficientes como para poder adquirir una vivienda digna en una zona urbana de la ciudad. Por tanto, las áreas conurbadas que se localizan en las afueras de la ciudad constituyen una superficie de crecimiento urbano aunque de forma desordenada.

En este caso el predio donde se desarrollará el proyecto se localiza a una distancia aproximada de 12 kilómetros del centro de la ciudad en la salida sur hacia la ciudad de Delicias, en una zona próxima al punto denominado como "La Puerta" entrada a la Ciudad de Chihuahua.

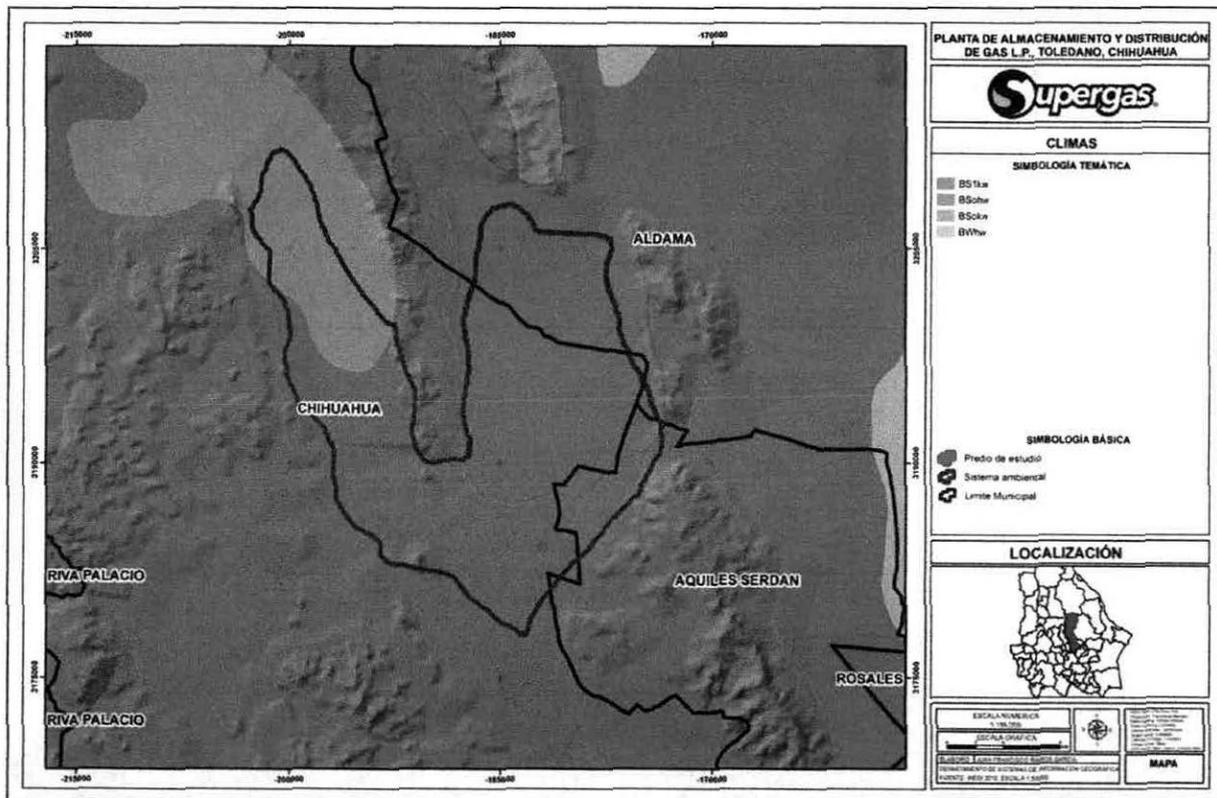
**Fig. 7** Área de Estudio del Proyecto, respecto a de la mancha urbana de la Ciudad de Chihuahua i





**Clima tipo B:** son climas secos (localizados en las zonas subtropicales y en el interior de los continentes de las zonas intertropicales o de las zonas templadas. Se dividen en dos tipos (BW) y semidesértico o estepario (BS). Se localiza al norte y sur, en el oriente del área de estudio. BS1kw, BS1k(x'): semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre - 3°C y 18°C y la temperatura del mes más caliente es menor a los 22°C, con lluvias en verano.

**Fig. 9 Tipos de Clima presentes en el Área de Estudio del Proyecto**



**BS1kw:** Semiárido, templado, temperatura media anual entre 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C y la temperatura del mes más caliente es mayor a los 22°C, con lluvias en verano.

**BS1 (h') w:** Semiárido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de los 18°C, con lluvias en verano. **BW (h')w:** muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor a los 18°C, lluvias en verano.

**BSohw:** Árido, semi-cálido, temperatura entre 18°C y 22°C, y la temperatura del mes más frío es menor a los 18°C, la temperatura del mes más cálido es de 22°C, con lluvias en verano.

"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

**Precipitación.**

El régimen de lluvias es de verano porque la precipitación máxima se presenta del periodo de junio a octubre, teniendo la temperatura más alta en los meses de junio y julio, que ocasiona que la presión atmosférica sea baja, y esto atrae a los vientos con alta humedad de los océanos, llamándolo proceso monzónico el cual genera lluvias convectivas, orográficas, y la temperatura más baja en los meses de diciembre y enero, la temperatura media anual es mayor a 24.6°C lo que muestra un clima cálido-sub-húmedo con lluvias (figuras IV.6,7,8 y 9).

La precipitación es escasa en los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril y mayo, debido a que los océanos están fríos lo que genera poca evapotranspiración por las bajas temperaturas y las altas presiones de los océanos, generando la entrada de vientos. El promedio de precipitaciones que se observan en este periodo, muestra que son escasas con una distribución irregular, agosto es el mes donde se presentan valores altos en cuanto a la precipitación.

**Fig. 10 Clíogramas con datos de 1951-2010 de las estaciones meteorológicas El Fuerte**

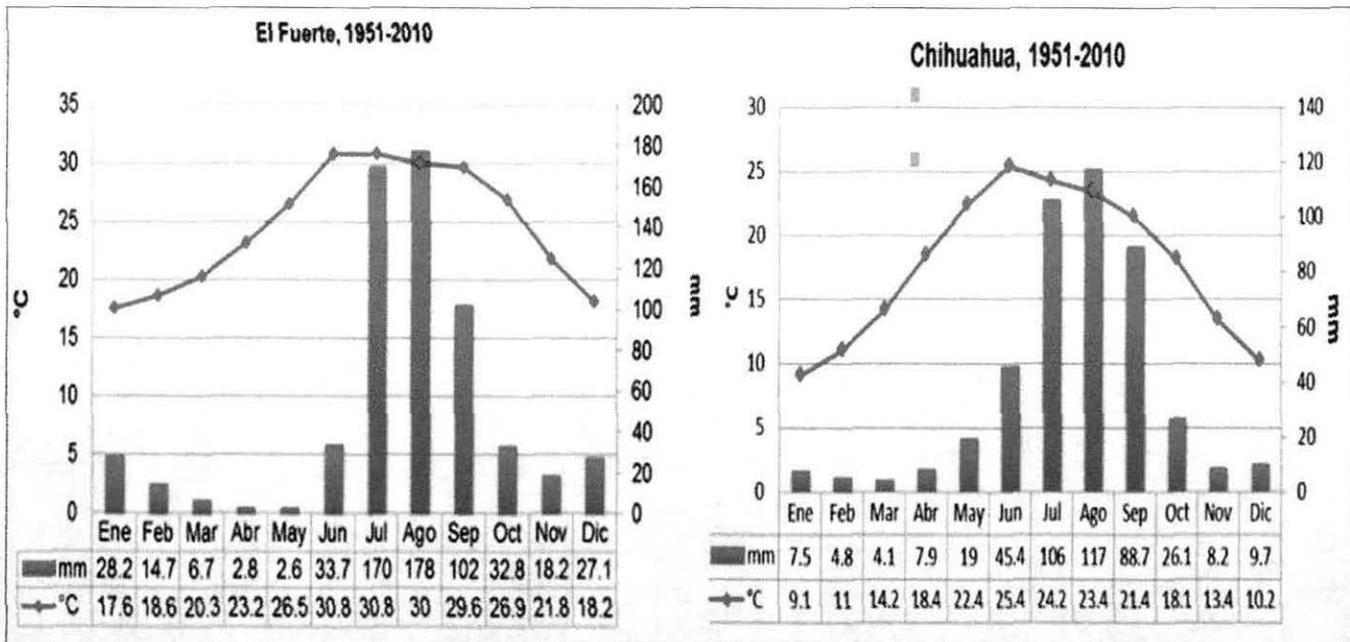
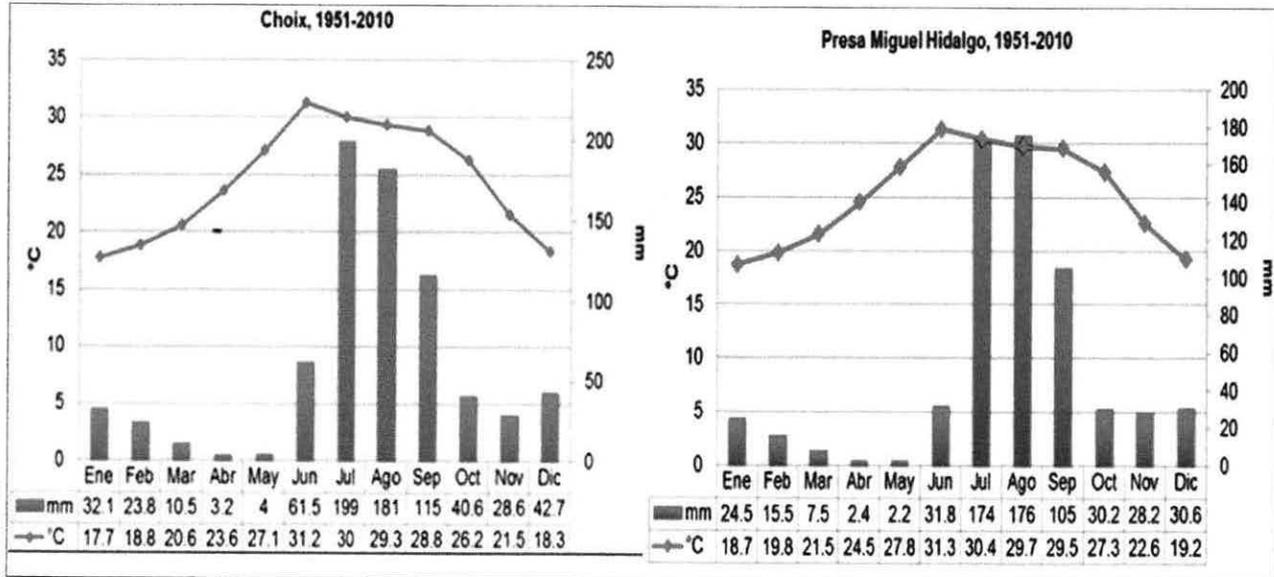


Fig. 11 Climogramas con datos de 1951-2010 de las estaciones meteorológicas Choix y Presa Miguel Hidalgo.

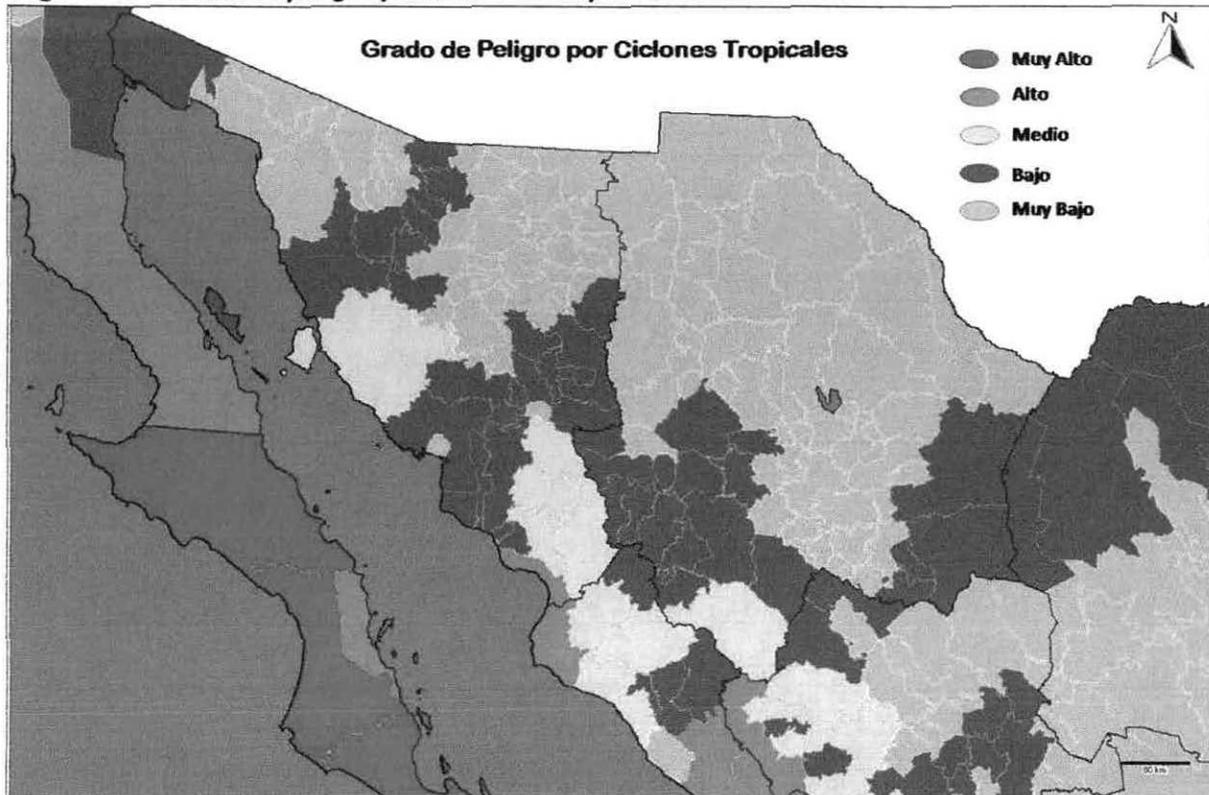


Es a partir de septiembre cuando las temperaturas comienzan a disminuir, debido al equinoccio de otoño en el hemisferio norte cuando el sol se traslada hacia el hemisferio sur, e inicia el desplazamiento de los vientos fríos (masas de aire frío). Las invasiones de aire frío llegan durante el invierno como resultado de los ciclones extra tropicales que se intensifican en la costa Norteamericana del océano Pacífico con trayectoria de avance de W a SE, estos corresponden a la porción delantera de una masa polar; se caracterizan por fuertes vientos nublados y precipitaciones si la humedad es suficiente, se identifican tres tipos de frentes fríos: origen marítimo polar (Océano Pacífico), polar continental (Norte), y de origen ártico continental, que generan nevadas principalmente en Chihuahua.

#### Fenómenos climatológicos extremos.

En la ciudad de Chihuahua, no se registran eventos como tormentas tropicales ó huracanes de forma regular, debido principalmente a su ubicación geográfica dado que resguardada por la muralla que representan la Sierra Madre Occidental, así como la distancia hacia las costas más cercanas en este caso la Bahía del puerto de Guaymas, Estado de Sonora en el Pacífico Mexicano, que quedaría en línea recta a una distancia aproximada de 450 kilómetros. De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos realizado por la CENAPRED, el Área de Estudio del Proyecto se localiza dentro de una zona con un grado de peligro por presencia de ciclones Muy Bajo, como se muestra en la figura 12.

Fig. 12 Grado de peligro por Ciclones Tropicales.



### Lluvias Extraordinarias

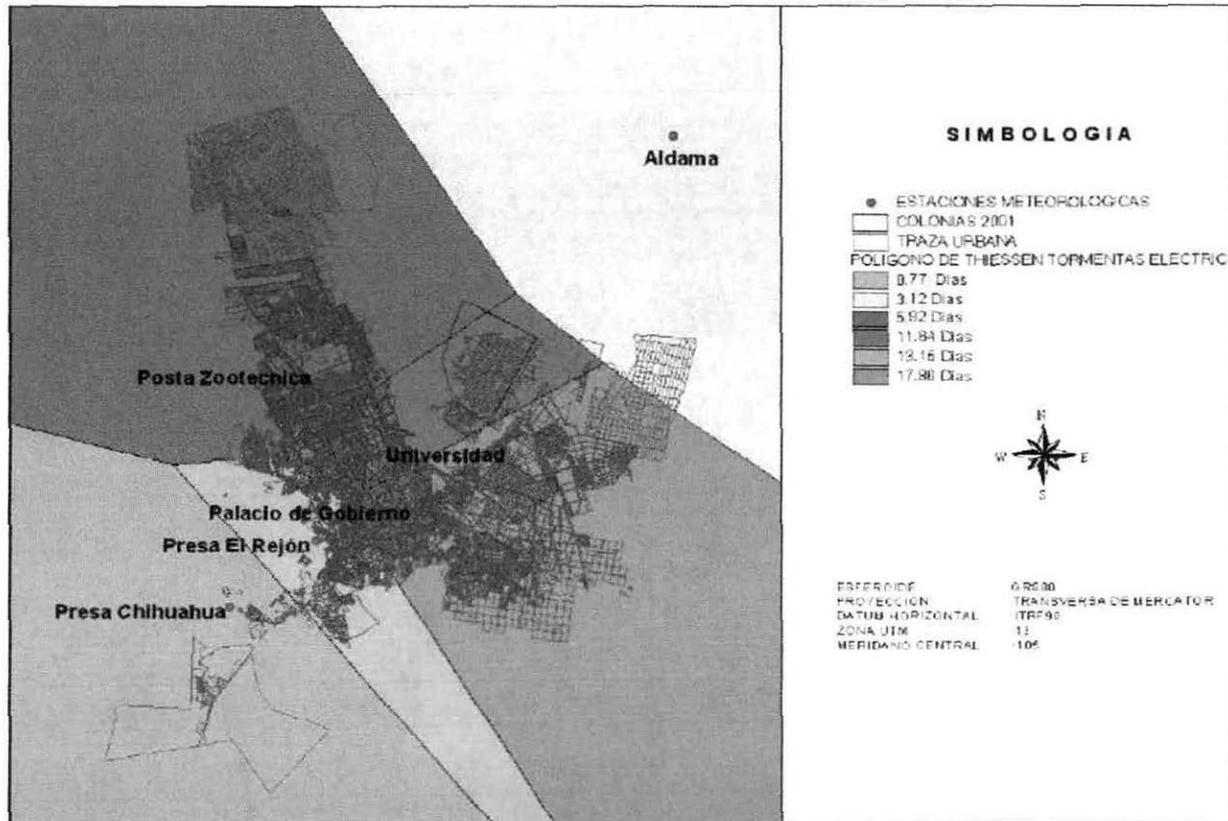
Las lluvias extraordinarias, también conocidas como lluvias atípicas e impredecibles, según el Servicio Meteorológico Nacional de la CNA, son aquellas precipitaciones abundantes que superan la media histórica más una desviación estándar de precipitación en un punto determinado, cuya ocurrencia puede darse dentro o fuera del periodo correspondiente a la estación climática de lluvias. Su ocurrencia e impacto en los últimos años se ha asociado al Cambio Climático Global.

La información de precipitación con que se cuenta para la ciudad de Chihuahua corresponde a la estación meteorológica Universidad (actualmente El Quijote), administrada por la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional del Agua (CNA).

Las constantes lluvias que se han presentado en la entidad las han colocado entre las diez más abundantes de todo el territorio nacional, así lo informó el Servicio Meteorológico Nacional, que en su reporte de precipitaciones colocó a Chihuahua en el noveno sitio de entidades con lluvias más importantes, y los rangos superiores fueron de 46.7 milímetros puntuales, que en términos meteorológicos son considerados como tormentas, Escobedo, 2006.

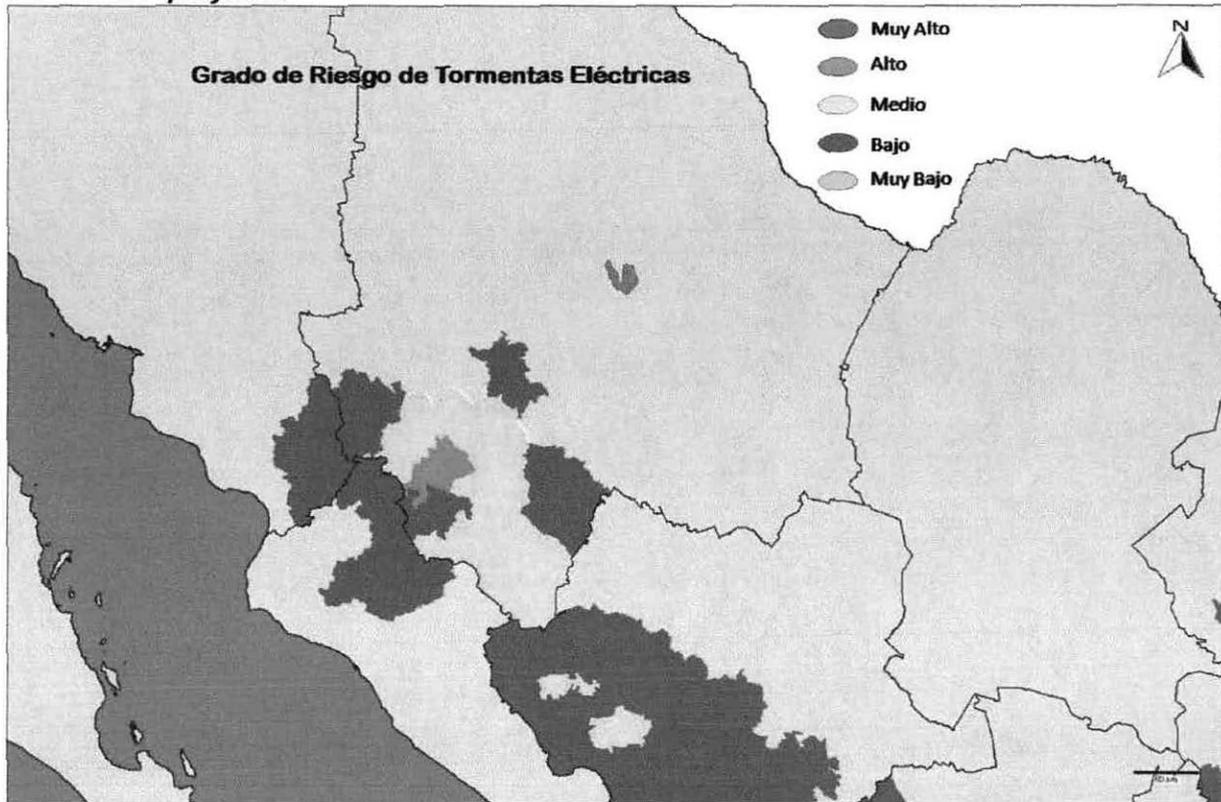
*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

**Fig. 14** Se muestran las estimaciones de ocurrencia de tormentas eléctricas en la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada donde se ubica el proyecto.



En adición a lo anterior, en el Atlas de Riesgos Naturales elaborado por el CENAPRED se muestra que el Área de Estudio del proyecto se localiza en una zona catalogada como Muy Baja para el Riesgo de ocurrencia de tormentas eléctricas, como se muestra en la Fig. 11.

Fig. 15 Grado de riesgo de ocurrencia de Tormentas Eléctricas en el Área de Estudio del proyecto.



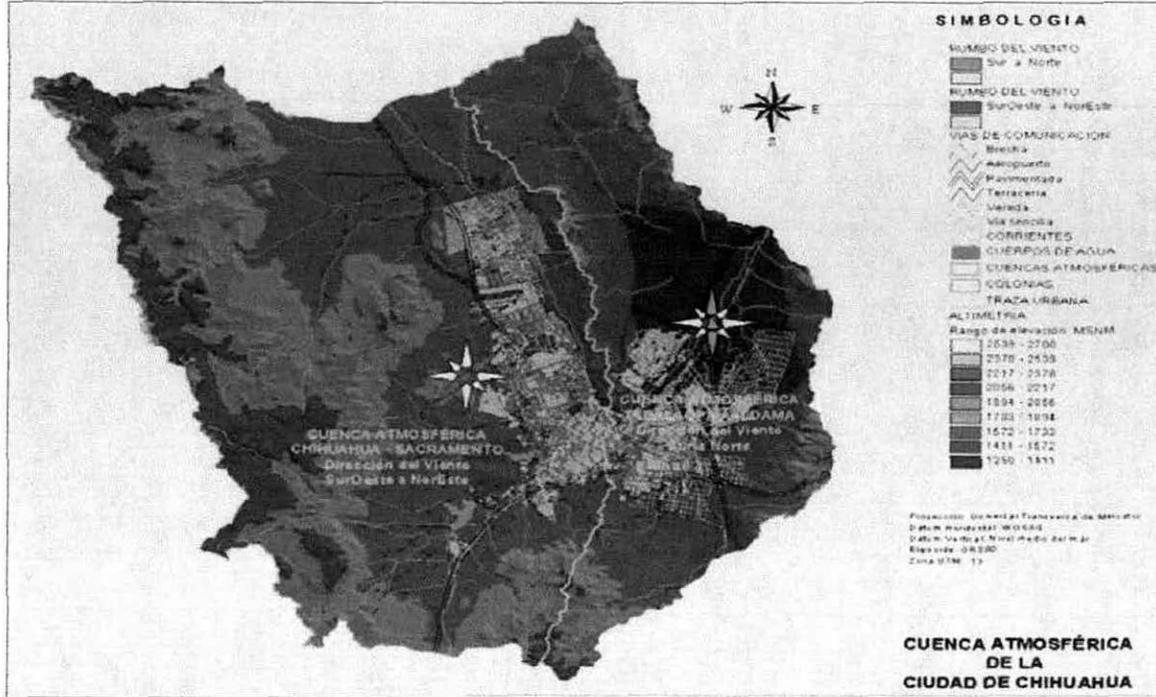
### Vientos Extremos

En la ciudad de Chihuahua se definen dos cuencas atmosféricas de acuerdo a las corrientes de aire local y a las topofomas, así como a las barreras físicas de la zona donde se ubica la traza urbana, siendo estas la Chihuahua–Sacramento y la Tabalaopa–Aldama. Dado que está flanqueada por unas pequeñas serranías por el Este y El Oeste, la probabilidad de ocurrencia de fenómenos extremos como tornados o remolinos de viento que puedan ocasionar afectaciones significativas a la infraestructura urbana o al ambiente natural es muy baja, como se muestra en la figura IV.14.

### Calidad del Aire

Se distinguen dos cuencas atmosféricas dentro del fondo legal de la ciudad de Chihuahua, la primera y más importante por su densidad demográfica y desarrollo urbano, se encuentra cubriendo la llanura de inundación del Río Sacramento, delimitado por las formaciones orográficas de la Sierra del Nido al Oeste y la Sierra de Nombre de Dios al Este, mientras que al Sur se encuentra delimitada por la serranía relacionada al Cerro del Coronel y Cerro Grande, mientras que al norte, sigue prácticamente la tendencia de crecimiento de la traza urbana de esta Ciudad.

Fig. 16 Cuencas atmosféricas definidas para la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada, así como la dirección dominante de los vientos.



Una segunda cuenca es la que cubre el territorio de la zona de influencia de la Laguna del Cuervo, la cual se encuentra delimitada ortográficamente por la Sierra de Sacramento al oeste y las elevaciones montañosas de Aldama. Ambas cuencas cuentan con un punto de comunicación y transferencia de niveles, especialmente de la temperatura del aire, en la llamada "junta de los ríos", confluencia de los ríos Chuvíscar y Sacramento, que descargan el afluente hacia la ciudad de Aldama.

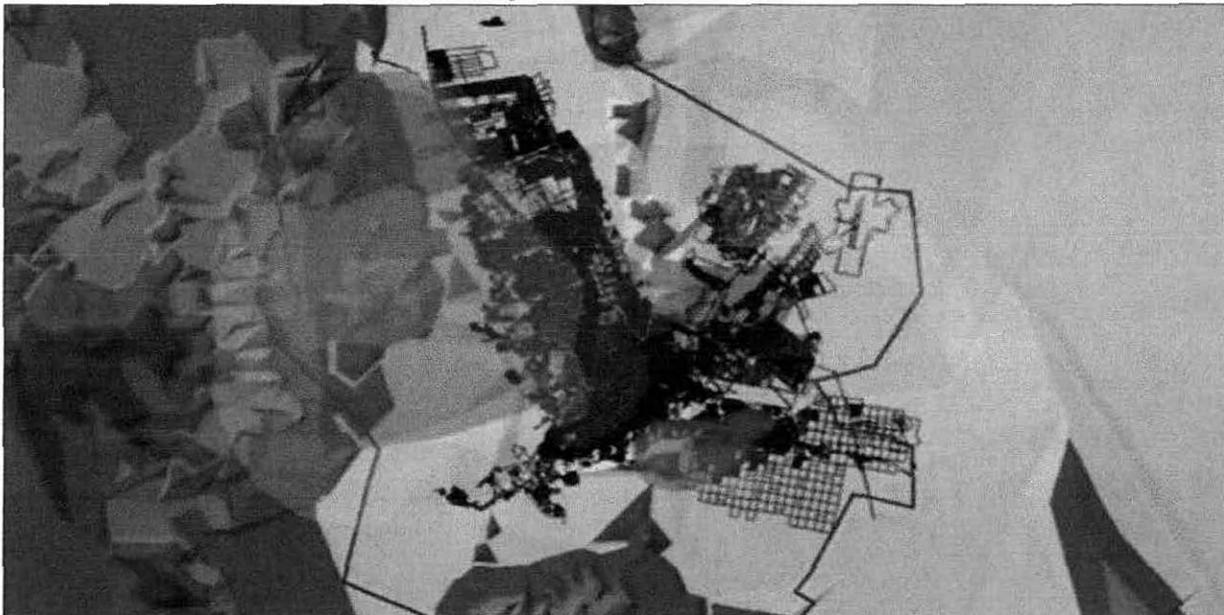
Tabla 2 Principales contaminantes atmosféricos y superficies estimadas donde incide

Superficies estimadas para áreas con incidencia de Contaminantes en la Ciudad de Chihuahua y sus alrededores	
Contaminante	Superficie Has
CO <sub>2</sub>	45,467.70
Ozono	41,012.70
NO <sub>2</sub>	21,975.90
SO <sub>2</sub>	5,977.29

El CO<sub>2</sub> es el gas más directamente relacionado con la movilidad (PSMUS, IMPLAN 2006), y de acuerdo a los resultados de los análisis espaciales realizados, se presentan tres zonas de mayor problemática, esto en un día típico, de las cuales la zona que cubre el desarrollo de la traza urbana que comprende prácticamente desde el Canal del Chuvíscar hasta el extremo norte del desarrollo urbano, por la carretera a Cd. Juárez, es la que presenta la mayor problemática.

Los óxidos de nitrógeno (NOx), la problemática se encuentra centralizada en la confluencia de los ríos Chuvíscar y Sacramento en tanto que el SO<sub>2</sub> con presencia de alta concentración, localizada ligeramente hacia el este de la "Junta de los Ríos", el fenómeno desaparece durante la fase nocturna.

**Fig. 17 Representación geográfica de las superficies que cubren los gases contaminantes en la ciudad de Chihuahua y sus alrededores.**



### **Relieve y topografía.**

El área de estudio del proyecto se encuentra a un nivel de 1,416 metros sobre el nivel medio del mar (msnm) en una superficie relativamente plana, el cual no presenta ningún tipo de elevaciones o depresiones pronunciadas, el relieve en el área es relativamente plano con poca inclinación, las pendientes en la zona varían entre 0% y 30% y con una pendiente promedio de entre 2 y 3% en el área del proyecto.

A escala regional se presentan relieves de sierras y bajadas, las cuales se caracteriza por ser terreno montañoso con pendientes abruptas, en el caso de las bajadas son franjas de terreno suavemente inclinado formados en la bases de las cadenas montañosas. Con base en las condiciones topográficas y los accidentes geográficos, el INEGI ha delimitado y definido la geomorfología de las regiones geográficas que integran todo el territorio nacional. En este caso el Área de Estudio del proyecto se localiza dentro de una geoforma delimitada en función de las elevaciones de las áreas circundantes y las condiciones generales predominantes, que en su conjunto se trata de una planicie aluvial delimitada por un conjunto de elevaciones a modo de conformar un valle con condiciones de suelo y pendientes homogéneas que se denominan como "Llanura Aluvial de piso Rocoso", sobre la cual se ha asentado la Ciudad de Chihuahua y sus zonas conurbadas.

**Fig. 18** Relieves topográficos del área de estudio del proyecto y sus alrededores.

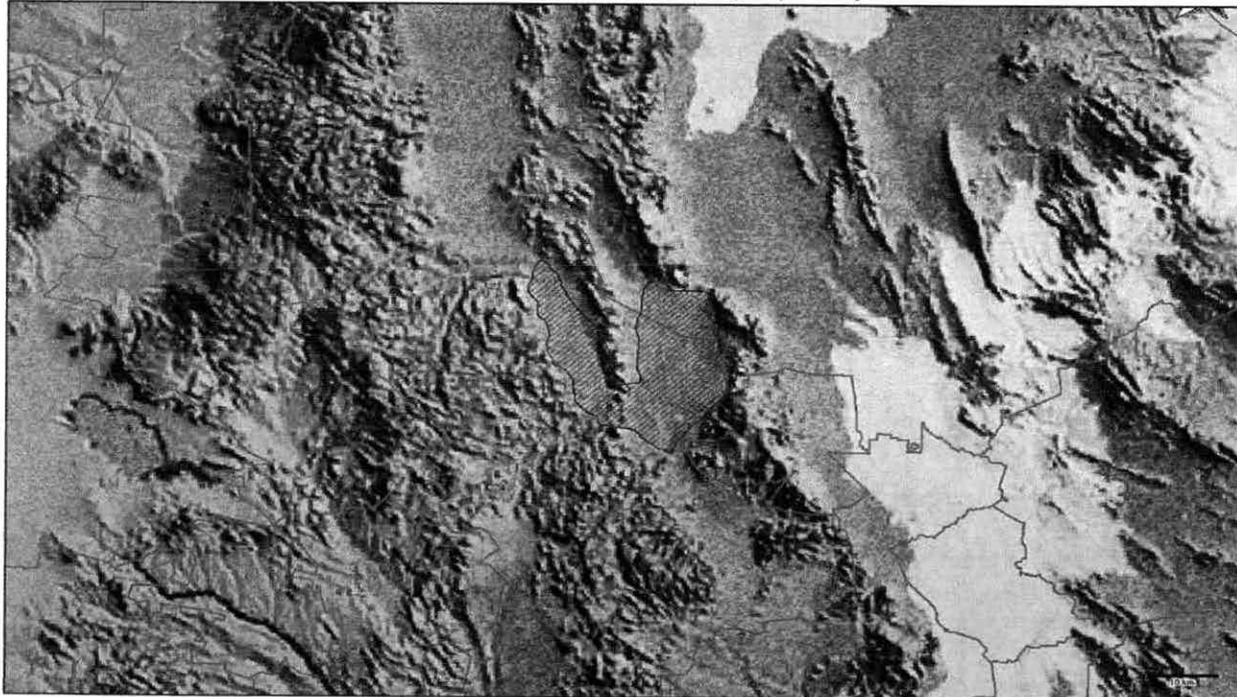
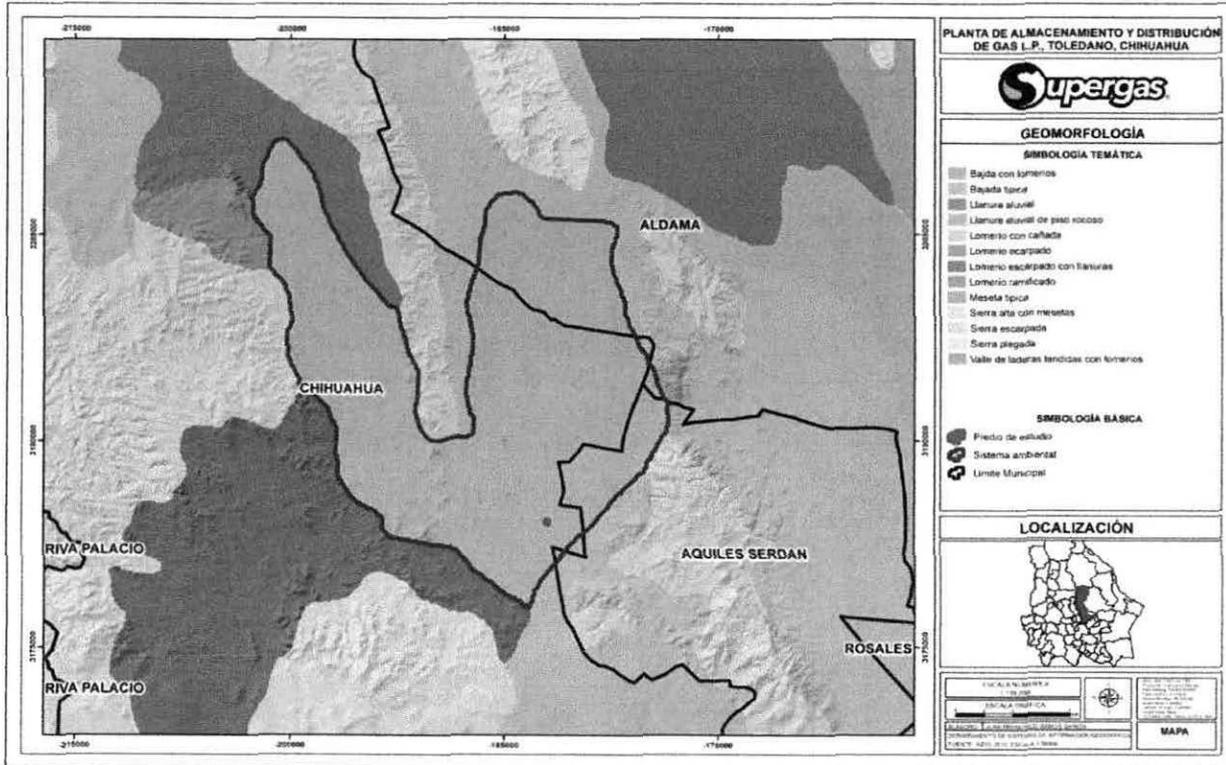


Fig. 19 Tipos de Geformas definidas para el Área de estudio del proyecto y sus alrededores, conforma las categorías definidas por el INEGI

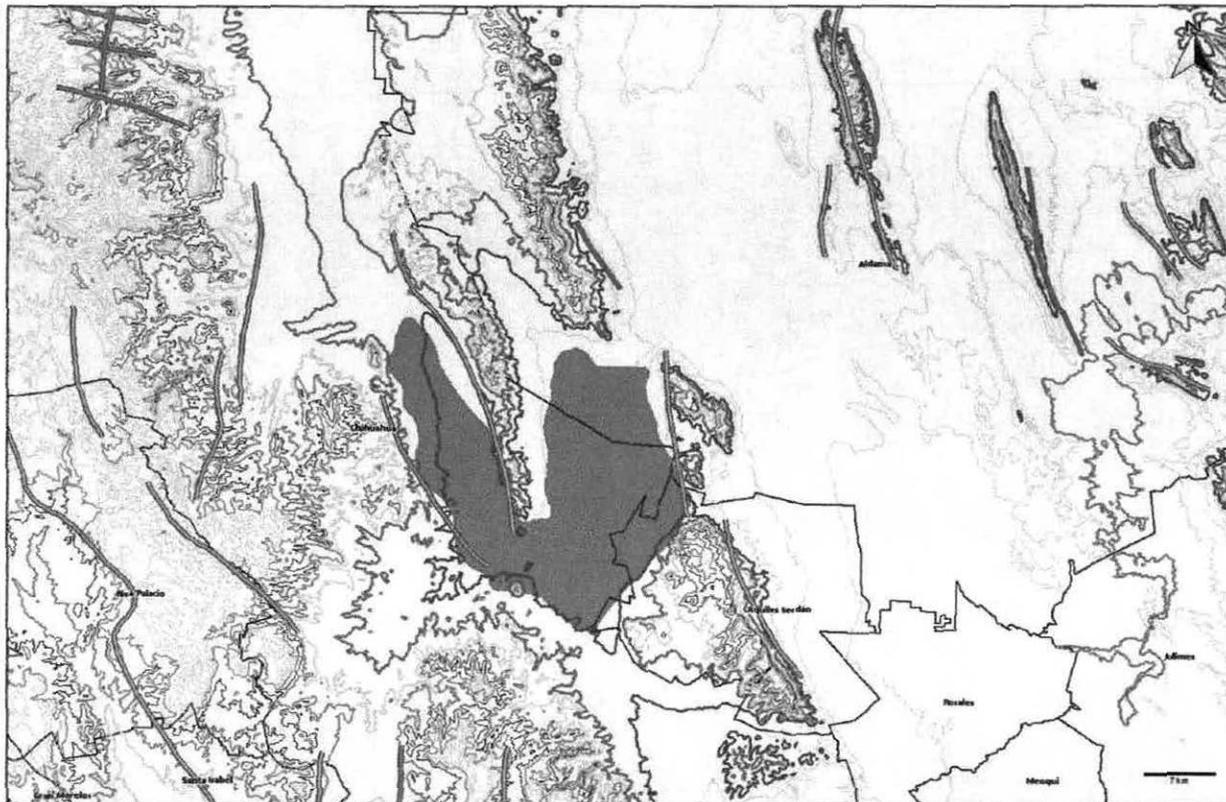


### Fallas y fracturas.

Las fallas y fracturas son los rasgos estructurales más sobresalientes dentro del área de la ciudad de Chihuahua, la orientación de las estructuras corresponde a los cuatro sistemas de fallas de tipo normal, con orientaciones bien definidas. El primer sistema de deformación, lo representan las fallas La Boquilla, Sacramento y Minillas dan origen a los bloques Sacramento, Chihuahua, El Mogote-La Haciendita; el segundo sistema de fallas representado por la Falla del Rejón y otras de menor importancia localizadas en los alrededores de la zona de Minillas; el tercer sistema corresponde a la Falla de la Presa Chihuahua y otras menores, localizadas en toda el área oriental de la ciudad; y finalmente el cuarto sistema de fallas, de orientación sensiblemente N-S, es de tipo normal, con movimientos laterales tanto izquierdos como derechos, posee inclinaciones o buzamientos no menores de 80°, lo representan las fallas Nombre de Dios y El Madroño, así como otros desplazamientos menores.

En general las fallas geológicas que inciden en el área de estudio del proyecto se distribuyen de Norte a Sur bordeando el sistema de topofomas que conforman el valle de la ciudad de Chihuahua (ver figura IV.17), que no se consideran de riesgo significativo debido al bajo nivel de sismicidad que se registra en la región.

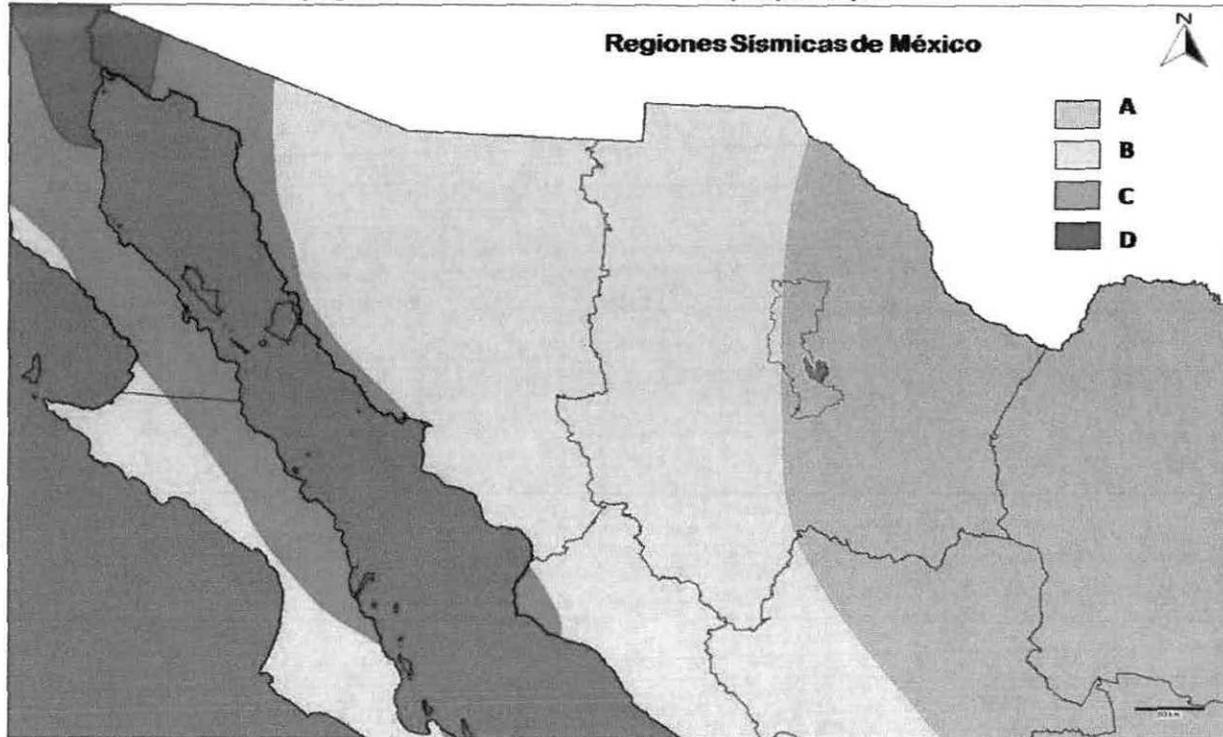
Fig. 20 Fracturas Geológicas presentes en el área de estudio del proyecto y sus alrededores  
Relieves topográficos del área de estudio del proyecto y sus alrededores.



### Sismos.

La ciudad ha sido considerada como una zona asísmica, sin embargo en los últimos años se han registrado algunos eventos. La ciudad de Chihuahua está ubicada justo en el límite de la zona sísmica baja o nula y la sísmica media o meso-sísmica. Esta fue la razón por la cual se modificó el reglamento de construcción de la ciudad de chihuahua.

Fig. 21 Relieves topográficos del área de estudio del proyecto y sus alrededores.



De acuerdo a las regiones sísmicas definidas por la CENAPRED para el país, el Área de estudio del Proyecto se localiza dentro de la zona A, que es una franja donde no se tiene registro histórico de sismos. No se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores, por el contrario.

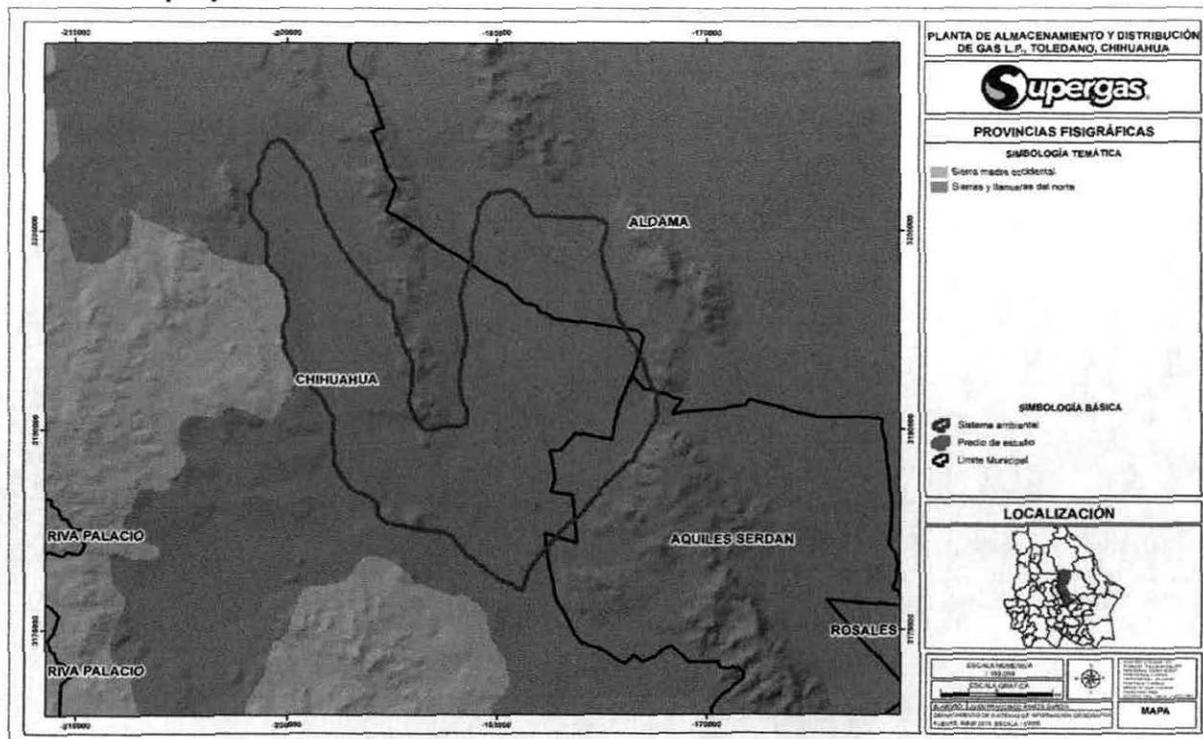
La zona con mayor sismicidad es la D, donde se encuentran reportes de los sismos con mayor intensidad históricamente, en esta franja los sismos son muy frecuentes y las aceleraciones de los suelos pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Los estados de Chihuahua, Sinaloa y Sonora, se encuentran en la zona A, B y en pequeñas porciones la C. La mayor parte de estos estados así como el SAR se localizan dentro de la región B, el cual tiene una clasificación de riesgo "medio bajo".

**Fisiografía.**

El Área de Estudio del Proyecto se encuentra ubicado dentro de las Provincias Fisiográficas **Sierras y Llanuras y del Norte** en límites con la **Provincia de la Sierra Madre Occidental** y cuyo límite atraviesa su porción central en dirección noreste (ver figura IV.18). La provincia **Sierras y Llanuras del Norte** es una región árida y semiárida que se extiende desde el suroeste de los Estados Unidos de América hasta cerca de Nazas en Durango y la Laguna de Mayrán en Coahuila y muestra digitaciones desde ese país hacia el extremo norte de Sonora. Dentro de territorio mexicano, al sur del Río Bravo, colinda al oeste con la Sierra Madre Occidental, al este con la Sierra Madre Oriental y tiene un punto de contacto en el extremo sur con la Mesa Central. Se orienta más o menos en dirección noroeste-sursureste y abarca parte de los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila y Durango.

El origen de la provincia está relacionado, entre otros eventos, con el plegamiento de las secuencias marinas del mesozoico que se desarrollaron sobre un basamento paleozoico y precámbrico así como con el relleno de fosas tectónicas con sedimentos continentales y algunos derrames lávicos, que también dieron lugar a la formación de cuencas endorreicas. Las sierras de esta provincia son muy bajas y muy inclinadas; se separan entre sí por grandes llanuras, algunas de ellas denominadas bolsones, siendo el más conocido el llamado Bolsón de Mapimí, ubicado en los límites de Durango, Coahuila y Chihuahua. Al norte de esta provincia, cerca de Ciudad Juárez se encuentra las dunas de Samalayuca.

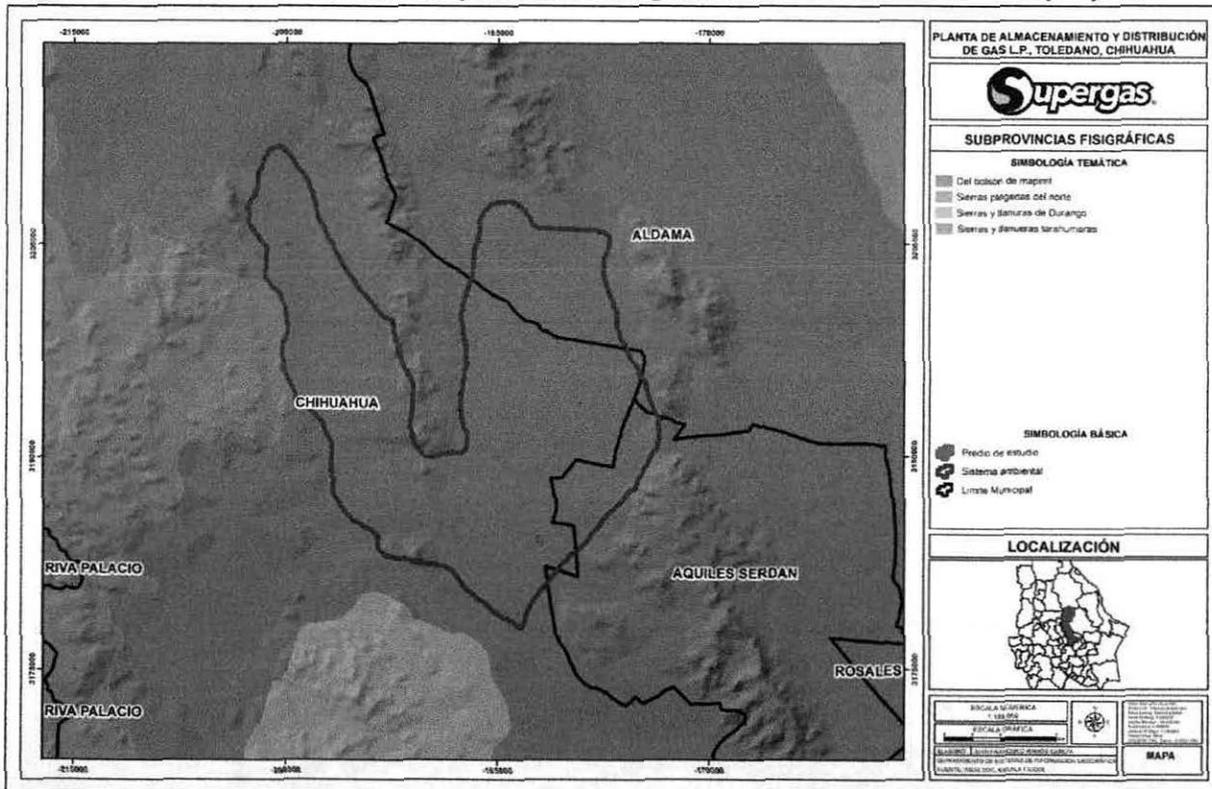
**Fig. 22 Distribución de las provincias fisiográficas que integran el área de estudio del proyecto.**



*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"*  
 Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Con respecto a la provincia Sierra Madre Occidental, inicia prácticamente desde la frontera con Estados Unidos de América, dentro de los cuales tiene una pequeña penetración, y se extiende de noroeste a sureste hasta su límite en el sur con la provincia Eje Neovolcánico. Este sistema montañoso tuvo su origen en el Paleógeno y Neógeno, cuando se inició la extrusión en forma extraordinaria de los materiales volcánicos que lo conforman, cuyos espesores se calculan entre 1,500 y 1,800m que sepultan las rocas sedimentarias más antiguas, la sierra que tiene altitudes hasta de 3,300m, presenta hacia el occidente un imponente escarpe, en tanto que hacia el oriente desciende gradualmente a las regiones llanas del centro. En la franja, las cadenas montañosas presentan una orientación noreste-suroeste, producto de los fallamientos que acompañaron a los procesos de levantamiento ocurridos durante el Pleistoceno, sobre yaciendo, los materiales lávicos forman las mesetas típicas de la provincia.

**Fig. 23 Distribución de las Sub-provincias Fisiográficas del área de estudio del proyecto.**



En cuanto a las Sub-provincias Fisiográficas el área de estudio del proyecto se localiza dentro de la conocida como "**Del Bolson de Mapimi**", que colinda en el norte con la subprovincia de "**Sierras y Llanuras Tarahumaras**" (Fig. 23).

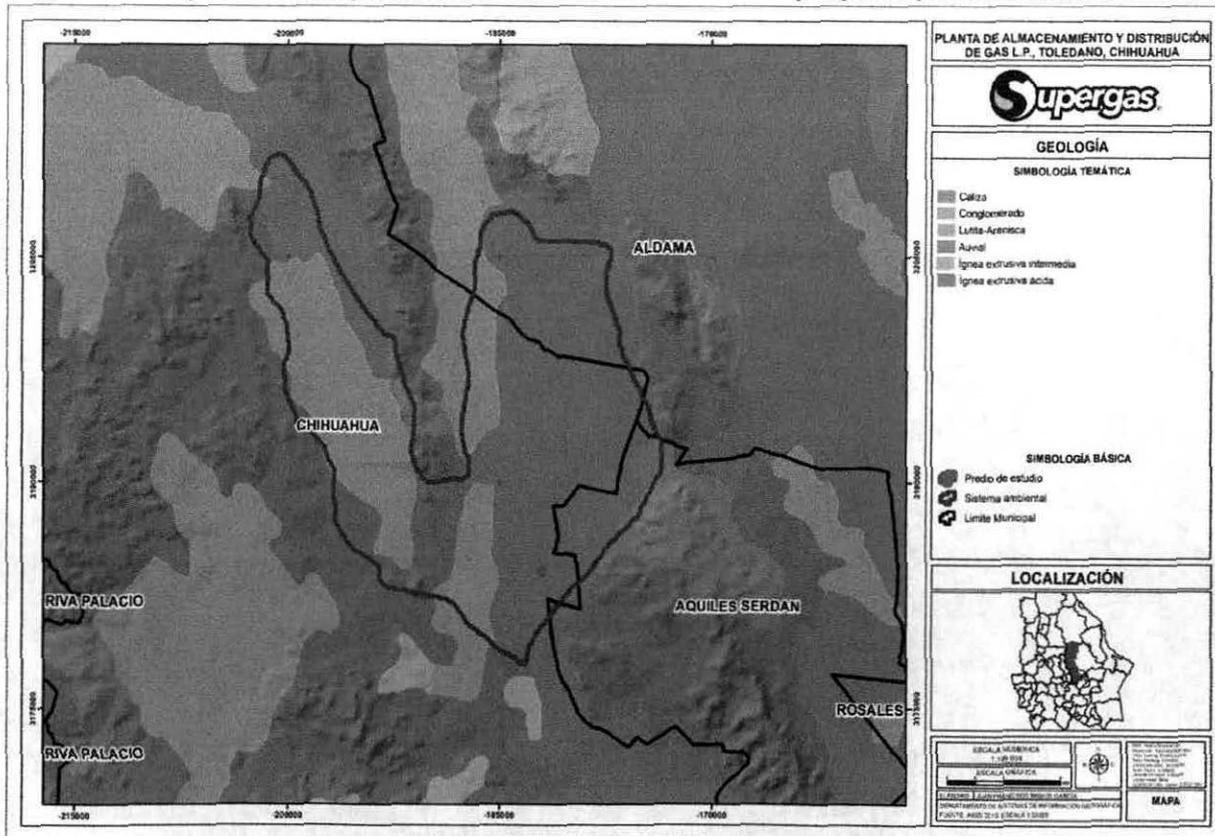
Dentro de esta provincia dominan las llanuras aluviales y las bajadas pero existen pequeñas sierras escarpadas y plegadas así como lomeríos escarpados y ramificados orientados norte-sur. Los lomeríos en la parte norte están relacionados con rocas volcánicas ácidas mostrando fallas normales sobre sus costados y en el sur con calizas. La zona del Bolsón de Mapimí, por su aridez y horizontalidad, carece de corrientes permanentes definidos y sólo aparecen cuando hay precipitaciones intensas, para desaparecer meses después, el río Nazas y sus afluentes, los ríos Oro y Ramos; Aguanaval y Salado.

La subprovincia fisiográfica Bolsón del Mapimí se caracteriza por presentar un estado de erosión avanzado, con grandes cuencas continentales rellenas de sedimentos aluviales y lacustres, también llamados bolsones.

### Geología.

En el área de estudio definida para el proyecto se ha identificado la distribución de tres tipos principales de rocas que constituyen la sustentación de las topoformas de los alrededores, así como la base de los suelos de la ciudad de Chihuahua y sus zonas conurbadas (Fig. 24). A continuación se presenta una descripción de las características de cada una de estos tipos.

**Fig. 24** Tipos de rocas presentes en el área de estudio del proyecto y sus alrededores.



"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

**Aluviales:** El suelo aluvial es rico en nutrientes y puede contener metales pesados. Estos suelos se forman cuando los arroyos y ríos disminuyen su velocidad. Las partículas de suelo suspendidas son demasiado pesadas para que las lleve la corriente decreciente y son depositadas en el lecho del río. Las partículas más finas son depositadas en la boca del río, formando un delta. Los suelos aluviales varían en contenido mineral y en las características específicas del suelo en función de la región y del maquillaje geológico de la zona.

**Ígnea-extrusiva:** Las rocas ígneas intrusivas o plutónicas, formadas por el enfriamiento muy lento del magma, tienen textura fanerítica. Las rocas ígneas extrusivas o volcánicas, formadas por el enfriamiento rápido de la lava, tienen generalmente textura afanítica. En algunos casos las rocas volcánicas se enfrían tan rápidamente que no se alcanzan a formar cristales, la roca tiene una textura vítrea (vidrio volcánico). El ejemplo es la obsidiana. Otros vidrios volcánicos son la piedra pómez y la escoria. En otras ocasiones las rocas volcánicas presentan algunos cristales grandes (de formación temprana) en una matriz afanítica, esta textura es porfídica óporfídica. Andesita porfídica. La Textura porfídica la presentan también las rocas hipabisales (ej. las formadas en cuellos volcánicos) e inclusive también en ocasiones las plutónicas.

**Conglomerados:** Los conglomerados son rocas sedimentarias formadas por consolidación de cantos, guijarros o gravas, de fragmentos superiores a 4 mm (si los granos son entre 2 y 4 mm. se denomina micro-conglomerado), englobados por una matriz arenosa o arcillosa y con un cemento de grano fino que los une (caliza o silíceo).

En la composición de los conglomerados intervienen fundamentalmente tres factores: la litología de la zona de alimentación de la cuenca sedimentaria, clima y relieve de la zona sometida a erosión. El clima y la litología determinan que minerales terminarán formando parte del conglomerado, sea por alteración química o disgregación física de las rocas preexistentes. El relieve determina con qué rapidez se producirá el proceso de erosión, transporte y sedimentación, ya que dependiendo de lo abrupto del terreno así existirá mayor o menor tiempo para que la alteración química de los minerales tenga lugar.

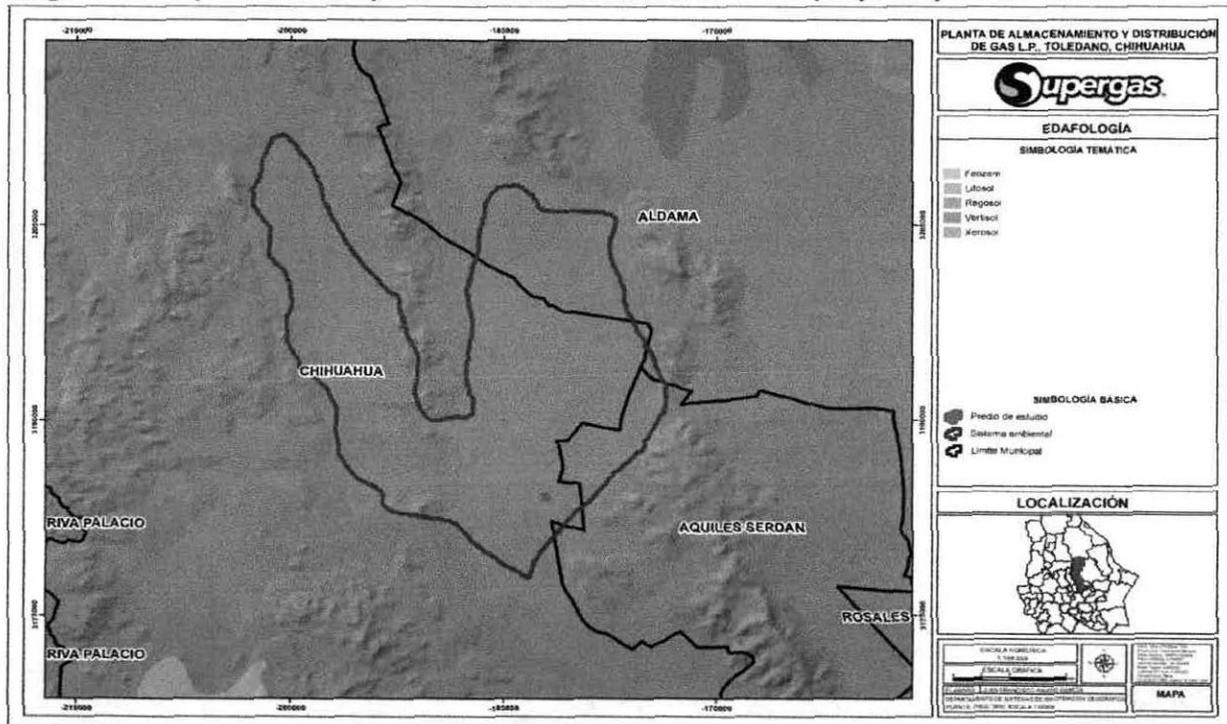
### **Edafología.**

Los tipos de suelos predominantes son xerosoles háplicos, al extremo norte regosol éutrico, ferozem háplico al oeste, el resto de la superficie xerosol háplico y regosol calcárico de fase media petrocálica. Los suelos de alta permeabilidad de origen aluvial se localizan alrededor y en las márgenes de los ríos Sacramento y Chuvíscar, y están constituidos por fragmentos líticos y de minerales, cuya granulometría es variable, con un predominio de materiales groseros, ampliamente distribuidos en el área. Vastas superficies están cubiertas por material desértico micrófilo, ubicado alrededor de la Ciudad de Chihuahua.

En el área del proyecto se encuentra dos tipos principales de suelos distribuidos en el Área de Estudio del Proyecto, que a continuación se describen:

**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 los 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.

**Fig. 25 Tipos de suelos presentes en el área de estudio del proyecto y sus alrededores.**



Los Feozems son menos profundos y están situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o 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.

**Xerosol:** Suelos áridos que contienen materia orgánica; la capa superficial es clara, debajo de ésta puede haber acumulación de minerales arcillosos y/o sales, como carbonatos y sulfatos. Se caracteriza por ser un suelo de zona seca o árida; la vegetación natural que sustenta son matorrales y pastizales; el uso pecuario es el más importante, aunque si existe riego se obtienen buenos rendimientos agrícolas, su ubicación está restringida a las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país.

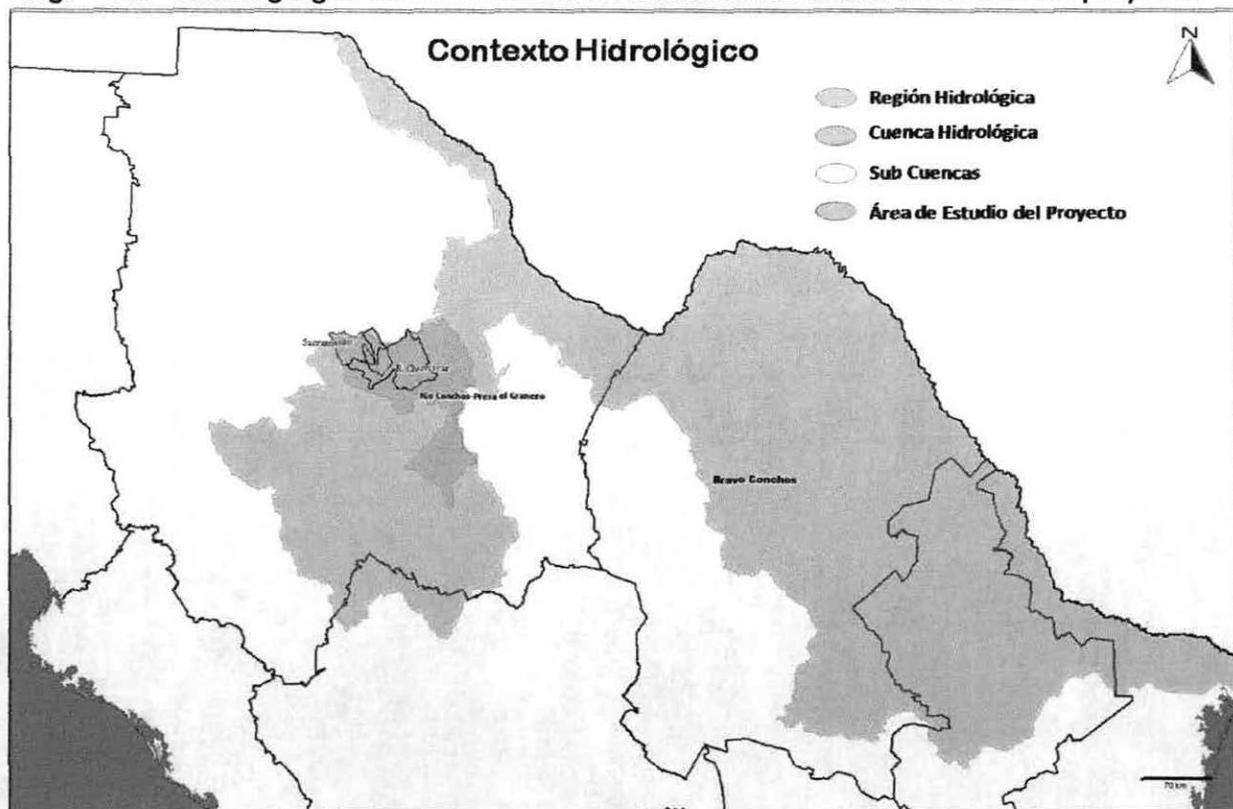
"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

### Hidrología.

El área de estudio del proyecto se encuentra dentro de la **Región Hidrológica 24, Bravo-Conchos**, localizada en la Mesa del Norte que se localiza en los estados de Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Se considera la región hidrológica de mayor relevancia en el país, ya que comparte escurrimientos con las cuencas de Estados Unidos de América y también a nivel regional incluye al Río Conchos, que es la corriente más importante del estado de Chihuahua (figura IV.22).

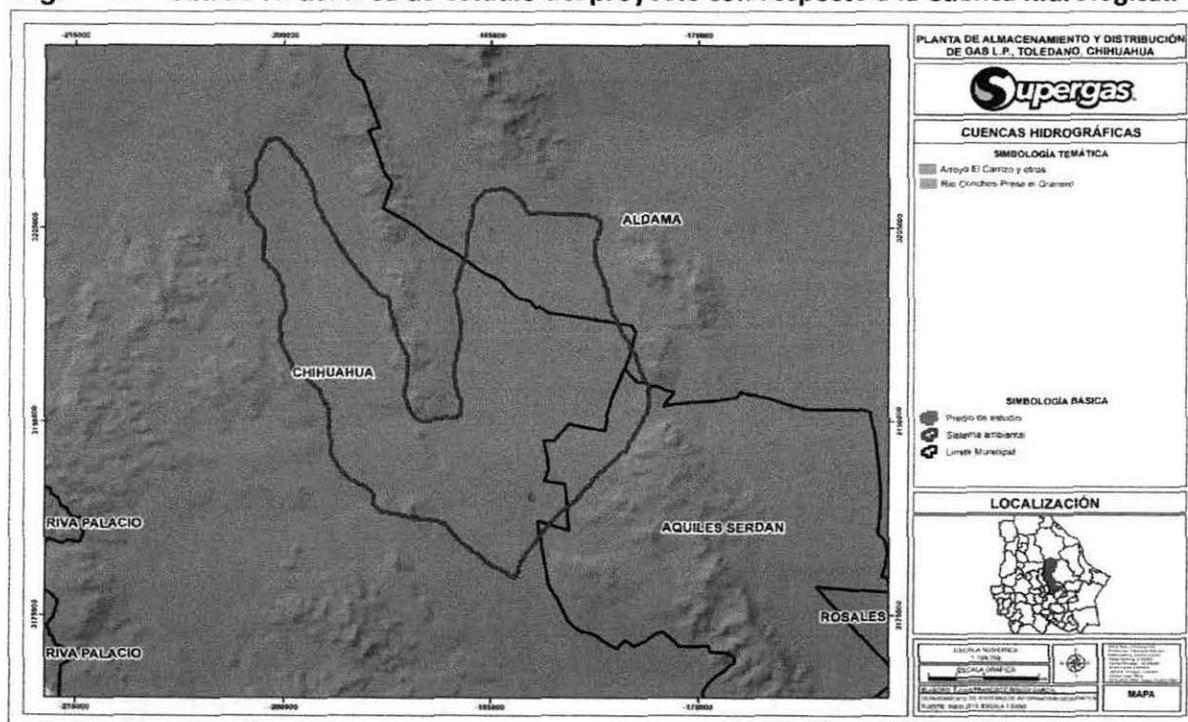
Asimismo, el área de estudio del proyecto se localiza dentro de la **Cuenca Río Conchos-Presa el Granero** y en la dentro de las **Subcuencas Río Chuvíscar y Sacramento**. Las corrientes superficiales que se presentan la zona del acuífero son efímeras y estacionales, en periodos de estiaje no existe flujo en los arroyos, mientras que en el Río Chuvíscar existe un escurrimiento prácticamente continuo debido a la descarga de aguas tratadas que son arrojadas por plantas de tratamiento. Los principales arroyos afluentes del Río Chuvíscar son el Río Mimbres, ubicado al norte, Los Nogales al sur y Santa Eulalia en la porción sureste.

**Fig. 26** Hidrología general de los niveles involucrados con el área de estudio del proyecto.



La Ciudad de Chihuahua así como toda el Área de Estudio del proyecto se encuentran dentro de la cuenca del "Río Conchos-Presa el Granero", que cubre 30% del Estado, esta cuenca abarca aproximadamente 64,000 km<sup>2</sup> y representa alrededor del 14% del área total de la Región Hidrológica del Río Bravo, las dos cuencas tributarias que aportan la mayor parte del flujo del Río Conchos nacen en las alturas de la Sierra Madre Occidental en los bosques de pino y encino. La cabecera del Río Florido se encuentra en la cumbre más alta de la Sierra Mohinoraó localizado en sur de Chihuahua y antes de llegar al Río Conchos, el Florido llena la Presa San Gabriel, una presa que suministra liquido al distrito de riego del Río Florido al sur de Chihuahua. Río abajo, el Florido, combinado con el Río Parral, pasan por la Presa Pico de Águila, la cual distribuye agua al distrito de riego de Camargo y Jiménez.

**Fig. 27 Ubicación del área de estudio del proyecto con respecto a la Cuenca hidrológica..**



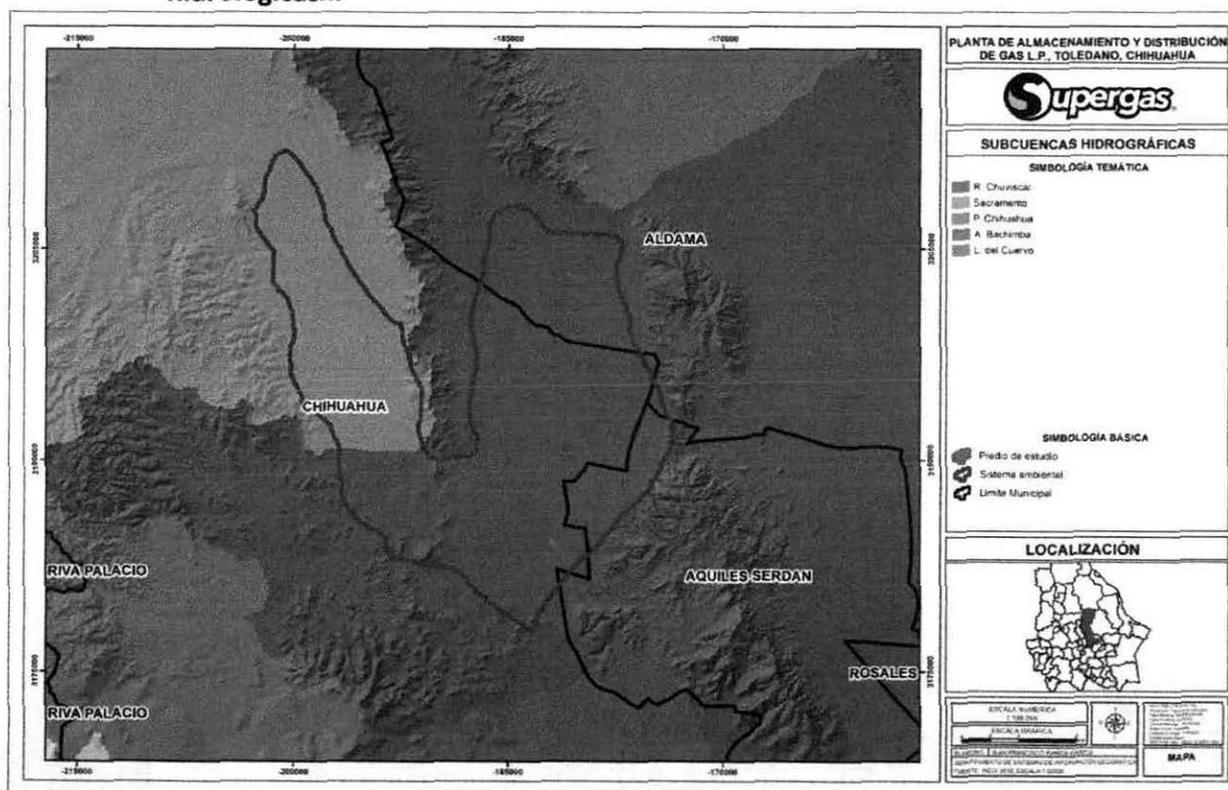
El río Chuvísar es su corriente principal; nace en la serranía La Mesa Montosa, a 35km de la ciudad de Chihuahua, a una altitud de 2300m, de sus orígenes sigue una tendencia noreste atravesando la Sierra Azul y una serie de rancherías, en la parte alta de la cuenca la topografía es accidentada y de cubierta vegetal boscosa con pinos y oyameles, principalmente por su alta pendiente, alta infiltración y tipo de cubierta, se generan avenidas importantes, que son almacenadas en la presa Chihuahua.

Agua abajo de la cortina continúa su trayectoria hacia el noreste atravesando la ciudad de Chihuahua y a la salida de ésta descarga sus aguas al río Sacramento, estas corrientes en conjunto continúan su trayectoria hasta Aldama, donde describen una curva hacia el sureste, cuando la topografía es plana, para descargar finalmente en la margen izquierda del río Conchos, aguas abajo de la estación hidrométrica Las Burras. Los afluentes de importancia del río Chuvísar son: río El Rejón y el río Sacramento.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

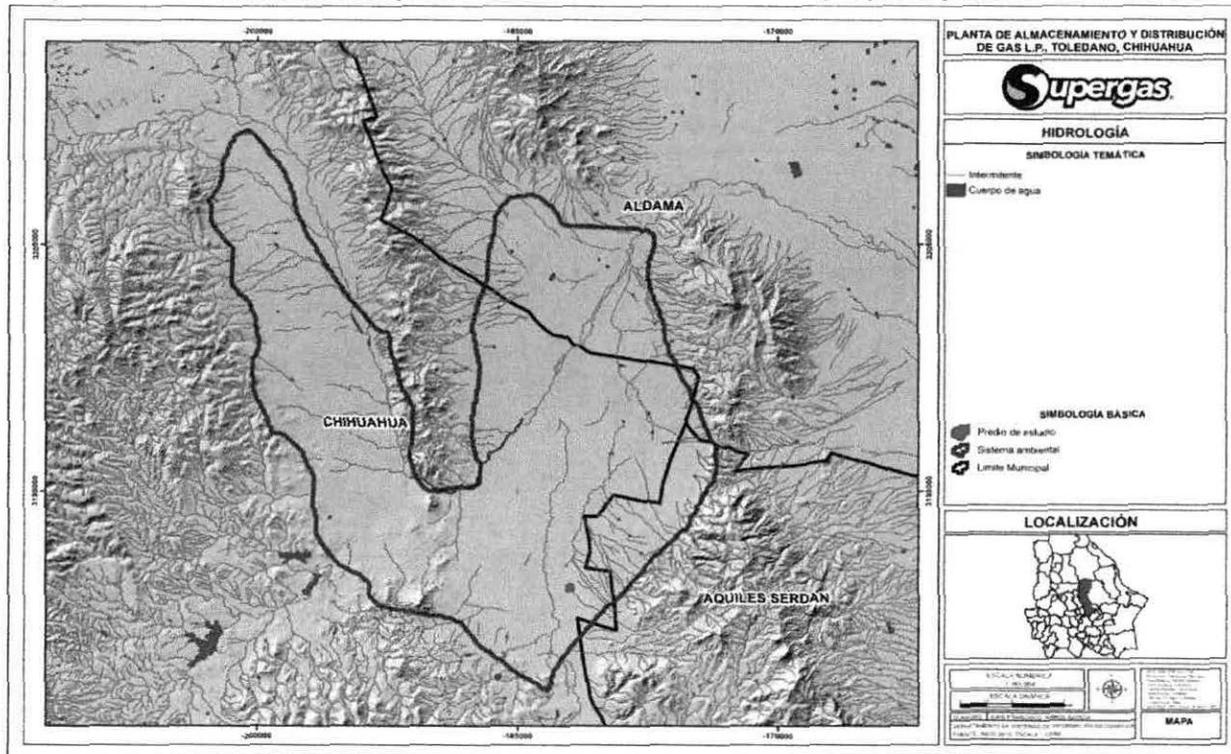
El río Sacramento se forma en la sierra alta, localizada al noreste de la ciudad de Chihuahua y desciende con una dirección con tendencia al noreste, hasta derivar su caudal a la presa San Marcos, donde es retenida la mayor parte de su escurrimiento, aguas abajo conserva el mismo sentido hacia la localidad de Sacramento, donde su cauce cambia con dirección hacia el sureste hacia la ciudad de Chihuahua, donde su gasto es incrementado con algunos afluentes de aguas residuales hasta desembocar al río Chuvíscar. Sus principales tributarios son algunos arroyos de carácter intermitente.

**Fig. 28 Ubicación del área de estudio del proyecto con respecto a las Subcuencas hidrológicas...**



En el aspecto hidrogeológico se identifican dos acuíferos principales, el Chihuahua-Sacramento y el Tabalaopa-Aldama. Ambos son de tipo libre conformado por la saturación de estratos de gravas, arenas y arcillas que sobreyacen a rocas calcáreas y volcánicas fracturadas. Estos acuíferos son explotados para abastecer de agua potable a la ciudad de Chihuahua y localidades rurales asentadas en los mismos, el agua subterránea también es utilizada para uso agrícola y pecuario de la región.

Fig. 29 Ecurrimientos superficiales del área de estudio del proyecto y sus alrededores



La Ciudad de Chihuahua se abastece en un 99% de agua subterránea, agua que proviene o se extrae de 6 acuíferos aledaños a la misma, acuíferos que también son aprovechados para la agricultura:

- (807) Acuífero el Sauz-Encinillas.
- (815) Acuífero Laguna del Diablo.
- (824) Acuífero Laguna de Hormigas.
- (830) Acuífero Chihuahua-Sacramento.
- (835) Acuífero Tabalaopa-Aldama.
- (836) Acuífero Aldama-San Diego.
- (830) acuífero Chihuahua-Sacramento.
- (835) acuífero Tabalaopa-Aldama.
- (836) Acuífero Aldama-San Diego.

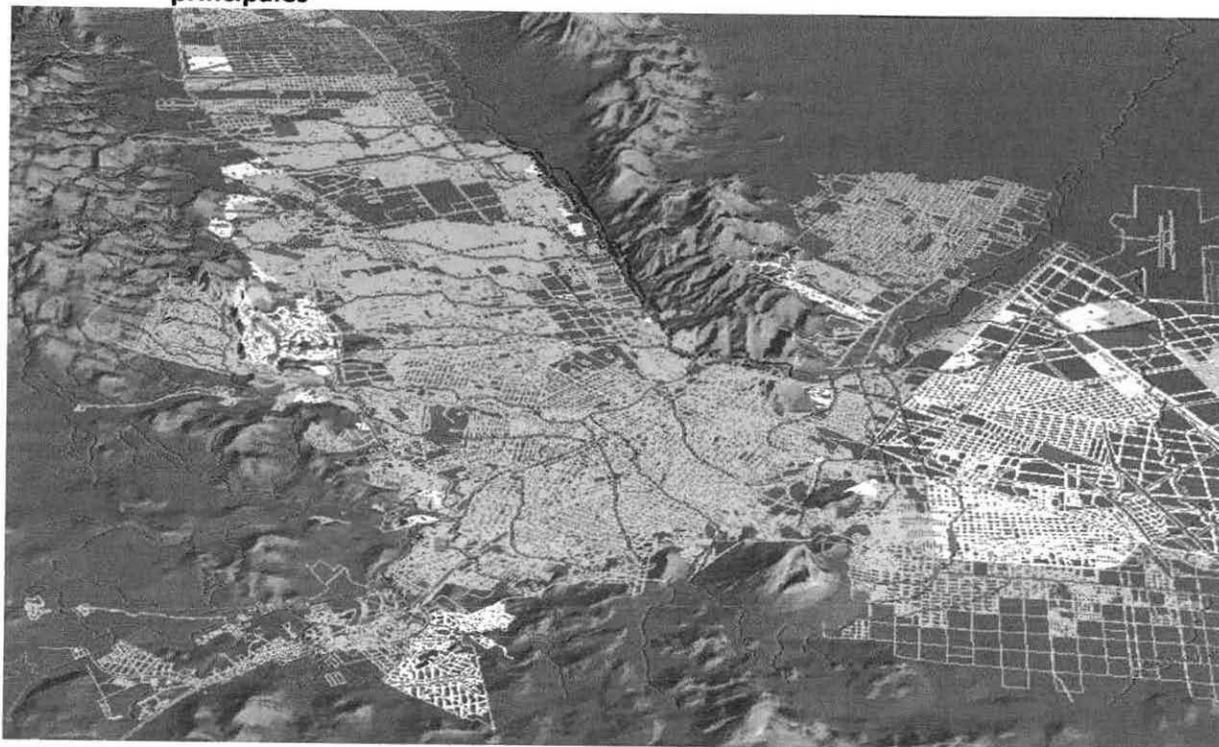
Acuíferos con decreto de Veda aledaños a la Ciudad de Chihuahua (CONAGUA 2007) y la situación actual que guardan los 6 acuíferos que aledaños a la Ciudad es la siguiente.

**Tabla 3 Situación de explotación de los acuíferos que abastecen la Chihuahua y su zona conurbada**

Acuífero	Recarga Millones M3/Año	Extracción Millones M3/Año	Abatimiento Metros/Año	Situación
El Sauz Encinillas	106.5	118.2	1.4	Sobre Explotado
Laguna del Diablo	4.3	0.2	0.0	Sub Explotado
Laguna de Hormigas	64.0	16.0	0.0	Sub Explotado
Chihuahua Sacramento	65.8	120.5	1.0	Sobre Explotado
Tabalaopa Aldama	55.1	66.1	1.2	Sobre Explotado
Aldama-San Diego	35.2	21.1	0.6	Sobre Explotado

El abastecimiento de agua para consumo humano de la Ciudad de Chihuahua presenta serios problemas ya que es mayor el volumen de agua que se extrae que el volumen de agua que se recarga en los acuíferos. Por lo anterior a la fecha, los 3 acuíferos que están en situación de sobre explotación están declarados en Veda, con la finalidad de no autorizar futuras extracciones y evitar el colapso de los mismos. El volumen concesionado de agua subterránea para el abasto de agua para consumo humano para la Ciudad de Chihuahua a la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Chihuahua (JMAS) es 150.2 millones de m<sup>3</sup> anuales, que se extraen de los acuíferos de Sauz Encinillas, Chihuahua-Sacramento y Tabalaopa-Aldama, lo que representa un gasto medio de extracción de 4.70 m<sup>3</sup>/seg.

**Fig. 30** Representación de los escurrimientos principales que se distribuyen sobre la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada, con base en el modelo digital de las elevaciones principales



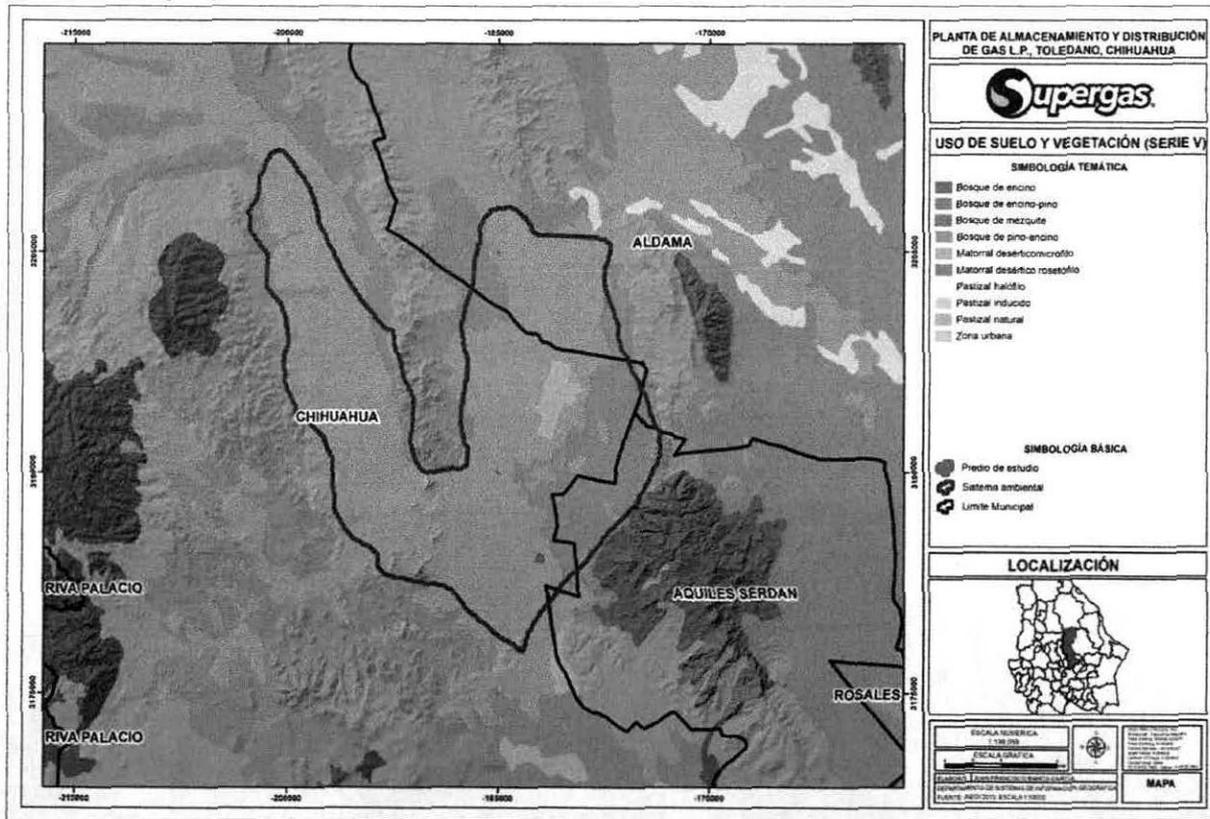
En virtud de esta escasez de agua, es imprescindible analizar integralmente la cuenca del Conchos. Se requiere analizar donde el agua es abundante y donde es posible optimizar su uso. Sabemos que el consumo habitacional del agua (9.30%) es menor comparado con el uso agrícola (89.24%).<sup>53</sup> Entonces se puede pensar en una mejor repartición del agua entre la Ciudad y el campo. Además se calcula que sólo entre el 15% y 50% del agua extraída para la agricultura de regadío llega a la zona de cultivos, la mayor parte se pierde por absorción, por fugas o por evaporación.

#### IV.2.3 Aspectos bióticos.

##### Uso de Suelo y Vegetación

Conforme a la carta de Uso de suelo y Vegetación serie V publicada en el año 2015 por el INEGI, se muestra que en el área de estudio del proyecto solo se presentan dos tipos remanentes de vegetación natural, ya que la mayor parte de la superficie que integra el área de estudio ya fue cubierta por la mancha urbana de la Ciudad de Chihuahua. Los tipos de vegetación que aún se encuentran dentro del área de estudio son el "Matorral Desértico Micrófilo" y el "Pastizal Inducido".

**Fig. 31** Distribución del Uso de suelo y la Vegetación Natural del área de estudio del proyecto.



"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

El **Matorral desértico micrófilo**, es el típico matorral de zonas áridas y semiáridas de mayor distribución, en el Estado y en la parte norte del país, vegetación con predominancia de arbustos de hojas pequeñas, inermes o espinosos (Imagen 1). Se desarrolla sobre llanuras, bajadas y pies de montes, sobre suelos de tipo Xerosol y Yermosol de origen aluvial y coluvial con bajo contenido en materia orgánica con texturas franco arcillosas y en ocasiones como gravas, es frecuente la acumulación de sales solubles y sodio. Las especies comunes en estos ecosistemas en el estado son *Acacia sp.*, *Opuntia sp.*, *Prosopis sp.*, *Larrea sp.*



Foto 1.- Vista típica de un Matorral Desértico Micrófilo en temporada de lluvias.

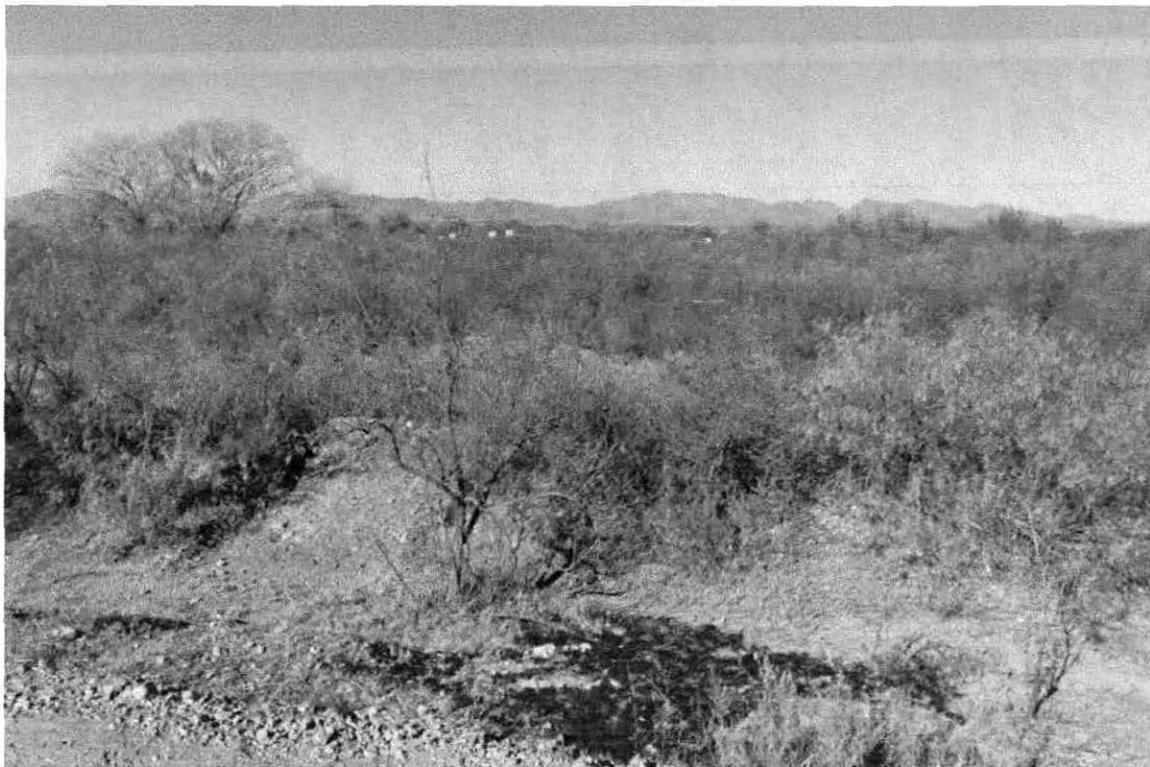


Foto 2.- Vista típica de un Matorral Desértico Micrófilo en temporada de secas.

### Pastizal inducido

Esta comunidad resulta de la perturbación que produce el hombre al abrir zonas donde la vegetación natural era el bosque, llanuras y matorral xerófilo, para constituir después los valles agrícolas presentes en los alrededores de Ciudad Cuauhtémoc. Sustituyendo a bosque de pino en la Sierra Madre Occidental se presenta *Setaria geniculata* en asociación de *Bouteloua hirsta*, estas acompañadas por *Cyperus sp.*, *Lycurus phleoides*, *Milla biflora*, *Castilleja tenuiflora*, *Stevia*, *nophylla*, entre otras. En las cercanías a Guachochi se presenta una asociación de *Aristida arizonica*, *Bouteloua sp.*, *Cyperus sp.* En zonas de mayor aridez se presenta una asociación de *Erioneuron pulchellum*, *Aristida sp* (INEGI, 2003).

Las principales áreas de pastizal inducido se ubican hacia la parte oriental del Área de Estudio del proyecto, próximas al lecho de un río, en una zona de riego agrícola, estas no suelen presentar prominencias arbustivas ni arbóreas y cubren el sustrato casi en su totalidad, con una altura de 10 a 15 cm, y una disposición horizontal cerrada, las especies dominantes pertenecen a las familias Poaceae, Cyperaceae y Asteraceae.



Foto 3.- Vista de algunas de las superficies que están cubiertas con pastizales inducidos dentro del Área de estudio del proyecto.

#### Zona urbana.

Este uso de suelo está constituido por asentamientos humanos en el cual la mayor parte de su desarrollo corresponde a zonas habitacionales, vialidades, comercio, industria e infraestructura. donde la presencia de vegetación natural es escasa.

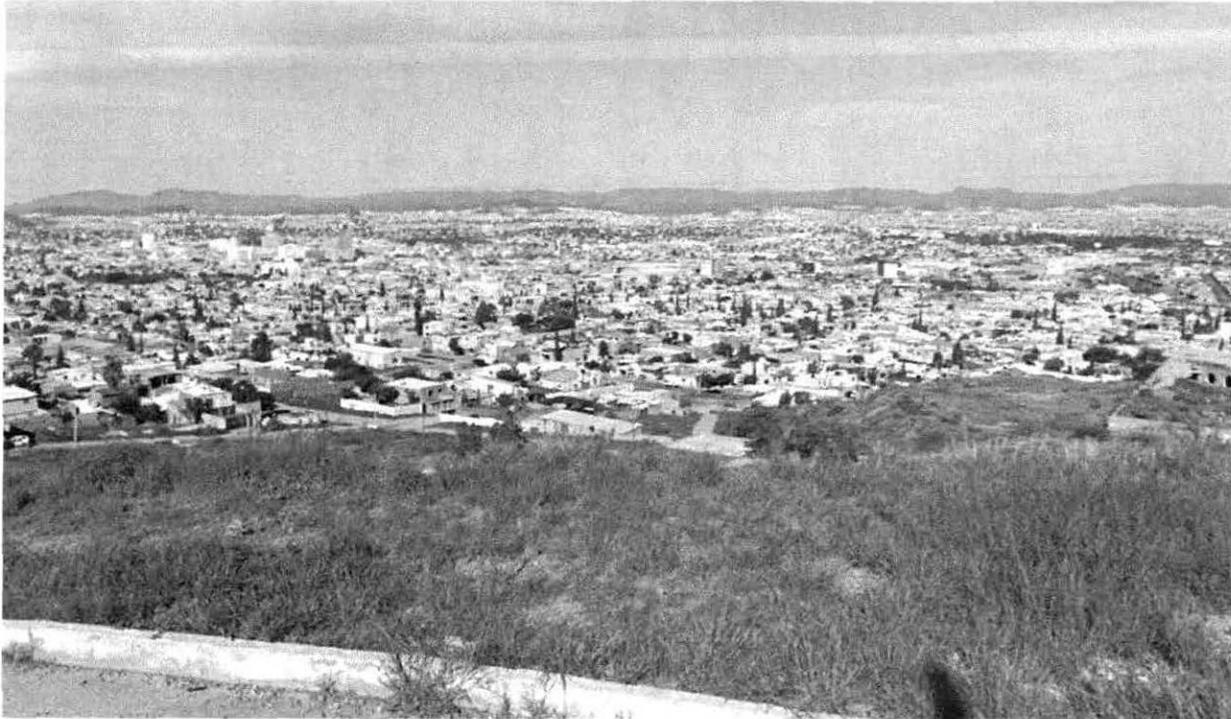


Foto IV.4.-Panoramica de las zonas urbanas de la Ciudad de Chihuahua.

#### Fauna

El área de estudio se encuentra significativamente impactada por actividades antropogénicas y cambios de uso de suelo que se han presentado en el entorno durante varios años, principalmente por el desarrollo de actividades urbanas y de infraestructura. El análisis de la fauna en el área de estudio consistió en dos etapas:

- 1.- Muestreo visual de especies, huellas o excretas para identificación de especies presentes.
- 2.- Revisión de bibliografía para especies reportadas en la zona. El muestro se limitó a la identificación de fauna de vertebrados, mediante, observaciones directas de especies, huellas, excretas, nidos u otros que permitieran identificar especies presentes. Habiendo confirmado la presencia de las siguientes especies de acuerdo a las observaciones:

En el sitio donde se llevará a cabo el proyecto no registró la presencia de especies de vertebrados terrestres de importancia ecológica o con alguna categoría de protección conforme a la norma oficial mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, asimismo, no se registraron sitios de anidación o refugio de fauna silvestre que puedan ser afectadas por las actividades del proyecto, debido principalmente a que la zona ya se encuentra alterada por las actividades humanas, particularmente por la expansión de los asentamientos humanos y el incremento en la infraestructura urbana y de vías de comunicación.

**Tabla 4 Lista de especies de fauna distribuida en el área de estudio del proyecto y su estatus de protección.**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	REPORTADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	OBSERVADAS EN LA ZONA	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN
<b>AVES</b>				
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	X	X	
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	X	X	
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	X		
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pico curvo	X	X	
<i>Corvux corax</i>	Cuervo	X	X	
<i>Cathartes aura</i>	Aura	X		
<i>Coragips atratus</i>	Zopilote	X		
<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrión	X	X	
<i>Columbina inca</i>	Tórtola	X	X	
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara	X		
<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrión gorjinegro	X		
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano piquigrueso	X	X	
<b>MAMIFEROS</b>				
<i>Mephitis</i>	Zorrillo	X		
<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza	X	X	
<i>Mus musculus</i>	Ratón común	X	X	
<i>Lepus callotis</i>	Liebre torda	X	X	
<i>Neotoma phenax</i>	Rata cambalachera	X		Pr
<i>Notiosorex evotis</i>	Musaraña desértica	X		A
<i>Erethizon dorsatum</i>	Puerco espín norteño	X		P
<i>Dipodomys spectabilis</i>	Rata canguro	X	X	
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	X		P
<i>Vulpes macrotis</i>	Zorra desértica	X		A
<i>Taxidea taxus</i>	Tlalcoyote	X		A
<i>Ursus americanus</i>	Oso negro	X		P
<b>HERPETOFAUNA</b>				
<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	X	X	A
<i>Sceloporus undulatus</i>	Lagartija común	X	X	
<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de cascabel	X		Pr
<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel	X		Pr
<i>Barisia imbricata</i>	Falso escorpión	X		Pr
<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda	X		A
<i>Heterodon nasicus</i>	Culebra nariz de cerdo	X		Pr
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	X	X	Pr
<i>Lithobates forreri</i>	Rana del zacate	X	X	Pr
<i>Lithobates tarahumarae</i>	Rana tarahumara	X		

"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

#### **IV.2.3.1 Componente Biótico en el Predio y sus inmediaciones.**

En congruencia con lo descrito en el numeral anterior el predio en donde se ha construido la planta se encuentra con un alto grado de perturbación, y de acuerdo a los comentarios del personal fue de manera previa a la construcción de la planta.

Es evidente que el componente florístico esta carente prácticamente en toda la superficie conservando un relicto de mezquital hacia el límite sureste, en la mayoría de la superficie que no ha sido ocupada para la construcción se tiene la presencia de estrato herbáceo.

Al interior del predio se encuentran un individuo de mezquite de aspecto saludable y un pino ya que no generan ningún tipo de interacción con las actividades cotidianas.

En lo que respecta a la fauna a nivel de SA la vegetación sea escasa ha derivado en la pérdida de hábitats para la fauna silvestre y por ende su desplazamiento a áreas con mejores condiciones para la sobrevivencia mismas que se localizan en la partes montañosa o alejadas de los centro de población, para nuestro caso dado que el predio se encuentra delimitado por una barda de 3 m de altura de manera que se encuentra aislada incluso de fauna de talla menor como roedores.

A nivel regional considerando radios de 500 metros como referencia para identificar elementos ambientales relevantes y de 1366 m aprox. que corresponde al radio de amortiguamiento las condiciones ambientales siguen siendo las mismas, se puede observar un paisaje totalmente perturbado y con una presión antrópica constante, la poca vegetación está presente en las inmediaciones de las escorrentías naturales en las siguiente imágenes se observan las condiciones ambientales del predio y sus inmediaciones.

#### **IV.2.4 Paisaje.**

Existen tres principios básicos en el paisaje; la perceptiva, la estructura y la funcionalidad, estos dos últimos se pueden describir en función de los efectos tangibles que tienen sobre los espectadores, algunos de estos, se pueden entender en el contexto de los llamados servicios ambientales, que serían los beneficios fisiológicos y de confort emocional o espiritual que ofrece un paisaje al ser observado.

En adición a lo anterior, cabe mencionar que estos servicios ambientales por tanto están estrechamente relacionados con la forma (estructura) en que integran un paisaje, siembre valoran la condición más natural de los elementos que la integran, ya sea en la vegetación, la fauna o los elementos físicos, como pueden ser las topofomas (elevaciones o depresiones del terreno), la geología (rocas) y su combinación con la hidrología y los elementos o condiciones atmosféricas.

Por otra parte, la perspectiva se puede entender desde la condición emocional del espectador en el sentido de observar una escena que en ese tiempo y espacio estéticamente le genere una sensación de agrado y satisfacción.

Con base en los principios antes expuestos se desarrollaron categorías de ponderación para los tipos de paisajes que integran el área de estudio del proyecto, las cuales se describen a continuación:

**Muy Baja;** Paisajes donde la calidad escénica es mínima, ya que la estructura y funcionalidad de los elementos originarios que integraban el paisaje natural han sido cambiados por otros que aportan poca o nula perspectiva panorámica.

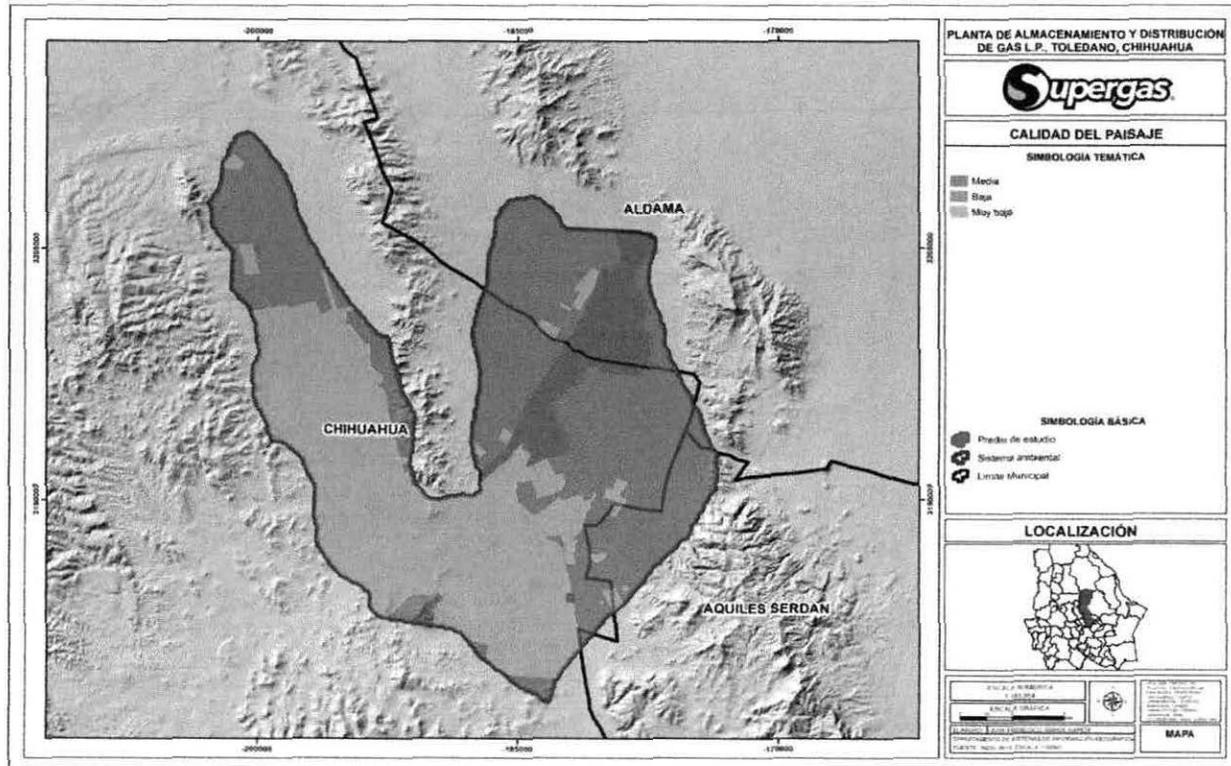
**Baja;** Paisajes en los que la calidad y perspectiva escénica mantiene algunos elementos naturales y por tanto aporta una sensación de naturalidad, asimismo se conservan remanentes de la estructura y servicios ambientales de los elementos naturales del ambiente.

**Media;** Paisajes donde algunos de los elementos del paisaje natural se conservan aunque con modificaciones y presentan una perspectiva que resulta agradable al espectador, dado que se manifiesta la sensación de presencia de los servicios ambientales.

**Alta;** Paisajes en los que la calidad escénica es mayor, ya que visualmente se percibe que la estructura de los elementos naturales se conserva y ofrece mayores servicios ambientales, por lo que la perspectiva visual es mayor al ofrecer más sensaciones de agrado o de confort.

Tomando en cuenta estas categorías se realizaron recorridos por algunos puntos del área de estudio del proyecto para identificar y delimitar las superficies que pudieran ajustarse a alguna de estas ponderaciones y establecer una guía visual de estas zonas, como se muestra en la figura IV.25.

Fig. 32 Calidad del paisaje en el área de estudio del proyecto, con base en las categorías descritas.



Como resultado de lo anterior, se puede establecer que el 38% (17,925.74 Has) del área de estudio se encuentra en la categoría Muy Baja de calidad paisajística, ya que corresponde a las superficies urbanas y semi-urbanizadas de la Ciudad de Chihuahua, en las que los elementos naturales han sido transformados en un paisaje urbano donde los servicios ambientales son nulos o mínimos, paisajísticamente la apreciación del cuadro visual ofrece una baja perspectiva y el nivel de confort es muy bajo, debido a los elementos de contaminación visual y sonora.

Por otra parte, se determinó que aproximadamente el 54%(25,473 Has) del área de estudio corresponde a la categoría Baja de calidad paisajística, en donde aún se conservan algunos elementos naturales de interés visual que ofrecen todavía servicios ambientales y un nivel de confort mínimo, siendo esta la categoría de mayor cobertura en el área de estudio, no obstante, se encuentra bajo una presión constante debido a la expansión de la mancha urbana.

Finalmente, se determinó que una porción significativa del 8% (3,773.8 Has) corresponde a una categoría Media, siendo esta la de menor cobera en el área de estudio, esta presenta una mejor condición de los elementos estructurales del paisaje que ofrecen un mayor nivel de servicios ambientales y de confort visual.

"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

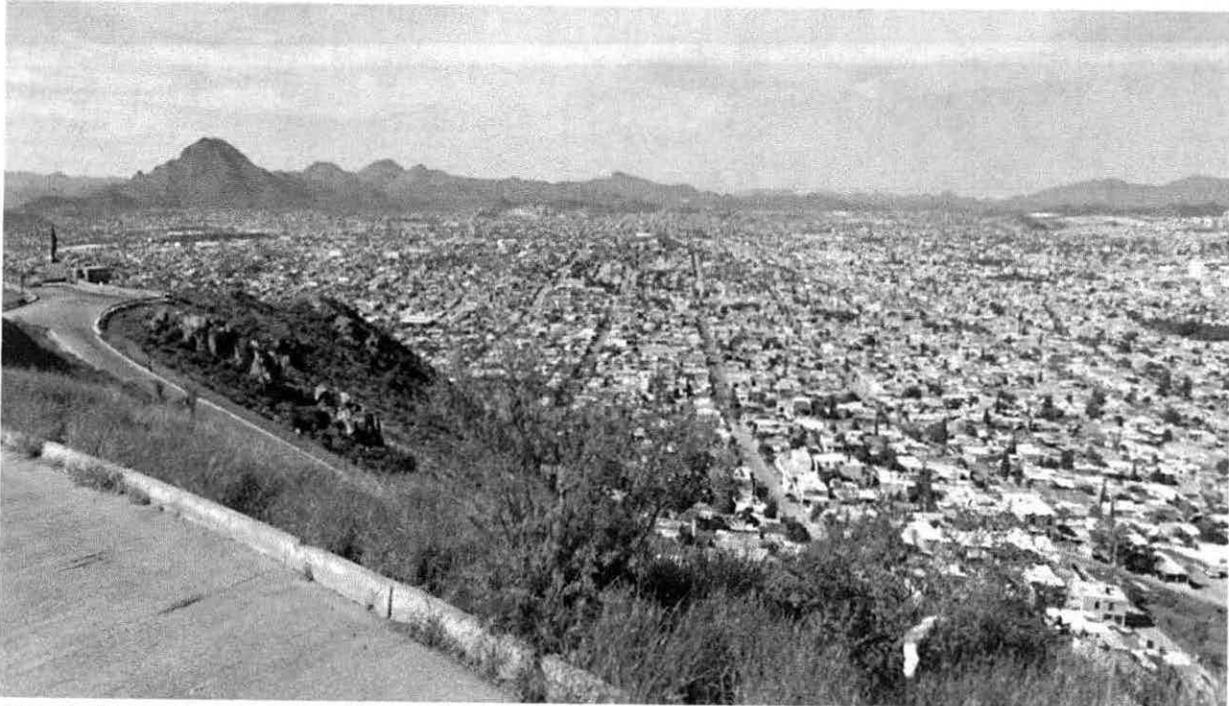


Foto 5.- Panorámica de las áreas urbanas de la Ciudad de Chihuahua, vista hacia el Sur desde el cerro Del Coronel.

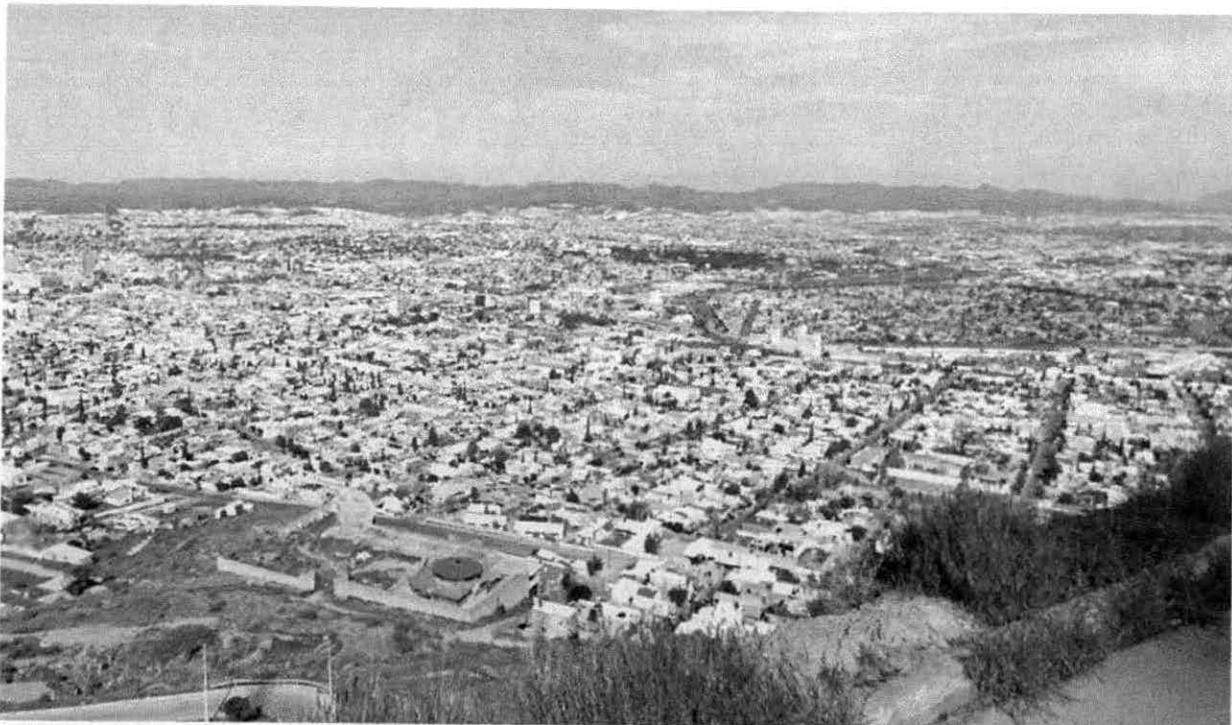


Foto 6.- Panorámica de las áreas urbanas de la Ciudad de Chihuahua, vista hacia el Norte desde el cerro Del Coronel.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

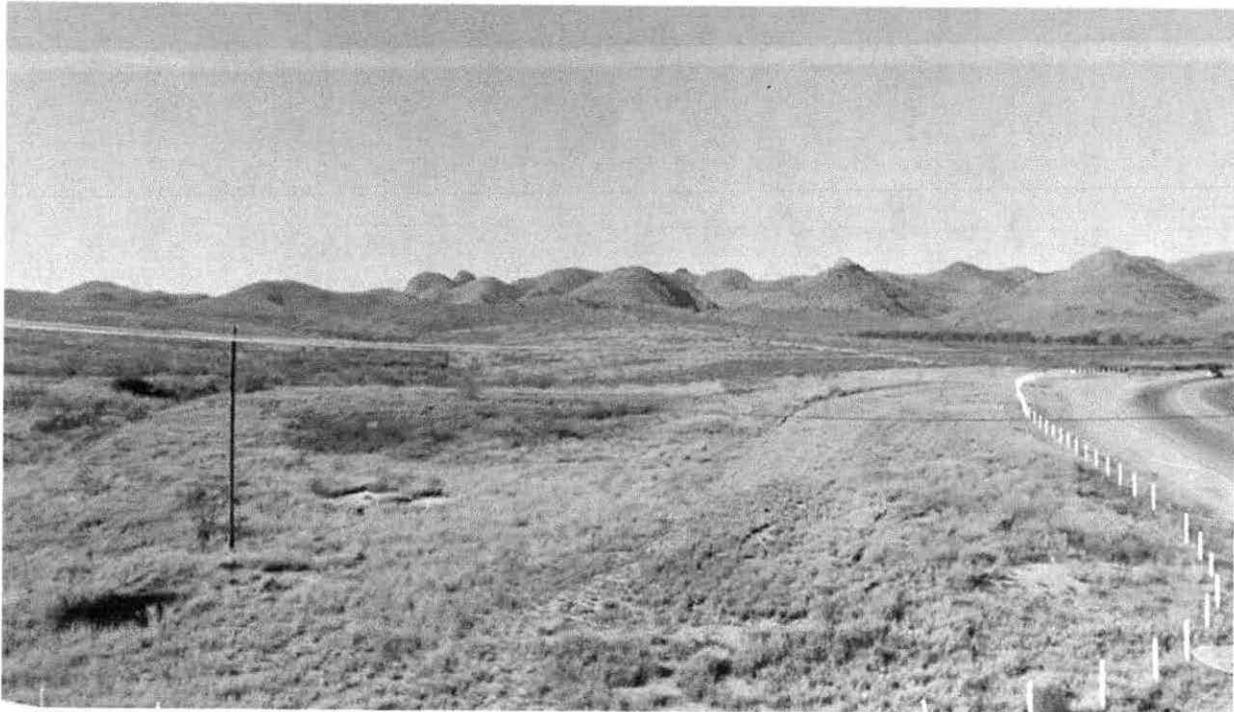


Foto 7.- Vista de una de las áreas catalogadas como de baja calidad paisajística, tomada en la entrada Norte de la Ciudad de Chihuahua.

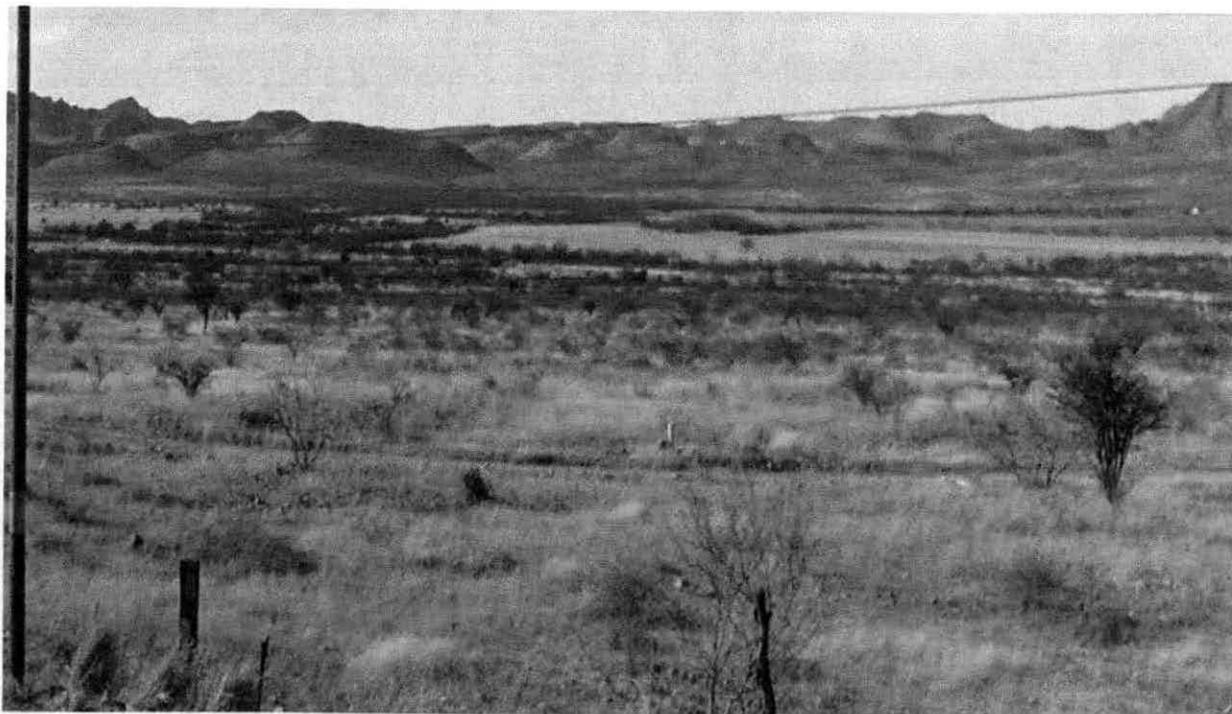


Foto 8.- Vista de una de las áreas las áreas catalogadas como de baja calidad paisajística, tomada en la entrada Sur de la Ciudad de Chihuahua.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

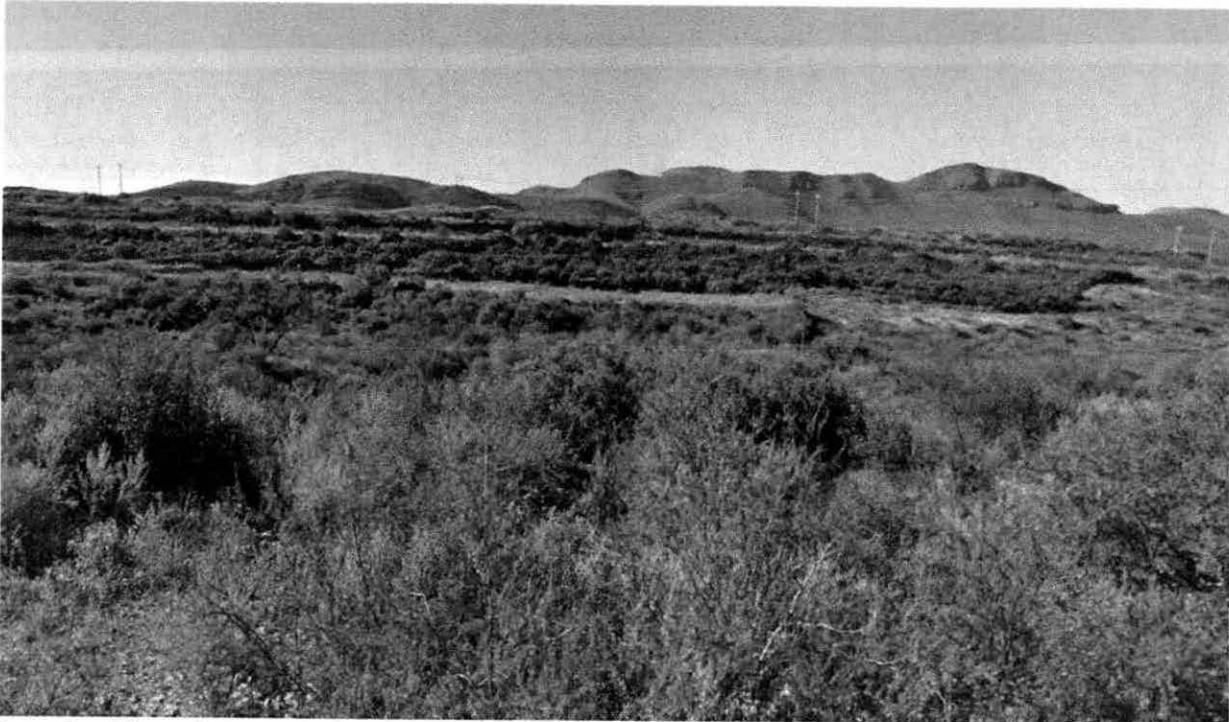


Foto 9.- Vista de una de las áreas las áreas catalogadas como de Media calidad paisajística, tomada en un paraje próximo a la carretera Libramiento Oriente.

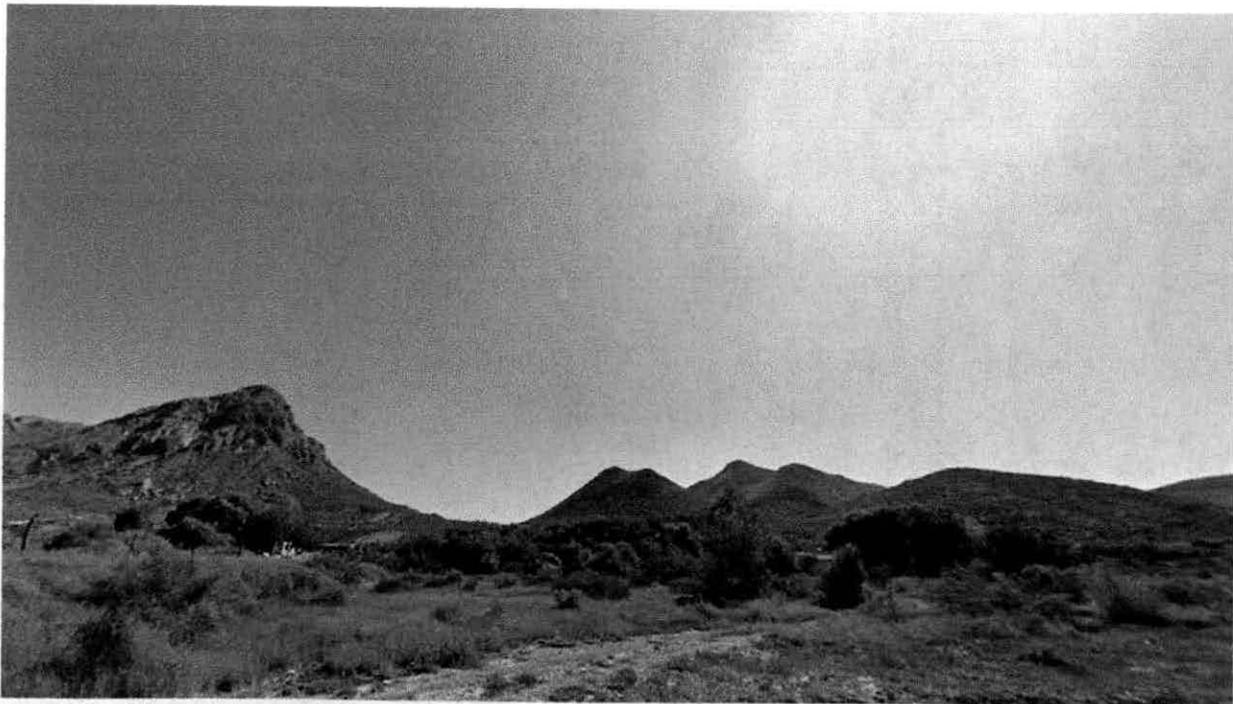


Foto 10.- Vista de una de las áreas las áreas catalogadas como de Media calidad paisajística, tomada en un paraje próximo a la carretera Chihuahua-Ojinaga.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

#### IV.2.5 Medio Socioeconómico

##### Demografía

Para este punto trataremos los temas para el municipio de Chihuahua, de donde se muestra información de datos estadísticos por el INEGI (Instituto nacional de estadística, geografía e informática). Cabe destacar que se obtuvieron datos de conteos internos del INEGI para la población económicamente activa del 2010 y para la población total, así como las índices de natalidad y mortalidad del conteo nacional del 2010. Para una mejor comprensión de la información se muestran las siguientes tablas.

Para el 2010 se tiene cuenta registro de población para el municipio de Chihuahua de **819,543 individuos** con un 48.74% de hombres y un 51.25% de mujeres, tanto que para el 2005 se registró una población total de 758,791 con un porcentaje similar de distribución de géneros que en el 2010. Para el 2010 se presenta un total de población de 819,543 habitantes de los cuales 272,401 son económicamente activos, presentando un 40.55% de la población.

Del total de nacimientos anuales, el 22.6% son en adolescentes, 31% en madres solteras, 29.2% en madres casadas, el 20.6% en Unión libre, el .30% entre separadas o divorciadas y solo el 1% son viudas

**Tabla 5 Pirámide de edades por sexo de la población del Municipio de Chihuahua.**



### Dinámica de Crecimiento

Los censos realizados de 1900 a 2010, así como la Encuesta Intercensal de 2010 muestran el crecimiento de la población en el estado de Chihuahua, de acuerdo a esto la perspectiva poblacional en la ciudad de Chihuahua será de 1'037,061 habitantes para el año 2040, lo cual plantea una tasa media de crecimiento anual de 1.19% para el periodo comprendido entre los años 2005 a 2040.

**Tabla 6 Indicadores demográficos de la población del Municipio de Chihuahua..**

CONCEPTO	INDICADOR	PORCENTAJE
<b>POBLACION</b>		
Población total	809,232	
Hombres	394,144	49.00%
Mujeres	415,088	51.00%
Población de 0 a 14 años	205,104	25.35%
Población de 15 a 29 años	210,830	26.05%
Población de 30 a 59 años	294,787	36.43%
Población de 60 años y más	63,974	7.91%
Relación de hombre/mujer <sup>1</sup>	95.32	
Edad Media <sup>2</sup>	35	
<b>NATALIDAD y FECUNDIDAD</b>		
Promedio de hijos nacidos vivos <sup>3</sup>	2.53	

Fuente censo de población INEGI, 2010

**Tabla 7 Indicadores de población y vivienda para el Municipio de Chihuahua..**

Indicador / Año	1990	1995	2000	2005	2010
Población total	516,153	613,722	657,876	748,518	809,232
Incremento poblacional		97,569	44,154	90,642	60,714
Ocupantes en viviendas particulares	514,545	610,514	651,266	746,460	781,588
Incremento de ocupantes en viviendas particulares		95,969	40,752	95,194	35,128
Promedio de ocupantes por vivienda particular	4.41	4.00	3.86	3.64	3.47
Total de viviendas					288,372
Total de viviendas habitadas	116,723	151,931	169,922	205,369	234,006
Viviendas particulares habitadas	116,669	151,501	168,646	205,281	225,474
Incremento de viviendas particulares habitadas		34,832	17,145	36,635	20,193
Viviendas particulares deshabitadas					43,662
Demanda de vivienda		23,992	10,558	26,152	10,123

Fuente censo de población INEGI, 2010

### Equipamiento para la Educación

El renglón de equipamiento para la educación es de primordial importancia para el desarrollo social, su eficiente operación desde el nivel elemental hasta el superior es fundamental para incorporar individuos capacitados a la sociedad y al sistema productivo, contribuyendo al desarrollo integral de la población, en el 2007 se puede decir que la Ciudad está servida en cuanto a escuelas de todos los niveles de educación, sin embargo, se identifica una mala distribución de las mismas.

**Jardines de niños:** Se observa una distribución uniforme en la Ciudad de este tipo de equipamientos, Existen 307 jardines de niños.

**Primarias:** En total para la población entre los 6 y 12 años existen 265 escuelas en la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada, con un total de 92,239 alumnos; 82,525 (89.5%) en escuelas de gobierno y 9,714 (10.5%) en escuelas particulares. En el caso particular de las escuelas primarias, existe un amplio sector central en el que la población usuaria es menor al 15% de los habitantes, sin embargo este sector cuenta con el mayor número de escuelas primarias de la ciudad.

En contraste, en la periferia, la población usuaria puede llegar hasta el 45% del total de habitantes quienes carecen de escuelas primarias suficientes, esta situación, que se repite en otros niveles de educación, genera largos desplazamientos, fomenta la dependencia del automóvil, dilata la consolidación y la calidad en la infraestructura del servicio, además que propicia la subutilización de edificaciones existentes.

**Tabla 8 Indicadores de educación y escolaridad para el Municipio de Chihuahua..**

CONCEPTO	INDICADOR	PORCENTAJE
<b>EDUCACIÓN</b>		
Grado promedio de escolaridad	9.31	
Población de 3 a 5 años que asiste a la escuela	23,661	57.80%
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	15,767	38.50%
Población de 6 a 11 años que asiste a la escuela	82,942	97.50%
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	1,511	1.80%
Población de 12 a 14 años que asiste a la escuela	39,865	95.70%
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	1,732	4.20%
Población de 8 a 14 años que sabe leer y escribir	96,782	97.60%
Población de 8 a 14 años que sabe no leer y escribir	1,011	1.00%
Población de 15 años y más alfabeta	566,188	97.90%
Población de 15 años y más analfabeta	7,601	1.30%
Población de 15 años y más sin escolaridad	12,034	2.10%
Población de 15 años y más con educación básica incompleta	148,805	25.70%
Población de 15 años y más con educación básica completa.	126,686	21.90%
Población de 15 años y más con educación pos-básica.	287,239	49.70%
Población de 18 años y más con al menos un grado aprobado en educación media superior	110,113	20.60%
Población de 25 años y más con al menos un grado aprobado en educación superior	117,595	27.40%

**Fuente censo de población INEGI, 2010**

**Secundarias:** Existen en la Ciudad 80 escuelas secundarias brindando servicio a 43,194 alumnos. El 67.5% de las secundarias son de gobierno, en donde se atiende a 39,543 alumnos (91.54%), los restantes 3,651 asisten a escuelas particulares. Según el porcentaje de población entre 12-15 años, con respecto al total de la demanda se puede observar que la ubicación de las escuelas se concentran donde hay menor porcentaje de población en edad de acudir a la secundaria que son las zonas céntricas de la Ciudad. En contraste, existen algunas zonas al norte, noroeste que tienen una concentración alta de la demanda y existen pocas escuelas.

**Educación Media:** La educación media se imparte principalmente a los jóvenes entre los 16 y 19 años, en esta etapa escolar los alumnos se preparan ya sea para seguir estudiando la licenciatura (Bachilleratos Generales o Tecnológicos); o como enseñanza terminal para incorporarse al mercado productivo (Escuelas Profesionales Técnicas), Por lo que en suma, para atender la enseñanza para la población entre los 16-19 años existen 68 escuelas con un total de 35,864 alumnos y 904 grupos. Concentrados en su mayoría en la zona central de la Ciudad.

**Educación Superior:** La educación superior en la Ciudad es cubierta por diversas instituciones públicas y privadas entre las que destacan la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), los Institutos Tecnológicos de Chihuahua I y II (ITCH e ITCH II), el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), entre otras, las cuales se ubican principalmente en el centro, norte y poniente de la Ciudad, algunas de estas instituciones cuentan con planes de estudios de postgrado.

**Equipamiento para la Salud.**

El equipamiento para la salud es integrado por inmuebles que se caracterizan por la prestación de servicios médicos de atención general (medicina preventiva y la atención de primer contacto) y específica (medicina especializada y hospitalización), este sistema presta servicios determinantes del bienestar social, ya que la salud es parte integrante del medio ambiente y en ella inciden la alimentación y la educación, así como las condiciones físico-sociales de los individuos.

**Tabla 9 Cobertura de servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua.**

Tipo	Cobertura	%
Población con seguridad social	669,784	90.95
Población abierta	66,673	9.05
Población total atendida	736,457	100.00
Población Municipio (conteo 2005)	759,000	
Población Ciudad	713,613	

**Fuente Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Chihuahua,2015**

De acuerdo a datos proporcionados por Servicios de Salud del Estado, la población con algún tipo de seguridad social corresponde al 90.95%, la población abierta corresponde al 9.05%.

**Tabla 10** Derechohabencia a servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua.

Instituciones	Cantidad	%
IMSS	528,465	78.90%
ISSSTE	83,450	12.46%
Pensiones civiles	43,174	6.45%
Servicio médico municipal	8,325	1.24%
PEMEX	1,405	0.21%
SEDENA	4,965	0.74%
Total	669,784	100.00%

Fuente Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Chihuahua, 2015.

De acuerdo a Servicios de Salud del Estado, de la población que tienen algún seguro social, corresponde al Instituto Mexicano del Seguro Social el 78.90% de los derechohabientes, por otra parte, en la encuesta aleatoria a hogares aplicada en el Estudio del Espacio Urbano se determinó que la población afiliada al IMSS era de 66%, a ISSSTE de 11.45% y a Clínicas privadas de 4.37%, el resto a otros centros de atención médica.

**Tabla 11** Número de atenciones en servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua.

Servicio de salud	Población abierta que es atendida	%
IMSS oportunidades	4,589	6.88%
ICHISAL	12,852	19.28%
SSCH Seguro popular	49,232	73.84%
Total	66,673	100.00%

Fuente Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Chihuahua, 2015

#### **Crecimiento Urbano.**

El Crecimiento de la zona urbana de la Ciudad de Chihuahua y sus alrededores ha sido acelerado a partir de la década de los noventa, durante el período de 1980 a 1995 el ritmo de expansión fue del 48%, de la misma forma de 1980 al 2005 la superficie urbana creció más del doble, es decir que paso de 8,489 Has. a 19,024 Has, asimismo del periodo que va del 2005 al 2012 el crecimiento del área urbana ha sido (Tabla de superficies del área urbana).

**Tabla 12** Determinaciones del crecimiento de la superficie urbana de la Ciudad de Chihuahua.

CRECIMIENTO DE LA MANCHA URBANA		
Periodo	Superficie de mancha urbana	% de crecimiento
1990	15,097.91 Has	sin dato
1990 / 1995	16,515.04 Has	9.39%
1995 / 2000	18,055.04 Has	9.32%
2000 / 2005	19,024.07 Has	5.37%
2005 / 2010	23,601.36 Has	24.06%
2010 / 2015	25,041.93 Has	6.10%

Fuente: Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Chihuahua, 2016.

**Tabla 13** Indicadores del crecimiento poblacional y su relación con la superficie urbana de la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada

Año	Población Total	Tasa de Crecimiento Poblacional	Superficie Urbana (Has)	Superficie Urbana (km <sup>2</sup> )	Densidad de Población (Hab/Ha)
1960	150,430				
1970	257,027	5.50	3,815.78	38.16	67.36
1980	385,603	3.90	8,489.16	84.89	45.42
1990	516,153	3.00	15,097.91	150.98	34.19
1995	613,722	3.00	16,515.04	165.15	37.16
2000	657,876	1.60	18,055.04	180.55	36.44
2005	748,518	2.62	19,024.07	190.24	39.35
2010	809,232	1.64	24,367.22	243.67	33.21
2012*	834,642	1.56	25,959.98	259.59	32.15

Fuente de la información: Censos de Población y Vivienda 1980, 1990, 2000, 2010. Conteos de Población y Vivienda 1995, 2005. Sistema de Información Geográfica IMPLAN.

### Factores Socioculturales

Las difíciles condiciones de la geografía chihuahuense dieron forma al carácter de sus habitantes, quienes al igual que la mayoría de sus compatriotas norteros han forjado su tenacidad y perseverancia gracias a la dura labor que significa obtener del árido suelo algo de alimento y agua para el sustento de su familia y su ganado. Esto, aunado a la característica hospitalidad y buena disposición de ayudar de los mexicanos, conforman el perfil del afanoso chihuahuense.

Es así que, en un suelo poco propicio para la agricultura, los colonizadores europeos, misioneros e indígenas aprendieron a desarrollar técnicas para conservar los alimentos ya que los periodos de cosecha eran breves y escasos. Así, nacen los chacaes (maíz seco), chile pasado, conservas de frutas y frutas deshidratadas, carne deshidratada o cecina, y el famoso "queso ranchero" hecho de leche de chiva o de res.

Por lo que hoy, la sociedad chihuahuense está conformada por grupos indígenas que aún conservan sus raíces y tradiciones muy arraigadas, actualmente, el grupo principal en número e influencia cultural en el estado es el de los tarahumaras. Habitantes originales de estas tierras, fueron forzados a retirarse a vivir en una porción de las montañas de la Sierra Madre Occidental, hoy conocida bajo el nombre de Sierra Tarahumara. Como sucede en el resto del país, este grupo étnico se encuentra entre los más pobres y marginados del estado. Parte de su economía se sustenta con la venta de sikolís y bitikolís, ollas y vasijas de barro y textiles y joyería de chaquira que ofrecen en sitios turísticos del estado.

Otro grupo cultural de gran influencia en la vida económica y cultural de Chihuahua es el de los menonitas, a principios del siglo XX, obteniendo excepcionales concesiones de parte del gobierno mexicano en turno, el Gral. Álvaro Obregón, llegaron a la comunidad de Santa Clara cientos de familias menonita procedentes de Canadá, pero originarios de Holanda. Su origen europeo, su religión única, la frugalidad que rige cada aspecto de su vida y su característica dedicación al trabajo comunitario llegaron con todos ellos para quedarse; y hoy, Ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua es una floreciente comunidad de origen menonita.

### **Estructura del Empleo**

Condiciones generales del empleo en Chihuahua, disponibilidad, nivel de ingreso, necesidades de las empresas en cuanto a nivel de estudios, género, edades. Los resultados del índice de densidad de empleo señalan una concentración de éste en el centro y sub-centro de la ciudad, que además disminuye en función de la distancia a estos lugares. Sin embargo, las plantas de la industria maquiladora escapan a este patrón, las cuales concentran un número alto de empleos en áreas relativamente pequeñas y alejadas del centro.

El empleo de comercio y servicios tiene la mayor densidad en el centro histórico y a lo largo de las principales vialidades que cruzan la ciudad de norte a sur y de poniente a oriente. Hacia el norte existe una zona de la ciudad que tiene la misma densidad de empleos de comercio y servicios que las áreas más densas del centro histórico, lo cual es una muestra el proceso de descentralización del empleo terciario que se encuentra en curso y que en un futuro generará la formación de un centro principal en esa dirección.

De la misma manera los nuevos desarrollos comerciales que se localizan hacia el oriente han incrementado la densidad de empleo de este sector, en el resto de la ciudad la densidad de empleos es muy baja producto de localizar zonas habitacionales principalmente.

Por su parte el empleo manufacturero no tiene un patrón de localización central ya que se localiza hacia los extremos de la ciudad sobre las principales arterias que comunican la ciudad de sur a norte con el fin de dar accesibilidad a la entrada de insumos y la salida de productos terminados que se dirigen al mercado de Estados Unidos. Las densidades más altas se localizan en el Parque Industrial Américas (348 a 421 empleos por hectárea), Parque Industrial Chihuahua (178 a 279 empleos por hectárea).

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



De acuerdo a la conformación de las nuevas zonas industriales en la ciudad, se establece el criterio de que el empleo actual maquilador genera un indicador de 39.2 empleos/ha tomado en consideración los empleados y superficie de terreno por planta existente lo cual obedece a la optimización y automatización de procesos industriales lo cual explica el decremento de densidad.

La ocupación de la industria en la ciudad tiende a conformar parques industriales con posibilidad para la instalación de industria de tipo diverso de bajo impacto debido a la fuerte normatividad vigente encaminada a mitigar los impactos y riesgos posibles a la población habitante colindante. Dicha tipología incrementa las posibilidades de convivencia de la industria con usos potencialmente complementarios tales como comercio y servicios, equipamiento y el habitacional

Asimismo, parques industriales de tamaño pequeño y mediano (SUPRA, INTERMEX, IMPULSO) que promueven espacios en número limitado. La promoción del desarrollo industrial recae en la Promotora de la Industria Chihuahuense, organismo público descentralizado de la Secretaría de Desarrollo Industrial creado en 1980.

#### **Estructura del Sector Comercial y de Servicios.**

Organizaciones, empresas y actores de sector comercial y de servicios que tienen presencia en la ciudad, así como la importancia que tienen para la economía de la ciudad.

De acuerdo a la información de los Censos Económicos 1989 de INEGI, la población ocupada en la ciudad de Chihuahua en los sectores de comercio y servicios es de 35.9% de la población económicamente activa, lo cual representa al sector económico de mayor presencia en la ciudad.

El comercio y servicios se ha concentrado en la zona central de la ciudad, se ha conformado una estructura vial condicionada a otorgar accesibilidad al centro de la misma accediendo por Av. Teófilo Borunda, Av. Pacheco, Av. Ocampo, Av. Independencia, Av. 20 de Noviembre conformándose como corredores principales. La concentración de empleos comerciales es alta.

De acuerdo a la información de los Censos Económicos 2014 de INEGI, la población ocupada en la ciudad de Chihuahua en los sectores de comercio y servicios es de 55.9% de la población económicamente activa, lo cual representa al sector económico de mayor presencia en la ciudad.

**Tabla 14** Indicadores de la población económicamente activa en relación al sector comercio de la Ciudad de Chihuahua.

CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS SELECCIONADAS DE LAS ACTIVIDADES COMERCIALES POR SECTOR DE ACTIVIDAD 1998						
SECTOR / SUBSECTOR	UNIDADES ECONÓMICAS	OCUPADO PERSONAL	REMUNERACIONES (Miles de pesos)	PROD. BRUTA TOTAL (Miles de pesos)	INSUMOS TOTALES (Miles de pesos)	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO (Miles de pesos)
COMERCIO AL POR MAYOR	1,026	9,110	391,957	3,146,789	1,089,028	2,057,761
COMERCIO AL POR MENOR	8,542	27,004	542,345	3,584,861	909,694	2,675,167
<b>TOTAL</b>	<b>9,568</b>	<b>36,114</b>	<b>934,302</b>	<b>6,731,650</b>	<b>1,998,722</b>	<b>4,732,928</b>

Fuente; Censos Económicos INEGI, 2014

### Estructura Urbana

El patrón de ocupación que sigue la ciudad de Chihuahua es básicamente horizontal, con un gran consumo de suelo. No obstante, en los últimos tres años ha comenzado una tendencia de crecimiento vertical que se ve reflejada en la construcción de edificios de uso mixto con uso habitacional, comercio y servicios. Es importante puntualizar que este modelo de desarrollo va dirigido a un mercado de nivel de renta alto, lo que representa menos del 8% de la población.

Las zonas habitacionales mantienen un esquema de desarrollo cerrado, aislado y discontinuo de la traza urbana. Son generados bajo procesos masivos de zonificación y privatización, lo que impone por un lado, un importante incremento de movilidad residencial y el consecuente aumento en traslados debido a las amplias distancias hacia los centros de trabajo y equipamientos; por otro lado, ha ocasionado que los ciudadanos absorban los problemas que son responsabilidad del sector público tales como mantenimiento, mejora y consolidación de los asentamientos.

Otra consecuencia de esta configuración territorial es la falta de consolidación urbana integral la cual representa un elemento fundamental para la ciudad y debe ser considerada en tres vertientes; por una parte los asentamientos periféricos, construidos bajo los conceptos de exclusividad y seguridad, relativamente recientes, implican acciones orientadas a superar las deficiencias y carencias de equipamiento y servicios urbanos, que generen mejores condiciones de vida.

Por otra, la ocupación de áreas vacías, subutilizadas y de potencial desarrollo dentro del casco urbano, que cuentan con todos los servicios, equipamiento e infraestructura, y que pudieran actuar como fuerza motriz de la no segregación espacial a través del mercado inmobiliario. Y finalmente, los asentamientos con alto grado de marginación y pobreza urbana, que carecen del acceso a infraestructura básica y servicios públicos, ubicados en zonas periféricas, lo que implica grandes distancias hacia centros de trabajo y equipamientos de salud, educación, asistencia social, recreación y cultura, entre otros

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

**Usos del Suelo Urbano.**

Como se mencionó anteriormente, el área urbana ha crecido a 25,041.93 has de las 24,364.91 has con las que contaba al año 2013. Dicho factor representa un incremento del 1.03% en un periodo de 2 años. Las reservas territoriales para el desarrollo significan casi un 17% de la superficie total del Centro de Población y se preserva un 51% de superficie con carácter y vocación ambiental. Se observa que la zona de reserva ha decrecido en cuanto a superficie en relación al área que se ha venido urbanizando. Al año 2013 dicha zona acondicionada con usos de suelo urbanizables contaba con 13,931.26 has de superficie y al año 2015 representa 13,267.84 has lo cual significa una disminución de 0.95%. Con estas cifras se concluye que, en los últimos 2 años, se ha privilegiado el desarrollo de lotes dentro de la mancha urbana antes que la explotación de las zonas de reserva y preservación ecológica, propiciando un mejor aprovechamiento del suelo servido y encaminándonos hacia un crecimiento sustentable.

Por otro lado, las reservas territoriales sufren afectaciones debido a la implementación de nuevas vialidades de primer orden, principalmente por la prolongación de la Av. Teófilo Borunda y los libramientos Poniente 5 y Oriente Chihuahua. La proyección de dichas vialidades, atraviesa 718 lotes que tienen una superficie total de 19,132.90 Has. 18

**Infraestructura vial.**

La infraestructura vial es un sistema integral a través del cual se otorga conectividad terrestre para el desplazamiento de personas y carga de forma confortable y segura; su posición es estratégica ya que reviste una enorme importancia para el desarrollo económico de la ciudad, el municipio y la región. Por esta razón, su construcción y mantenimiento son temas que requieren especial atención. La ciudad de Chihuahua presenta significativos avances en materia de infraestructura vial.

**Tabla 15 -Infraestructura vial existente en la Ciudad de Chihuahua**

INFRAESTRUCTURA VIAL EXISTENTE		
Tipo de Infraestructura	Cantidad	Condición de la infraestructura
Caseta de cobro	2	Existente
Distribuidor vial	14	Existente
Intersección a semaforizar	10	Existente
Paso a desnivel inferior	7	Existente
Paso a desnivel superior	54	Existente
Puente sobre río o barranca	18	Existente
Puente vehicular	48	Existente
	153	

**Fuente: Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Chihuahua, 2016.**

A la fecha cuenta con 15 distribuidores viales, 28 puentes vehiculares, 335 km de vías primarias, 15 pares viales, 68 km de circuito interior y 94 km de libramientos que dan soporte al funcionamiento de la ciudad. Estas obras interconectan los puntos de producción y consumo de la región, permitiendo realizar actividades productivas, de servicios, de distracción y turísticas

*“Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua”  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

En los últimos 5 años, la mancha urbana ha presentado una importante desaceleración en su ritmo de crecimiento al pasar de 23,601.36 has en el año 2010 a 25,041.93 has en el presente año, 2015. Lo anterior significa una disminución de la tasa media de crecimiento de 4.41% a 1.19% anual respecto al quinquenio anterior. Esto se traduce en un mejor aprovechamiento del suelo servido al interior de la ciudad. La estructura vial tiene una traza irregular, con una marcada falta de continuidad propia de desarrollos urbanos que siguen modelos suburbanos de vivienda unifamiliar, con una sectorización muy fuerte de la ciudad.

No obstante, la proyección de vialidades hacia la zona poniente y norte de la ciudad provoca expectativas de crecimiento; destacan el Libramiento Poniente 5, la vialidad Eugenio Prado Proaño, además de la prolongación de las avenidas Alejandro Dumas y Anthony Queen al norte de la ciudad. Esta expectativa de crecimiento conlleva importantes desafíos en la inversión para la dotación de infraestructura, cuidado del medioambiente y una administración del territorio más acuciosa para la cobertura de servicios públicos.

Por otro lado, como consecuencia de la baja consolidación en zonas periféricas y factores de dispersión que aún prevalecen en la ciudad antes mencionados, la densidad poblacional promedio sigue siendo baja sin embargo se detectan algunos sectores densamente poblados, ubicados principalmente al norte y norponiente de la ciudad, la zona centro y centro sur, así como la zona oriente; algunos de los cuales presentan actualmente con fuertes carencias en cuanto a accesibilidad y consolidación de equipamiento. Si bien en algunos puntos de la ciudad, sobre todo al norte, se han dado condiciones de crecimiento, la traza y su ocupación no están consolidadas debido a que cuenta con grandes vacíos intermedios, fenómeno que resulta de la parcelación de terrenos de origen ejidal.

#### **IV.2.5 diagnóstico ambiental.**

Una vez analizado los factores ambientales que integran el área de estudio del proyecto, se puede concluir que existen factores de presión ambiental, tales como el crecimiento de la mancha urbana que en los últimos 10 años se ha mostrado más acelerado, debido al crecimiento del sector industrial y de comercios. lo cual, sumado al crecimiento de la población radicada en la ciudad y de la población flotante, generan presiones y afectaciones directas e indirectas sobre algunos de los principales factores ambientales que integran y determinan la viabilidad de la Ciudad, en este caso estamos hablando de la vegetación natural y el nivel de agua disponible para uso humano y agropecuario.

En suma se puede establecer que el incremento en la expansión de la mancha urbana y el aumento en el consumo de agua para uso humano y agropecuario, son factores limitantes para la sustentabilidad de la ciudad y a su vez son factores de impacto continuo, que relacionan en un ciclo directamente proporcional, dado que al existir menor vegetación natural menor es la captación de agua de lluvia y a su vez mayor es la evaporación en las cuencas y subcuencas hidrológicas, incluyendo por supuesto a sus presas y embalses.



Asimismo, se puede concluir que el estado que guarda el inventario ambiental puede englobarse en una condición de moderado a significativamente alterado por la acción del hombre, sin embargo, existen elementos ambientales y sociales que deberán ser considerados puntualmente en la evaluación y mitigación de los impactos ambientales.

Tomando en cuenta los puntos anteriores, se deben de destacar las siguientes observaciones desde el punto de vista de deterioro ambiental en el predio y en las áreas afectadas, así como del impacto causado a las poblaciones cercanas.

La realización del proyecto considerando sus alcances y naturaleza tendrá un gran impacto relevante únicamente en el sitio del predio y su área de influencia directa, esto debido al tráfico que concurrirá en el área, en la cual la zona se encuentra alterada por asentamientos humanos irregulares y actividades agropecuarias previas, por lo que no habrá mayores inconvenientes al momento de realizar las operaciones de degradado y preparación del sitio. Sin embargo tendrá un gran impacto positivo en varias ciudades del estado, incluyendo directamente la ciudad de Chihuahua al ser el lugar de asentamiento del proyecto. La generación de empleos no será muy significativa, ya que la planta requiere de poco personal para su desarrollo, sin embargo se ha tomado en cuenta a la población chihuahuense para la ocupación de estos empleos.



## CAPÍTULO V

---



---

# IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



## TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPITULO V.</b> .....	<b>1</b>
<b>Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales</b> .....	<b>1</b>
<b>V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales</b> .....	<b>2</b>
V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto. ....	2
V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.....	3
V.1.3 Indicadores de Impacto Ambiental y Estimación cualitativa de los cambios generados en el sistema ambiental. ....	4
<b>V.2 Técnicas para identificación y evaluación de impactos</b> .....	<b>7</b>
V.2.1 Metodología de evaluación por V. Conesa Fernández – Vitora 1996. ....	8
V.2.2 Caracterización, evaluación y tipificación de los Impactos. ....	15
<b>V.3. Descripción de los impactos ambientales potenciales</b> .....	<b>19</b>
<b>V.4 Delimitación del área de influencia</b> .....	<b>22</b>
<b>V.5 Conclusiones</b> .....	<b>22</b>



**INDICE DE TABLAS:**

Tabla	1	Interacciones de las actividades con los componentes ambientales. ....	4
Tabla	2	Calidad Ambiental del SA en función de la vegetación. ....	5
Tabla	3	Indicadores de impacto.....	6
Tabla	4	Etapas del proceso de identificación y evaluación .....	7
Tabla	5	Matriz de Identificación de Impactos.....	15
Tabla	6	Matriz de valoración y clasificación de impactos.....	16

## CAPITULO V.

### Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

Con base en la descripción del **SA** en el capítulo anterior, en este apartado se identificarán y señalarán los impactos ambientales que el proyecto puede ocasionar al ambiente, en sus diferentes etapas.

La identificación, caracterización y evaluación de los mismos estará en función de los componentes ambientales que se verán afectados directamente por la ejecución de las actividades y obras que comprende el proyecto; adicionalmente se consideró también el impacto potencial que se tendría sobre las asociaciones vegetales que se encuentran dentro de su radio de afectación por la ocurrencia de un evento no deseado.

El ambiente es el conjunto de factores bióticos y abióticos que actúan sobre los organismos y comunidades ecológicas determinando su forma y evolución, sin embargo, para el hombre y sus actividades que sustentan el desarrollo, el ambiente puede entenderse como:

- ⊗ Una fuente de recursos naturales.
- ⊗ Un soporte de los elementos físicos que lo forman.
- ⊗ O bien un receptor de desechos y residuos no deseados (Gómez-Orea 1999).

El análisis de los componentes físicos del sistema ambiental demuestra que la zona se encuentra en un proceso de deterioro de los componentes ambientales, debido al impacto causado por las actividades humanas; como se demostró en el Capítulo anterior, en el **SA** delimitado el grado de deterioro de sus componentes ambientales es alto, la vegetación (componentes ambiental fácilmente identificable y que señala el grado de conservación de un ecosistema) original ha sido eliminada para permitir el desarrollo de actividades urbanas, aunque aún se observan relictos de matorral desértico principalmente asociados a las escorrentías naturales, dando paso a un paisaje en el que predominan grandes superficies con nula o escasa vegetación intercalándose con la incipiente urbanización, se observan superficies ya fraccionadas y vías acceso comunicación están planamente consolidadas

La recopilación de información para cada uno de los tres componentes ambientales (abiótico, biótico y socioeconómico - cultural) se obtuvo a partir de los diferentes centros de documentación, tales como agencias gubernamentales, universidades, institutos, empresas privadas y asociaciones civiles, que contienen información al respecto.

En esta recopilación de información, se incluyeron diversos documentos para su análisis, entre los que figuran cartas geográficas, foto mapas, espacio mapas, proyectos ejecutivos, libros, documentos técnicos y material de informática (discos de INEGI, de la iniciativa privada, etc.).

Así, una de las fases de mayor importancia para el desarrollo de este Capítulo, fue la revisión y análisis de la información disponible, para lo cual se determinó hacer acopio de aquella que fuera necesaria para el proyecto y con la conformación de un grupo de especialistas de los tópicos en cuestión.

Las visitas de campo permitieron describir con mayor detalle los diferentes aspectos ambientales del área del proyecto. Entre los elementos abióticos que se observaron fueron los geomorfológicos, edafológicos. Los elementos bióticos fueron cotejados para evaluar la riqueza, abundancia y distribución de flora, así como la observación de elementos indirectos de las actividades faunísticas.

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

### V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto.

Para construir el escenario modificado es necesario reconocer que la ejecución de sus actividades produce impactos ambientales negativos y positivos, de manera igual que cualquier actividad productiva humana que incide directamente sobre el ambiente., estos impactos ambientales, son diversos, adversos, temporales, puntuales, mitigables y reversibles, de acuerdo con criterios que se definirán más adelante, de tal manera que el impacto ambiental que se está generando desaparece o disminuye a su mínima expresión con el simple hecho de dejar de realizar la actividad que lo produce o al aplicar una medida de mitigación, ejemplos serían; la afectación de la calidad del aire por la generación de polvos.

De acuerdo a la caracterización del SA realizada en el capítulo anterior tenemos que corresponde a un SA en el cual se pueden distinguir áreas con un marcado proceso de deterioro, el paisaje predominante es el de un ambiente perturbado, esto es porque los predios en su mayoría carecen de vegetación y ya se observa el proceso de urbanización a través del fraccionamiento bien delimitado.

En congruencia con estas características ambientales que presenta el SA la planeación para la instalación de la Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., **Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.** selecciono un predio con un estado de perturbación alto, con los componentes ambientales flora y fauna totalmente modificados de sus condiciones originales, características ambientales que predominan en el SA delimitado de forma que la inserción de la infraestructura que comprende el proyecto **no modificara de forma significativa las condiciones actuales.**

Por otra parte, si bien el SA fue delimitado considerando los potenciales efectos negativos que se generaría sobre los componentes ambientales a partir de la ocurrencia del evento más catastrófico pero menos probable, lo cierto es que las potenciales afectaciones sobre la vegetación que aún se encuentra presente dentro del SA, no tendrán una afectación significativa derivada de la radiación térmica toda vez que esta solo recibirían una intensidad de 1.4 Kw/m<sup>2</sup>, que es una intensidad tolerable para el ser humano durante tiempo indefinido, **y en nuestro caso solo duraría 16.5 seg.**, por lo que los ecosistemas presentes dentro de este radio no sufrirían daños significativos.

Por otra parte, en lo que respecta al radio de alto riesgo derivado del evento citado en párrafo inmediato anterior, si bien es cierto que la intensidad de radiación es grave para el ser humano  $5 \text{ kw/m}^2$ , también es cierto que dentro de este radio no se tiene presencia de ecosistemas relevantes, por otra parte recordemos que el tiempo de exposición es de 16.5 seg. Lo que limita aún más los potenciales efectos por radiación térmica.

Con la puesta en operación de la planta de Almacenamiento y Distribución, las actividades propias de recepción, almacenamiento y trasiego de Gas L.P. los siguientes componentes ambientales se verán modificados:

Componente	Potencial Afectación.
<b>Suelo</b>	<p>Durante la operación de la planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. se generan residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos mismos que no ser manejados adecuadamente podrían constituirse como una fuente de contaminación que alteraría la composición química del suelo.</p> <p>Misma situación se presentaría con el inadecuado manejo de las aguas residuales sanitarias y grises, ya que si estas no son enviadas al drenaje municipal podrían constituirse como una fuente de contaminación que alteraría la composición química del suelo.</p>
<b>Atmosfera</b>	<p>Durante la etapa de operación las actividades de recepción y distribución de Gas L.P., se requiere la operación de vehículos que se mueven a partir de la combustión de combustibles fósiles (diésel y/o gasolina) mismos que generan gases de combustión que se incorporan a la atmosfera de manera que se tiene un impacto sobre la calidad del aire.</p>

### V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

Para identificar las fuentes de cambio (interacción actividades del proyecto - componentes ambientales y sus efectos), en primera instancia se utilizará una lista de chequeo con el fin de identificar las interacciones que tendrán cada una de la actividades a desarrollar con los componentes ambientales, ya sea desde el aspecto biótico, abiótico, cultural, económico.

Esta es una técnica muy eficaz, y se constituye como un primer filtro para identificar que actividades tienen un potencial efecto sobre los componentes ambientales.

**Tabla 1 Interacciones de las actividades con los componentes ambientales.**

Etapa de Operación y Mantenimiento.		
Actividad	Componente del Medio Natural	Interacción
Recepción de semirremolques o tracto camiones.	Suelo	Generación de residuos peligrosos, sólidos urbanos, orgánicos y de manejo especial cuya inadecuada disposición podrían constituirse como fuente de contaminación del suelo y visual.
Trasiego de Gas L.P. para su almacenamiento.		Generación de aguas residuales grises por el lavado de equipos, recipientes, pisos y maquinaria y sanitarias.
Suministro de Gas L.P. a pipas de Reparto.	Aire	Incorporación de gases de combustión, a la atmósfera por la operación de vehículos con automotores base gasolina o diésel, contribuyendo a la contaminación atmosférica.
Etapa de Abandono.		
Abandono de las instalaciones y edificaciones	<p>En realidad no se tiene contemplada una etapa de abandono, en caso de que se llegue a al final de la vida útil de los equipos estos serán sometidos a pruebas de integridad mecánica y en caso de ser necesario serán sustituidos para continuar con la operación.</p> <p>Para este fin se obtendrá la ampliación que se establezca conforma a las autorizaciones obtenidas.</p>	

**V.1.3 Indicadores de Impacto Ambiental y Estimación cualitativa de los cambios generados en el sistema ambiental.**

Para realizar una estimación cualitativa de los potenciales cambios que se generarán sobre el SA, utilizaremos como indicador ambiental la vegetación, que se constituye como un buen parámetro para calificar la calidad ambiental del SA, y si bien hemos mencionado que dentro del SA delimitado el componente florístico es escaso, en las inmediaciones de la planta Pronal se tiene la presencia de una extensa superficie con remanentes de vegetación que corresponde a un ecosistema de matorral crassicaule, en estado regular de conservación y sometido a la presión antrópica incluso dentro de predio la planta se observan relictos de este tipo de ecosistema.

**De manera que tenemos un elemento de comparación bastante confiable para deducir que en el SA delimitado, existió un ecosistema de matorral crassicaule el cual sufrió un proceso de degradación originado por la presión antrópica desarrollar actividades industriales y pecuarias principalmente.**

De esta manera si consideramos que la vegetación es parte fundamental de un sistema ambiental, ya que refleja tendencias de cambio, es un indicador de perturbación, por la importante relación que establece con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio, registra los cambios en la funcionalidad del sistema como consecuencia de la alteración en la estructura vegetal, además, retarda la erosión, e influye en la cantidad y calidad de agua, así como el mantenimiento de microclimas, y atenuación del ruido.

La calidad ambiental del SA en función de la Vegetación se puede definir de acuerdo a lo siguiente:

**Tabla 2 Calidad Ambiental del SA en función de la vegetación.**

Calidad Ambiental	Muy Buena.	Buena.	Moderada	Mala	Muy Mala.
Rango.	1,0 0,9	0,8 0,7	0,4 0,3	0,2 0	0,1
Características.	<p>a) Áreas donde las características originales de la vegetación no han sido alteradas en su distribución y abundancia.</p> <p>b) El sistema posee una reproducción propia.</p> <p>c) Ausencia completa de especies indicadoras de perturbación.</p>	<p>a) Áreas donde las características originales de la vegetación predominan en su distribución y abundancia.</p> <p>b) El sistema posee una reproducción propia.</p> <p>c) Se perciben algunos individuos indicadores de perturbación pero las especies originales dominan.</p>	<p>a) Áreas donde las características originales de la vegetación han sido modificadas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia.</p> <p>b) El sistema puede ser subsidiado mediante procesos de reforestación y recuperarse.</p> <p>c) El sistema presenta organismos primarios jóvenes de talla baja, y secundarios en la misma proporción.</p>	<p>a) Áreas donde las características originales de la vegetación han sido alteradas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia.</p> <p>b) El sistema está muy deteriorado y recuperarlo llevara mayor tiempo mediante estrategias de recuperación del hábitat.</p> <p>c) El sistema presenta organismos secundarios dominantes, y algunos elementos primarios</p>	<p>Áreas donde las características originales de la vegetación han sido modificadas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia</p> <p>b) El sistema presenta una ausencia total de individuos originales.</p> <p>c) Etapa sucesional primaria donde predominan las especies pioneras como las gramíneas</p>

Este indicador cumple con los siguientes requisitos:

**Es representativo.** Permiten conocer el estado de naturalismo actual en el área de interés y evaluar las dimensiones de las alteraciones producidas.

**Relevante.** La información que aporta es representativa sobre la gravedad del impacto.

**Cuantificable.** Por medio del levantamiento de datos en campo.

**De fácil Identificación.** Porque es posible su percepción en el sitio de interés a primera vista.

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*

Con base en lo anterior podemos y teniendo como elemento de comparación un el área aún conserva vegetación secundaria y con áreas cercanas a las zonas serranas, fuera del SA, determinados que la **calidad ambiental del SA delimitado es Mala**, ya que presenta las siguientes **características**:

- a) Áreas donde las características originales de la vegetación han sido alteradas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia.  
**En la mayor parte de la superficie del SA la vegetación original ha sido removida y su presencia se limita a zonas en donde la presencia de actividad antrópica es escasa o son áreas en donde se tienen escorrentías naturales.**
- b) El sistema está muy deteriorado y recuperarlo llevara mayor tiempo mediante estrategias de recuperación del hábitat.  
**La zona urbana es esencial para continuar con la actividad económica del municipio, no se prevé la recuperación del sistema.**
- c) El sistema presenta organismos secundarios dominantes, y algunos elementos primarios  
**La vegetación predominante es secundaria con individuos primarios, dispersos en todo el SA, con algunas zonas que conservan vegetación original.**

Otros subfactores ambientales potenciales de recibir impactos que potencialmente podrían verse afectados por el presente proyecto se presentan a continuación:

Otros indicadores

**Tabla 3 Indicadores de impacto**

Componente Ambiental	Indicador
Aire	Calidad
	Nivel de Ruido
Suelo	Contaminación
Agua	Contaminación
Vegetación	Densidad
	Estructura
	Cobertura
Fauna	Modificación de Hábitat
	Densidad
	Desplazamiento
Paisaje	Calidad del Paisaje
Socioeconómico	Empleos
	Detonador de desarrollo.

En congruencia con esto estimamos que los cambios que ocasionara la realización del proyecto en el SA serán poco perceptuales y no modificaran sustancialmente las condiciones ambientales que actualmente prevalecen ya que la mayoría de las interacciones de las actividades con los componentes ambientales son poco significativas y el nivel de perturbación que tiene el SA es muy alto.

## V.2 Técnicas para identificación y evaluación de impactos.

Los impactos ambientales que se pueden presentar durante el desarrollo del proyecto están en función de las características propias de la dimensión del proyecto y de los componentes ambientales ubicados dentro del predio así como el sistema ambiental determinado, todas las actividades tendrán impactos sobre el ambiente y sus componentes ambientales en diferente nivel, los cuales podrán ser de carácter positivo o benéficos, entiéndase como obras o actividades que favorecerán la estabilidad del medio, o negativos o adversos, que representarán afectaciones a algún(os) componente(s) ambiental(es) o proceso(s). La identificación y valoración, tanto cualitativa y/o cuantitativa, de los mismos, así como las medidas ambientales propuestas para mitigarlos, prevenirlos, compensarlos y/o restituirlos dará a la autoridad competente las herramientas para determinar la factibilidad del desarrollo del proyecto.

Para identificar los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo de las obras y/o actividades que conforman un proyecto se han creado numerosas técnicas de evaluación de impactos ambientales. Estas técnicas, además de servir para identificar los impactos ambientales potenciales, también determinan los factores ambientales que deben incluirse en una descripción del medio afectado, para proporcionar información de la predicción y evaluación de los impactos específicos, así como para permitir una evaluación sistemática de las alternativas posibles y una selección de las medidas ambientales a implementar.

Para la identificación de los impactos ambientales que ocasionará el desarrollo del proyecto se utilizó una combinación de métodos, en concordancia a lo antes referido, cuya secuencia de aplicación se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 4 Etapas del proceso de identificación y evaluación**

Etapa del proceso de identificación y evaluación.	Técnica empleada.
Identificación de interacciones entre acciones del proyecto y elementos ambientales.	Lista de chequeo.
Jerarquización de impactos ambientales significativos.	Valorización y cribado y descripción de los impactos

Con la información recabada de los capítulos anteriores, se pueden identificar, tipificar, valorar y evaluar determinar los posibles impactos que se producirán por el Proyecto, lo cual lo realizaremos con la metodología de **V. Conesa Fernández – Vitora** se podrán evaluar la importancia de cada impacto y determinar si el Proyecto es viable.

### **V.2.1 Metodología de evaluación por V. Conesa Fernández – Vitora 1996.**

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto; la importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de la alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

La metodología consiste en la elaboración de matrices de doble entrada donde se intersectan los factores a afectar y las acciones del proyecto que afectan dichos factores, teniéndose así la identificación de los impactos ambientales.

En la elaboración de las matrices de impacto es necesario comparar los factores ambientales potenciales de sufrir impacto con las acciones causales; esto se realiza en una matriz de doble entrada en la que cada casilla de cruce se le denomina elemento tipo, el cual dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

La importancia del impacto se mide en relación al grado de manifestación cualitativa del efecto y está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida; la caracterización del impacto se realizará con base en la naturaleza del impacto, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad. Cada uno de estos atributos o criterios se describen a continuación:

#### **Criterios y Metodologías de Evaluación.**

A continuación vamos a describir el significado de los mencionados criterios que conforman la *importancia del impacto (I)*, de una matriz de valoración cualitativa o *matriz de importancia*.

#### **Signo.**

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), también reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al Proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

NATURALEZA	
Impacto Beneficioso	+
Impacto Perjudicial	-

### Intensidad (I)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El índice de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresara una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima.

Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Intensidad (I)	Grado de destrucción.
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy Alta	8
Total	12

### Extensión (EX).

Se refiere al *área de influencia* teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del Proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al Proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Extensión (E) (Área de Influencia)	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	(+ 4)

### Momento (MO).

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_j$ ) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Momento (MO) (Plazo de Manifestación)	
Largo Plazo	1
Mediano Plazo	2
Inmediato	4
Crítico	(+ 4)

### Persistencia (PE).

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Persistencia (PE)	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

### Reversibilidad (RV).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.

Reversibilidad (RV)	
Corto Plazo	1
Mediano Plazo	2
Irreversible	4

### Recuperabilidad (MC).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Recuperabilidad (MC) Reconstrucción por medios humanos	
Recuperable de manera inmediata.	1
Recuperable a mediano plazo.	2
Mitigable	4
Irrecuperable.	8

### Sinergia (SI).

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Sinergia (SI) Regularidad de la Manifestación	
Simple (sin sinergia)	1
Sinérgico	2
Muy Sinérgico	4

#### Acumulación (AC).

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Acumulación (AC) Incremento Progresivo	
Simple	1
Acumulativo	4

#### Efecto (EF).

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Efecto (EF) Relación Causa – Efecto.	
Indirecto	1
Directo	4

#### Periodicidad (PR).

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Periodicidad (PR). Regularidad de la manifestación.	
Irregular, aperiódico, discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

**Importancia del Impacto (I):** La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$I = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

El resultado obtenido se valora de acuerdo a la tabla mostrada a continuación:

TIPO DE IMPACTO	VALORES
Irrelevante	< 25
Moderado	25 a 50
Severo	50 a 75
Crítico	> 75

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de la alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Este método comprende valores dentro del intervalo **de 13 a 100**. Los que se mantienen con valores **inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles**. Los **impactos moderados** son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre **26 y 50**, y considera **impactos severos** aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números **51 y 75** y **críticos** a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea **superior a 75**.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará: las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

La suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la cuantificación de los elementos tipo llevada a cabo para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente cualitativa, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de manifestación cualitativa de los atributos que en él intervienen.

La importancia de los impactos correspondientes a los efectos producidos por dos acciones sobre dos factores, expresa simplemente que la importancia del primer efecto es mayor o menor que la del segundo, pero con carácter cualitativo, no en la proporción que sus valores numéricos indican.

Una vez comprendidos los conceptos bajo los cuales se pueden tipificar los impactos, se cuenta con los elementos necesarios para poder hacer una valoración, tipificación y evaluación de los impactos ambientales que generará la ejecución del proyecto.

Para el presente proyecto tenemos **que no se tendrá una etapa de preparación y construcción, esto significa que componentes ambientales como suelo y flora ya han sido previamente impactados y las actividades que se desarrollan no tendrán interacciones con los mismos**, lo que se traduce a que los impactos ambientales potenciales se reducen a la etapa de operación y mantenimiento; y dado que la actividad principal corresponde al movimiento de insumos mediante vehículos y maquinaria, y actividades administrativas que generan residuos sólidos urbanos y de manejo especial y aguas residuales grises y sanitarias; los componentes ambientales que tendrán una interacción con las actividades son aire y suelo.

#### **Matriz de identificación de impactos**

En esta matriz se determinaron las actividades del proyecto que generan alguna afectación sobre los factores ambientales considerados en la evaluación; se han considerado un total de 17 acciones impactantes y 15 factores impactados. Se realizó el cruce de filas y columnas determinando así los impactos que podrían tenerse. A continuación se presenta la matriz de identificación de impactos elaborada para el presente proyecto.

V.2.2 Caracterización, evaluación y tipificación de los Impactos.

Tabla 5 Matriz de Identificación de Impactos.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS				ACTIVIDADES IMPACTANTES DEL PROYECTO				
				Operación y Mantenimiento				
LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES SE BASO EN LAS ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DEL PROYECTO Y SU INTERACCIÓN CON LOS FACTORES AMBIENTALES				Recepción de Semirremolques y auto tanques	trasiego a tanques almacenamiento	trasiego a suministro de pipas y su salida a reparto	Actividades de mantenimiento General	Actividades administrativas.
				1	2	3	4	5
COMPONENTES Y SUBFACTORES IMPACTADOS	AIRE	Calidad del Aire	1					
		Nivel de Ruido	2					
	SUELO	Contaminación	3					
	VEGETACIÓN	Disminución de Cobertura	4					
		Estructura	5					
		Disminución de Cobertura	6					
	FAUNA	Modificación de habita	7					
		Densidad	8					
		Desplazamiento	9					
	PAISAJE	Calidad del Paisaje	10					
	SOCIOECONOMICO	Empleo	11					
		Detonador de Desarrollo	12					

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán impactados por aquellas, se elaboró la matriz de importancia que permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una Evaluación de Impacto Ambiental.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (Iij) generado por una acción simple de una actividad (Ai) sobre un factor ambiental considerado (Fj). En este estado de valoración, se mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto.

La matriz con los valores de importancia una vez aplicado el modelo ya presentado, quedó como sigue

**Tabla 6 Matriz de valoración y clasificación de impactos.**

ACTIVIDADES	COMPONENTE	FACTOR	No de Impacto	CRITERIOS DE VALORACIÓN											IMPORTANCIA	CLASIFICACIÓN
				NAT	I	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR		
Recepción de Semirremolques y auto tanques	Aire	Calidad del Aire	1	-	2	2	1	2	1	4	1	4	1	4	22	Irrelevante
		Nivel de Ruido	2	-	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	15	Irrelevante
	Suelo	Contaminación	3	-	4	1	2	2	2	2	1	1	4	1	20	Irrelevante
	Vegetación	Disminución de Cobertura	4	-	2	2	1	2	2	4	2	4	4	1	24	Irrelevante
		Estructura	5	-	2	2	1	2	2	4	2	4	4	1	24	Irrelevante
		Disminución de Cobertura	6	-	2	2	1	2	2	4	2	4	4	1	24	Irrelevante
	Fauna	Modificación de hábitat	7	-	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	12	Irrelevante
		Densidad	8	-	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	12	Irrelevante
		Desplazamiento	9	-	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	12	Irrelevante
	Paisaje	Calidad del Paisaje	10	-	1	1	1	2	2	4	2	4	4	1	22	Irrelevante
	Socioeconómico	Empleo	11	+	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	19	Irrelevante
trasiego a tanques almacenamiento	Aire	Nivel de Ruido	12	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	17	Irrelevante	
	Suelo	Contaminación	13	-	2	4	2	2	2	2	1	1	4	1	21	Irrelevante
	Vegetación	Disminución de Cobertura	14	-	2	2	1	2	2	4	2	4	4	1	24	Irrelevante
		Estructura	15	-	2	2	1	2	2	4	2	4	4	1	24	Irrelevante
		Disminución de Cobertura	16	-	2	2	1	2	2	4	2	4	4	1	24	Irrelevante
	Fauna	Modificación de habita	17	-	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	12	Irrelevante
		Densidad	18	-	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	12	Irrelevante
		Desplazamiento	19	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	11	Irrelevante
	Paisaje	Calidad del Paisaje	20	-	1	1	4	2	2	4	2	1	4	1	22	Irrelevante
	SOCIOECONOMICO	Empleo	21	+	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	19	Irrelevante

ACTIVIDADES	COMPONENTE	FACTOR	No de Impacto	CRITERIOS DE VALORACIÓN											IMPORTANCIA	CLASIFICACIÓN
				NAT	I	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR		
trasiego a suministro de pipas y su salida a reparto	AIRE	Calidad del Aire	22	-	2	2	1	2	1	4	1	4	1	4	22	Irrelevante
		Nivel de Ruido	23	-	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	18	Irrelevante
	SUELO	Contaminación	24	-	2	4	2	2	2	2	1	1	4	1	21	Irrelevante
	VEGETACIÓN	Disminución de Cobertura	25	-	2	2	1	2	2	4	2	4	4	1	24	Irrelevante
		Estructura	26	-	2	2	1	2	2	4	2	4	4	1	24	Irrelevante
		Disminución de Cobertura	27	-	2	2	1	2	2	4	2	4	4	1	24	Irrelevante
	FAUNA	Modificación de habita	28	-	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	12	Irrelevante
		Densidad	29	-	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	12	Irrelevante
		Desplazamiento	30	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	11	Irrelevante
	PAISAJE	Calidad del Paisaje	31	-	1	1	1	2	2	4	2	4	1	1	19	Irrelevante
SOCIOECONOMICO	Empleo	32	+	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	19	Irrelevante	
	Detonador de Desarrollo	33	+	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	19	Irrelevante	
Actividades de mantenimiento General	AIRE	Calidad del Aire	34	-	2	2	1	2	1	4	1	4	1	4	22	Irrelevante
		Nivel de Ruido	35	-	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	18	Irrelevante
	SUELO	Contaminación	36	-	2	2	2	2	2	2	1	1	4	1	19	Irrelevante
	VEGETACIÓN	Disminución de Cobertura	37	-	2	2	1	2	2	4	2	4	4	1	24	Irrelevante
		Estructura	38	-	2	2	1	2	2	4	2	4	4	1	24	Irrelevante
		Disminución de Cobertura	39	-	2	2	1	2	2	4	2	4	4	1	24	Irrelevante
	FAUNA	Modificación de habita	40	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	11	Irrelevante
		Densidad	41	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	11	Irrelevante
		Desplazamiento	42	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	11	Irrelevante
	PAISAJE	Calidad del Paisaje	43	-	1	1	1	1	2	4	2	4	4	1	21	Irrelevante
SOCIOECONOMICO	Empleo	44	-	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	19	Irrelevante	
Actividades administrativas.	SUELO	Contaminación	45	-	2	2	2	2	2	2	1	1	4	1	19	Irrelevante
	SOCIOECONOMICO	Empleo	46	+	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	19	Irrelevante

De acuerdo a las matrices se concluye que solo cinco actividades son las que tendrán alguna interacción con los componentes ambientales del **SA** delimitado, dando un total de **46 interacciones** que generan efectos negativos o positivos.

De acuerdo a la metodología de las 46 interacciones **5 impactos son de naturaleza benéfica** o positiva y todos alcanzan un valor de importancia de 19, es decir son **poco relevantes**, esto se debe a:

- A El proyecto se encuentra totalmente construido por lo que los impactos benéficos sobre el componente socioeconómico tienen una influencia limitada en la generación de empleos la mayor generación de empleos en este tipo de instalaciones se da en la etapa de preparación y construcción, la cual como se ha comentado ya se ha ejecutado y no son objeto de evaluación del alcance de la presente **MIA-P**.
- B Son ligeramente moderados ya que los efectos benéficos de suministrar gas de manera oportuna a las distintas regiones fomentaran las actividades económicas de la región ya que se incrementa la seguridad del suministro tanto en los sectores residencial, comercial y de servicios.

**41 Interacciones** se catalogaron como impactos adversos o negativos, la valoración de sus efectos sobre los componentes ambientales dieron valores de importancia desde 11 a 24, tipificándose como impactos poco relevantes, es decir los efectos negativos sobre los componentes ambientales no tendrán una incidencia significativa que ponga en riesgo el equilibrio del **SA** delimitado y en el cual se inserta el proyecto.

Lo que motiva la obtención de estos resultados es:

- A. Las condiciones ambientales que prevalecen en el **SA delimitado**, que corresponde a un ecosistema totalmente modificado de los componentes florístico y faunístico, los cuales prácticamente se encuentran nulos, manteniéndose relictos en aquellas zonas donde se tiene presencia de escorrentías, o individuos de forma aislada y dispersa.
- B. La etapa de preparación del sitio y construcción ya ha sido ejecutada y es en esta etapa en donde se presenta las mayores interacciones y el mayor número de componentes ambientales que se ven afectados, la cual como se ha comentado ya se ha ejecutado y no son objeto de evaluación del alcance de la presente **MIA-P**.
- C. La presión antrópica ya se manifiesta en el fraccionamiento de predios que ya son perfectamente visibles desde satélites.
- D. La consolidación del **SA** como un área de crecimiento urbano se dará en el corto plazo.
- E. La carencia de áreas de relevancia ambiental dentro y fuera del SA en aprox. 15 km, no le da atributos para la puesta en práctica de políticas de recuperación de los componentes impactados.

Es importante mencionar que se considera como un potencial impacto a los componentes florístico y faunístico en virtud del riesgo asociado al manejo y almacenamiento de Gas L.P. y que se podrían manifestar a partir de la ocurrencia de un evento no deseado como es la liberación de Gas L.P. de tipo masiva (BLEVE) cuyos efectos sobre estos componentes repercutirán en afectación a la flora que aún se encuentra presente en el SA delimitado y su potencial pérdida por efectos de la radiación térmica y/o las ondas de sobrepresión, con efectos secundarios sobre la fauna como es la pérdida de hábitats, desplazamiento y disminución de la población.

De la tipificación anterior se puede determinar que puesta en operación de la Planta de Almacenamiento de Gas L.P. Toledano causará impactos que son moderados e irrelevantes, esto en gran medida se debe a que el AID y AII y SA se encuentran con un grado de perturbación muy alto lo que origina que los efectos de los impactos no afecten significativamente las condiciones actuales del componentes ambientales.

**La inserción del proyecto no provocará un cambio en la escenografía del SA**, su aporte como un elemento transformador de las condiciones actuales del sitio, es mínimo, ya que el área directamente a afectar se encuentra altamente perturbada y los impactos severos que se hubiesen podido generar, ya se habían ocasionado previamente.

### V.3. Descripción de los impactos ambientales potenciales.

Como resultado de la matriz de identificación y valorización de impactos, determinamos que la identificación de los impactos se realizará en orden de importancia (el nivel de afectación sobre el componente) de acuerdo a los resultados de la matriz de impactos.

#### **Etapa Operación y Mantenimiento.**

#### **Impactos Generados.**

#### **Calidad del aire.**

Las actividades de recepción y suministro de Gas L.P. implican el uso de equipo, camiones y vehículos generarán gases de combustión que se incorporaran a la atmosfera y tendrán un impacto en la calidad del aire.

El impacto generado se considera **adverso, media intensidad, extensión parcial, sus efectos se presentan en el mediano plazo, temporal, reversible, mitigable, sinérgico, y acumulativo, de efectos directos y continuo y catalogado como irrelevante.**

Sus efectos serán mediano plazo ya que las emisiones se presentan durante toda la etapa de operación, a pesar de la alta capacidad de dilución en la atmósfera.

Su intensidad puede ser mitigable minimizando los efectos con la aplicación de medidas de prevención que deben implicar acciones que permitan garantizar que la emisión de gases de combustión se encuentre dentro de límites máximos permisibles de acuerdo a la norma aplicable.

## Componente Suelo.

### Impacto Potencial contaminación del Suelo

Las actividades de recepción, trasiego y suministro de Gas L.P. son susceptibles de generar incidentes que deriven en la liberación accidental del gas mismo que filtrarían hacia el suelo provocando su contaminación.

Por otra parte el manejo inadecuado o la disposición final de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, podrían generar lixiviados que podrían filtrarse a las capas de suelo y mantos freáticos, derivando en su contaminación.

En el caso de las aguas grises y sanitarias igualmente su inadecuado manejo o disposición final las convierten en una potencial fuente de contaminación del suelo y mantos freáticos.

El impacto generado se considera **adverso, media intensidad, extensión parcial, sus efectos se presentan en el mediano plazo, temporal, reversible, mitigable, sinérgico, y acumulativo, de efectos directos y continuo y catalogado como irrelevante.**

Se pueden minimizar su generación y potenciales efectos negativos con la aplicación de medidas de prevención, como es la capacitación al personal para la adecuada separación de residuos, contenedores adecuados y rotulados para su almacenamiento temporal y su adecuada disposición final.

## Componente Flora.

### Impactos Generados.

#### Perdida de cobertura vegetal, estructura y densidad.

En este caso se evalúa la potencial pérdida de cobertura vegetal a partir de la ocurrencia de un evento no deseado, sin bien el SA delimitado abarca una superficie de xxxxx m, dentro de esta la presencia de vegetación que pueda catalogarse como forestal es escasa y se encuentra de forma dispersa, conservándose algunos relictos en las áreas donde se tiene presencia de escorrentías, no se tiene una superficie específica por lo que se valora la importancia del impacto no a partir de su extensión sino de sus efectos sobre otros componentes ambientales como la fauna.

El impacto generado se considera **adverso, media intensidad, extensión parcial, sus efectos se presentan en el mediano plazo, temporal, reversible, mitigable, sinérgico, y acumulativo, de efectos directos y continuo y catalogado como irrelevante.**

**El impacto puede ser prevenido con las medidas de seguridad para minimizar la probabilidad de ocurrencia de un escenario de riesgo.**

### Componente Fauna.

Las potenciales afectaciones a la fauna se consideran un efecto colateral de la eliminación de la pérdidas de cobertura vegetal, en todos sus tipos, ya que si bien se trata de un SA, altamente perturbado y modificado por las actividades antropogénicas, no se identificaron especies de talla mayor; no obstante pueden encontrarse especies de talla menor como roedores o pequeños reptiles, que sin restarles importancia, tienen una alta adaptabilidad a ecosistemas perturbados por la presencia del hombre y al aprovechamiento de sus actividades (alimento, refugio); de manera que se desplazaran los predio aledaños.

### Desplazamiento de Fauna.

Aun cuando no fue identificada fauna nativa de importancia ecológica es un impacto asociado a la pérdida de cobertura vegetal, por ello se considera su desplazamiento directo a otra áreas debido al movimiento y ruido continuo generados por la maquinaria, equipo y trabajadores, a zonas aledañas pero alejadas de las áreas donde se realizan las actividades del proyecto. Sin embargo, se prevé que una vez que las actividades terminen, la fauna regresará a sus sitios habituales.

**Pérdida de hábitats, zonas de refugio y alimentación,** debido a la eliminación de la cobertura vegetal.

Si bien, como se ha demostrado a lo largo de este documento, el componente florístico está fuertemente perturbado y en consecuencia la fauna es escasa, es común que el estrato herbáceo y arbustivo sirva de refugio a especies de fauna tolerantes a la presencia del ser humano como pequeños roedores, por lo que la eliminación de la cobertura vegetal se asocia con la pérdida de hábitat de esta fauna, no obstante la fauna se desplazará a zonas que presenten condiciones similares o mejores que se encuentran aledañas al predio.

**El impacto generado se considera adverso, media intensidad, extensión parcial, sus efectos se presentan en el mediano plazo, temporal, reversible, mitigable, sinérgico, y acumulativo, de efectos directos y continuo y catalogado como irrelevante.**

**El impacto puede ser prevenido con las medidas de seguridad para minimizar la probabilidad de ocurrencia de un escenario de riesgo.**

### Impactos acumulativos.

Son llamados así cuando diversas actividades económicas se desarrollan sobre una misma área geográfica y sus efectos se agravan en el tiempo incrementando su intensidad u grado de destrucción u cambio.

Dadas las características del S.A. no se presentan impactos acumulativos.

### Impacto residual.

Los impactos residuales son aquellos que permanecen a pesar de la implementación y aplicación de las medidas mitigación.

Dadas las características del S.A. no se presentan impactos residuales.

### Lista indicativa de Indicadores Ambientales

De acuerdo con los potenciales efectos que se esperan por las obras y actividades del Proyecto sobre los componentes y elementos ambientales identificados en el apartado anterior se propone la lista indicativa de los indicadores de impacto ambiental siguiente:

	Impactos ambientales esperados	Indicador Ambiental
1	Alteración de la calidad del aire por emisiones contaminantes y partículas suspendidas de vehículos automotores y maquinaria pesada.	Calidad del aire. Normas que regulan las emisiones de vehículos.
2.	Emisiones de ruido por la operación de equipo y uso de vehículos.	Ruido. Normas que regulan el ruido.
3	Generación y manejo de residuos sólidos y peligrosos.	Residuos sólidos y peligrosos. Volúmenes de generación/ de disposición de residuos sólidos y peligrosos

### V.4 Delimitación del área de influencia.

El área de influencia, está determinada por los efectos primarios y directos; que presentan como resultado del proceso constructivo, tales efectos tienen como origen la dispersión de polvos, la generación e incorporación de gases contaminantes, la generación de ruido, son acciones que tienen un área de influencia que sale del área del predio requerido, ya que su medio de dispersión es la atmósfera la cual no tiene un medio de ser acotado, sin embargo su influencia se circunscribe a un radio de 100 m, ya que ninguno de los equipos genera arriba de 90 decibles.

En lo que corresponde a los impactos sobre componentes como: suelo, flora y fauna asociada con vegetación secundaria, sus efectos se limitarán a la superficie del predio, ya que no se realizarán acciones fuera del mismo.

### V.5 Conclusiones.

Con base en lo anterior expuesto se concluye que la ejecución del proyecto no ocasionará impactos ambientales significativos, de hecho solo se identificó un impacto moderado, los demás son puntuales, temporales y mitigables, por lo que son poco significativos.

Lo anterior se debe principalmente a:

Dimensiones del proyecto.

El grado de perturbación del sistema ambiental.

La temporalidad de las actividades.



## CAPÍTULO VI

---



---

### MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



**TABLA DE CONTENIDO**

**CAPITULO VI. .... 1**  
**Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales. .... 1**

**VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental ..... 2**



**INDICE DE TABLAS:**

Tabla	1 Componente Atmosfera, medidas de prevención y/o mitigación .....	3
Tabla	2 Componente flora y fauna, medidas de prevención y/o mitigación .....	5

## CAPITULO VI.

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

Como se ha descrito en los anteriores capítulos, la instalación del almacén aprovecho la existencia de infraestructura existente para minimizar los potenciales impactos ambientales, de esta manera se tiene básicamente una etapa la **Operación y Mantenimiento**, y cuyas actividades ya se han descrito ampliamente en los capítulos anteriores.

Las actividades que comprende el presente proyecto generan en menor o mayor medida acciones que tiene efectos negativos (en su mayoría) o positivos (los menos) sobre los componentes o sus factores de forma permanente o temporal, la mayoría de ellas son adversas, considerando que cualquier alteración de las condiciones de los componentes ambientales impacta de forma adversa al **SA**, por mínima que sea la afectación y pueden ser aún más si no se establecen acciones que reduzcan o mitiguen sus efectos, ya sea antes, durante y posterior a la ejecución del mismo.

Para llevar a cabo la identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas de control ambiental se consideraron las actividades del proyecto (Capítulo II), la legislación y normatividad ambiental vigente (Capítulo III), el diagnóstico ambiental (Capítulo IV) y la evaluación de los impactos (Capítulo V). Por lo anterior y una vez identificados los impactos que pueden ocasionarse durante las actividades, se proponen las medidas necesarias para que sean aplicadas en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Las intervenciones por parte de los seres humanos al ambiente implican una modificación que genera impactos que, son de carácter negativo; sin embargo, dichos impactos pueden ser reducidos o atenuados mediante el diseño adecuado de las actividades, desde el diseño del proyecto hasta su etapa de operación, esto en conjunto con el acatamiento de la normatividad ambiental vigente y mediante la aplicación de medidas dirigidas a prevenir o atenuar los impactos que se generen en cada una de las etapas de la obra.

En este capítulo se describen acciones de control ambiental, es decir las medidas de mitigación, compensación y prevención para minimizar o de ser posible evitar los impactos sobre los componentes ambientales. En este contexto las medidas mencionadas, tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales.

Es importante señalar que las medidas propuestas, se presentan de acuerdo a su importancia, siendo las *“preventivas”* las medidas más adecuadas para evitar impactos ambientales; mientras que las de *“mitigación”* pueden disminuir impactos ambientales negativos. El éxito de estas medidas depende básicamente del seguimiento, valoración y corrección oportuna, para poder reducir los efectos adversos que se generaran sobre los componentes ambientales del **SA**, derivados del desarrollo de proyecto.

De acuerdo a la identificación de los impactos ambientales realizada en el capítulo anterior, se proponen las medidas de mitigación correspondientes.

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

Conesa Fernández-Vitora (2003), manejan la siguiente tipología de las medidas de mitigación:

- ⓐ Protectoras o de prevención, que evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, traslado, tamaño, materias primas, etc.).
- ⓑ Correctoras, de impactos recuperables, dirigidos a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor, entre otros.
- ⓒ Compensatorias, de impactos irrecuperables e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor.

A continuación se presentan las medidas de prevención que se ejecutaran para prevenir los potenciales impactos ambientales que se podrían generar al suelo y agua y las medidas encaminadas a minimizar los efectos negativos por la aportación de los gases de combustión a la atmosfera.



Componente Atmosfera.

Tabla 1 Componente atmosfera, medidas de prevención y/o mitigación

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
<b>Etapa: Preparación del sitio y Construcción.</b>			
Atmósfera	Uso de Vehículos que operan con motor a gasolina o diésel para el transporte de material y personal	Incorporación de gases producto de la combustión de los combustibles con los que operan dichos vehículos.	<p>Los vehículos a utilizar se mantendrán en buenas condiciones mecánicas, previo al inicio de las actividades se les realizara una revisión mecánica a fin de verificar que se encuentran en condiciones óptimas y de forma tal que la generación de gases de combustión se encuentren dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.</p> <p>Se llevara una bitácora en la cual se registre los datos del vehículo, fecha en que su afinado y el mantenimiento realizado.</p> <p>Una vez afinados serán presentados ante un Centro de Verificación Vehicular, en donde serán sometidos a las pruebas que señala la norma y s obtenga el certificado de que se encuentran dentro de los límites máximos permisibles.</p> <p>En caso de que en la localidad donde se desarrolla el proyecto no se cuente con un Centro de Verificación Vehicular, los vehículos serán sometidos a una revisión trimestral de sus condiciones de operación.</p>

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
<b>Etapa: Preparación del sitio y Construcción.</b>			
Suelo	Generación de residuos que por sus características se consideran peligrosos (estopas impregnadas por solventes, pinturas, aceites o hidrocarburos)	Potencial contaminación del suelo por un manejo inadecuado de estos residuos.	<p>No se llevaran a cabo dentro de la planta mantenimiento a ningún tipo de vehículo; el mantenimiento se deberá ejecutar en talleres que cuente con la infraestructura apropiada para el almacenaje temporal y la disposición final de los residuos.</p> <p>Se aplicara un programa de capacitación a todo el personal que labore en la Planta en temas de:                      Legislación vigente en materia de residuos.                      Identificación y separación de residuos.                      Manejo y Almacenamiento temporal de residuos.                      Disposición final de Residuos.</p> <p>Los contenedores que se destinen para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos, deberá estar debidamente rotulado a fin de permitir su identificación de forma clara, El personal deberá conocer e identificar con claridad los contenedores instalados los cuales deberán tener una capacidad adecuada y debidamente rotulados, para la clasificación y separación de los residuos orgánicos, de manejo especial y que presenten residuos con características inflamables o toxicas, para su correcto y adecuado manejo y disposición final.</p> <p>Se instalaran contenedores especiales para la el almacenamiento temporal de los residuos que por sus características sean clasificados como peligrosos. Estos serán recolectados por una empresa que cuente con las acreditaciones y permisos que demuestren su experiencia en la materia.</p>

**Componente Flora y Fauna.**

En congruencia con lo señalado en el capítulo anterior los impactos potenciales y sus efectos negativos son considerados a partir de la probabilidad de ocurrencia de un escenario de riesgo, y los efectos derivados de por la radiación térmica que se generaría podrían afectar la densidad, la cobertura y la estructura de la vegetación que aún se encuentra dentro del SA delimitado.

La pérdida de vegetación, conlleva a la pérdida de hábitats y por la tanto el desplazamiento de la fauna de talla menor como son roedores y reptiles hacia zonas aledañas o áreas más alejadas que presenten condiciones similares a su hábitat para su establecimiento, por lo que para prevenir afectaciones a la flora y fauna que potencialmente pueda encontrarse dentro del derecho de vía se ejecutan las siguientes acciones:

**Tabla 2 Componente flora y fauna, medidas de prevención y/o mitigación**

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
<b>Etapa: Preparación del sitio y Construcción.</b>			
<b>Flora y Fauna</b>	Ocurrencia de un evento de riesgo que implique la liberación masiva de Gas L.P. y su posterior inflamación y/o explosión.	<p>Pérdida de cobertura vegetal, densidad y estructura.</p> <p>Pérdida de hábitats, desplazamiento de fauna asociada a sitios.</p>	<p>Se deberán implementar las recomendaciones técnicas que se deriven del Estudio de Riesgo Ambiental Nivel II que se desarrolle para el proyecto, con el fin de bajar la probabilidad de ocurrencia de un evento que involucre la liberación masiva de Gas L.P. y su potencial incendio y/o explosión.</p> <p>Adicionalmente se instrumentara un programa de capacitación para la identificación de las especies de lento desplazamiento para que en caso de que se tenga interacción con individuos de dichas especies sepan cómo actuar y su manejo básico evitando que la fauna sea dañada por los trabajadores.</p> <p>En caso de que se encuentren organismos vivos en el predio de interés se procederá a su rescate. Posteriormente, se liberará en áreas aledañas que presente características ambientales mejor conservadas para su liberación.</p>



## CAPÍTULO VII

---



---

### PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"  
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



**TABLA DE CONTENIDO**

<b>CAPITULO VII.</b> ....	<b>1</b>
<b>Pronósticos ambientales y en su caso , evaluación de alternativas.</b> .....	<b>1</b>
VII.1 Pronóstico del escenario. ....	1
VII.2 Conclusiones.....	2



## CAPITULO VII.

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

#### VII.1 Pronóstico del escenario.

##### A Escenario Ambiental Sin proyecto.

De acuerdo a lo descrito en la **MIA-P**, de no desarrollarse el proyecto el SA proseguirá con su tendencia a la disminución de la calidad ambiental del mismo, de hecho de no desarrollarse este proyecto, de acuerdo a lo observado en el **SA**, no se prevé la recuperación por si sola de los componentes ambientales o la instrumentación de políticas a nivel municipal orientadas a la recuperación del SA.

De forma que en corto y mediano plazo desde el punto de vista socioeconómico el uso del suelo no cambiara y por lo tanto la recuperabilidad no se dará en un periodo largo de tiempo.

##### B Escenario Ambiental Con Proyecto y sin medidas de Prevención, Mitigación, y Compensación.

En caso de realizarse el proyecto, sin que se lleven a cabo las medidas de prevención, mitigación y compensación mencionadas en el Capítulo VI de la presente MIA, se tendrían los siguientes efectos:

El proyecto sería una fuente continua de emisión de gases contaminantes provenientes principalmente de los camiones de transporte de entrega y distribución de Gas L.P., El manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generarían por las actividades cotidianas de la operación serian fuentes de contaminación dando paso a ambientes poco saludables con riesgo de afectaciones a la salud humana.

##### C Escenario Con Proyecto y Con Medidas de Prevención y Mitigación.

La implementación de las medidas de prevención propuestas permitirá al proyecto ser menos agresivo con el **SA** las medidas tienen como objetivo de mitigar los efectos de las actividades del proyecto sobre los componentes ambientales en todas las etapas que implica su ejecución.

##### D Escenario Socioeconómico.

Finalmente el proyecto coadyuvará de forma indirecta a que en Cd. Del Carmen se genere fuentes de empleos directos e indirectos, temporales y permanentes, contribuyendo a dar continuidad al dinamismo socio-económico que caracteriza una zona petrolera.



## VII.2 Conclusiones.

Con base en lo expuesto en la presente **MIA-P**, se concluye que el presente proyecto es ambientalmente viable, desde su planeación se ha considerado que su ubicación sea la que menos efectos adversos genere a los componentes del **Sistema Ambiental** en donde pretende insertarse, de esta forma se logró que el 100 % de su superficie se desarrollara en áreas que ha sido previamente impactadas de forma severa y en donde componentes ambientales como flora y fauna están ausentes.

Lo anterior permite reducir sustancialmente los potenciales impactos ambientales que se generarían por el desarrollo de nueva infraestructura en sitios no alterados.

La planta de almacenamiento y las actividades necesarias para su operación son compatibles con los distintos instrumentos que regulan su desarrollo, respetando el Uso de Suelo asignado a la zona así como las regulaciones aplicables.

Las zonas de afectación directa y Área de Influencia Indirecta, presentan un calidad ambiental muy mala los componentes bióticos como la flora a sido totalmente transformada eliminando la mayoría de la vegetación original conservándose algunos especies como ornato en camellones, también se tienen 3 manchones aunque la fauna se limita a la avifauna y se observó que se localizan en predios particulares por lo que las tendencias de desarrollo del municipio provocaran su desaparición,

La calidad ambiental del **SA** delimitado es mala, presenta un nivel de perturbación alto y los elementos ambientales sensibles (manglar) se localizan retirados de la zona de influencia directa o indirecta de los potenciales efectos negativos que se derivarían de la ejecución de las obras y actividades que comprende el proyecto.



## CAPÍTULO VIII

---



---

### PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

*"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, Toledano, Chihuahua"*  
*Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.*



**TABLA DE CONTENIDO**

<b>CAPITULO VIII.</b> ....	<b>1</b>
<b>Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.</b> .....	<b>1</b>
<b>VIII.1 Formatos de presentación.</b> .....	<b>1</b>
VIII.1.1 Planos de localización.....	1
VIII.1.2 Fotografías .....	1
<b>VIII.2 Otros Anexos.</b> .....	<b>1</b>



## CAPITULO VIII.

### Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Los siguientes anexos fueron los instrumentos metodológicos y elementos técnicos utilizados en la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

#### VIII.1 Formatos de presentación.

Cartas de Vegetación y Uso de Suelo, Ubicación de Áreas Naturales Protegidas y Áreas Prioritarias.

##### VIII.1.1 Planos de localización

Se incluye en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, imágenes obtenidas del Google Earth® la ubicación del predio, zonas urbanas, industriales y carreteras.

Asimismo en el Estudio de Riesgo Ambiental (**Anexo 4**) se encuentran los planos de la memoria técnico – descriptiva, que también cuentan con la macro localización del predio.

##### VIII.1.2 Fotografías

Incorporadas dentro de la MIA mismas que muestran las condiciones del SA, de los distintos recorridos a la zona del proyecto.

#### VIII.2 Otros Anexos.

Como parte de los anexos del presente estudio se presentan los siguientes:

ANEXO No.	DESCRIPCIÓN
Anexo 1	DOCUMENTOS LEGALES: Acta Constitutiva R.F.C. de la empresa Poder del representante Legal. Licencias de Usos de suelo.
Anexo 2	Documentos Legales de la Empresa Responsable de los Estudios. Copia del RFC de la empresa que elaboró la MIA Copias de la cedula Responsable de la elaboración los estudios
Anexo 3	Planos y Memoria Técnico – Descriptiva del Proyecto.
Anexo 4	Cartas Tematices
Anexo 5	Instrumentos de regulación aplicables.
Anexo 6	Estudio de Riesgo Ambiental.