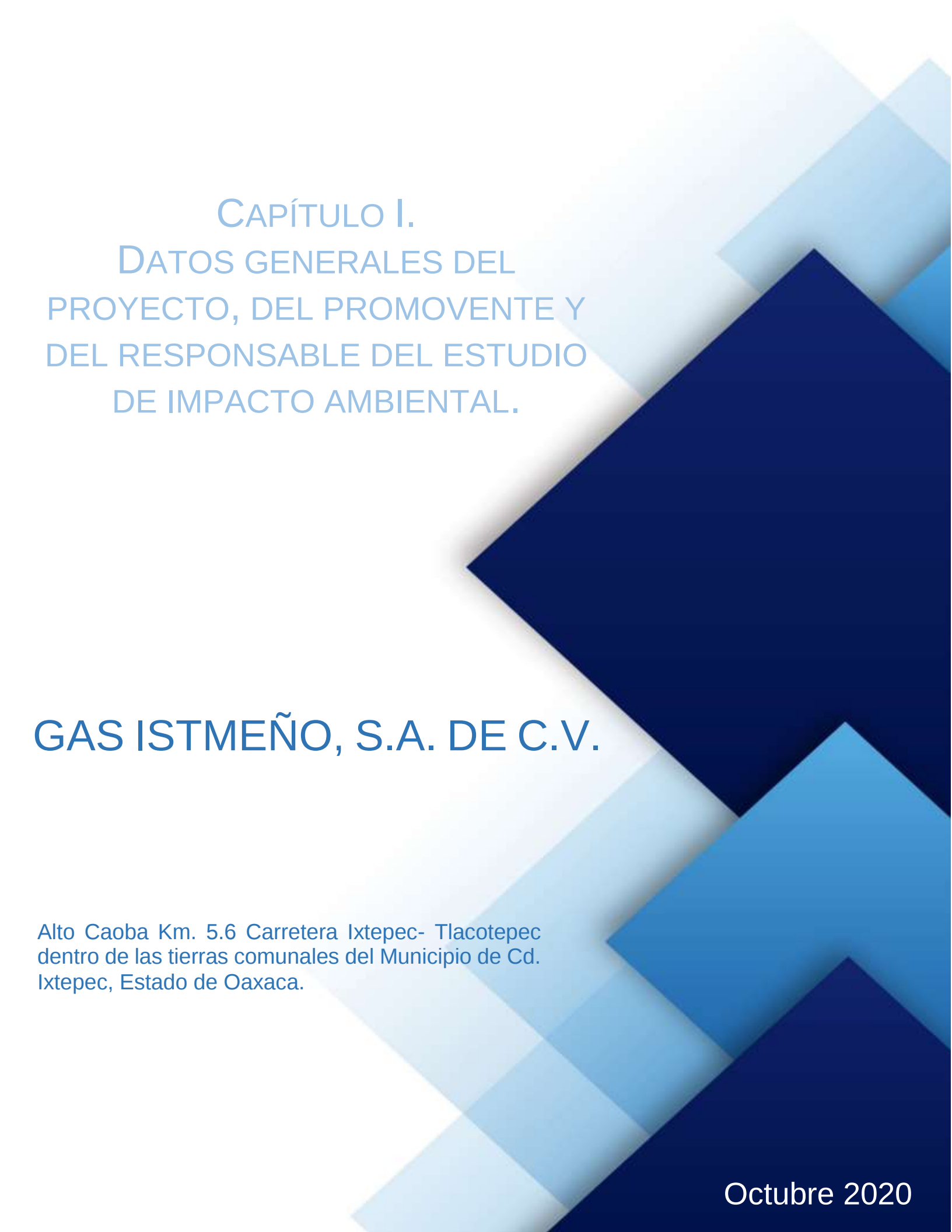




CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

GAS ISTMEÑO, S.A. DE C.V.

Alto Caoba Km. 5.6 Carretera Ixtepec- Tlacotepec
dentro de las tierras comunales del Municipio de Cd.
Ixtepec, Estado de Oaxaca.

Octubre 2020

CONTENIDO

Introducción.....	1
<i>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.</i>	3
I.1 Proyecto: Instalación y Operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. en Ixtepec, Oaxaca.....	3
I.1.1 Nombre del proyecto.....	5
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	5
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	5
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	6
I.2 Promovente.....	7
I.2.1 Nombre o razón social.....	7
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.....	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.....	8
I.3.1 Nombre o razón social.....	8
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP.....	8
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	8
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	8

INTRODUCCIÓN

El Proyecto que promueve la empresa **Gas Istmeño, S.A. de C.V.** es denominado **“Instalación y operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. en Ixtepec, Oaxaca”** y consiste en la *preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de una Planta de distribución de gas l.p.*, con una capacidad de almacenamiento de 93,000 litros base agua en un recipiente de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico horizontal, especial para contener gas l.p., el cual se localizará de tal manera que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias, también se tendrá una toma de recepción y una de suministro, muelle de llenado, áreas destinadas para oficinas, sanitarios, cuarto eléctrico, bodega, zona de almacenamiento, cisterna, fosa séptica, estacionamiento y zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados y su área de circulación.

La superficie total que la empresa tiene en arrendamiento es de 23,632 m² de los cuales se utilizarán 7,239 m² para la instalación de la Planta, 4,017.2 m² para patio de maniobras, dejando el resto de la superficie (12,375.8 m²) como área de amortiguamiento, donde no se llevará a cabo ninguna actividad. Dicho predio se ubica en *Alto Caoba Km. 5.6 Carretera Ixtepec – Tlacotepec dentro de las tierras comunales del Municipio de Cd. Ixtepec, Estado de Oaxaca.*

De esta manera, el Proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previo a su ejecución, presentando una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) que contiene la descripción, características y actividades bajo las cuales se desarrollará el Proyecto, realizando así la vinculación correspondiente con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables, la descripción ambiental del área, la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales que se suscitarán en las diferentes etapas del Proyecto; preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, que podrían causar un efecto negativo en la zona y estableciendo así finalmente las medidas de prevención y mitigación para los impactos potenciales identificados.

Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la ASEA, tomando como base los lineamientos legales señalados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28, fracción II Industria del petróleo, y en su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, Artículo 5, inciso D) Actividades del sector hidrocarburos: fracción VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo; además de ajustarse a lo establecido en la NOM-001-SESH -2014, “Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de octubre de 2014.

Además, debido a que la empresa desempeñará actividades altamente riesgosas, ya que sobrepasa la cantidad de reporte de 50,000 Kg. de gas l. p., indicada en el segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992, se incluye el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) correspondiente, conforme a los artículos 30 y 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como los artículos 17 último párrafo y 18 de su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental.

Finalmente, la ejecución de todas las obras y actividades proyectadas para la preparación del sitio y construcción de las instalaciones de la Planta, así como en la etapa de operación y de mantenimiento se llevarán a cabo con apego a las leyes, reglamentos, normas y demás disposiciones aplicables al Proyecto, así como la adecuada implementación de las medidas preventivas y de mitigación establecidas.

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

I.1 PROYECTO: INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P. EN IXTEPEC, OAXACA.



Figura I.- 1 Localización del predio del Proyecto.



Figura I.- 2 Localización del predio del Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“Instalación y operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. en Ixtepec, Oaxaca”.

I.1.2 Ubicación del proyecto

Alto Caoba Km. 5.6 Carretera Ixtepec – Tlacotepec dentro de las tierras comunales del Municipio de Cd. Ixtepec, Estado de Oaxaca.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El Proyecto tendrá una duración de doce meses para las etapas de preparación del sitio y construcción, considerando que se puede postergar el inicio de obras debido a la obtención de la totalidad de los permisos, autorizaciones, licencias etc. Posteriormente para la etapa de operación y mantenimiento se espera una vida útil de hasta 40 años.

- *En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión ¿qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación?*

Las etapas sujetas a evaluación comprenden:

- 1) La preparación del sitio y construcción, estimando que se lleve a cabo en un periodo de doce meses, dando inicio una vez que se cuente con las autorizaciones correspondientes. Las actividades previstas comprenden la limpieza del sitio (despalme), excavación, nivelación, relleno y compactación del área que ocupará el Proyecto, la instalación de la obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio entre otras obras.
- 2) La etapa de operación y mantenimiento, se estima una vida útil de 40 años, periodo que podría prolongarse dependiendo de la demanda de combustible en la zona, por el cumplimiento de la normatividad vigente, de la aplicación de los programas de mantenimiento, así como de la actualización de los permisos y autorizaciones correspondientes.
- 3) La etapa de abandono, una vez cumplida la vida útil del Proyecto, se llevarán a cabo los lineamientos aplicables al desmantelamiento y abandono de las instalaciones de conformidad con lo establecido en los instrumentos regulatorios que en su momento le apliquen.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

Anexo 1.- Acta constitutiva de la empresa Gas Istmeño, S.A. de C.V.

- Copia simple de la escritura número 52,465, volumen DCCXXV, con fecha del 12 de agosto del 2019 en la Ciudad de Villahermosa Tabasco, ante el Licenciado Gonzalo Humberto Medina Pereznieta, notario público en ejercicio, titular de la Notaría Pública número 7, donde se constituye la sociedad mercantil “Gas Istmeño, S.A. de C.V., además en esta se designa al Señor José Alberto Núñez Desales como administrador único.

Anexo 2.- Registro Federal del Contribuyente (RFC) de la empresa.

- Gas Istmeño, S.A. de C.V. (GIS190812JU8)

Anexo 3.- Identificación oficial con fotografía del representante legal.

- Lic. José Alberto Núñez Desales

Anexo 4.- Contratito de arrendamiento.

- Que celebran por una parte el Lic. José Alberto Núñez Desales, a quien en lo sucesivo se le denomina “arrendador” y por otra parte a la persona moral denominada Gas Istmeño, S.A. de C.V. a quien se le denominara “arrendataria” del inmueble ubicado en Alto Caoba Km 5.6 Carretera Ixtepec – Tlacotepec dentro de las tierras comunales del Municipio de Cd. Ixtepec, Estado de Oaxaca con una superficie de 2 ha, 36 a y 32 ca (23,632 m²).

Anexo 5.- Constancia de uso de suelo.

- Licencia de uso de suelo comercial No. 099/2019 para una Planta de gas l.p. emitida por la sección de Obras públicas del H. Ayuntamiento Constitucional CD. Ixtepec, Oaxaca con fecha del 19 de noviembre del 2019.

Anexo 6.- Dictamen técnico en conformidad con la NOM-001-SESH-2014.

- Dictamen No. 12684/20 BA emitido por la unidad de verificación en materia de gas l.p. No. UVSELP 124-A del Ing. Rafael Barcelos Ipiña con fecha del 01 de junio del 2020 que señala que la Planta de distribución de gas l.p., cumple con los requisitos establecidos en la NOM-001-SESH -2014, “Plantas de distribución de gas l.p. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación”.

Anexo 7.- Dictamen técnico en conformidad con la NOM-001-SEDE-2012.

- Dictamen que señala que los planos y memoria técnico-descriptiva y justificativa de la Planta, en su sección eléctrica cumple con los requerimientos especificados en la NOM-001-SEDE-2012 “Relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de energía eléctrica”, emitido por el Ing. Humberto E. González Ortiz UVSEIE 474-A con fecha del 01 de junio del 2020.

Anexo 8.- Memoria técnico-descriptiva y justificativa de la Planta de distribución de gas l.p.

- Emitido por la unidad de verificación en gas l.p. del Ing. Rafael Barcelos Ipiña con fecha de mayo de 2020.

Anexo 9.- Planos de la Planta de distribución de gas l.p.

- Plano-planométrico, civil A, B, mecánico, eléctrico A, B, y del sistema contra incendio A y B emitido por la unidad de verificación en gas l.p. del Ing. L. Ing. Rafael Barcelos Ipiña con fecha de mayo del 2020.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

Gas Istmeño, S.A. de C.V.

Se presenta copia del testimonio de la escritura constitutiva de la sociedad mercantil en Anexos (1).

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

G I S 1 9 0 8 1 2 J U 8

Se presenta copia de cédula de identificación fiscal en Anexos (2).

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Lic. José Alberto Núñez Desales

En Anexos, se presenta copia de identificación oficial (3).

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social

Alejandra Hernández González

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

HEGA621229UJ4

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Coordinador y responsable de la Manifestación de Impacto Ambiental

Biól. Raquel Mercedes Larios Sánchez
Cédula profesional: 9597594

Ing. Amb. Arisbeth Lorences Pedrotti
Cédula profesional: 10719469

Coordinador y responsable técnico del Estudio de Riesgo

I.Q. José Morales Ku
Cédula Profesional: 5695356

I.Q. Paola Josselin Mejía García
Cédula Profesional: 11964598

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

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



CAPÍTULO II.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

GAS ISTMEÑO, S.A. DE C.V.

Alto Caoba Km. 5.6 Carretera Ixtepec- Tlacotepec
dentro de las tierras comunales del Municipio de Cd.
Ixtepec, Estado de Oaxaca.

Octubre 2020

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
II. 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	1
II.1.1 Naturaleza del proyecto	1
II.1.2. Selección del sitio	3
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	5
II.1.4. Inversión requerida	10
II.1.5. Dimensiones del proyecto	11
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	13
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	15
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	16
II.2.1. Programa general de trabajo.....	16
II.2.2. Preparación del sitio	18
II.2.3. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.....	19
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	35
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto	40
II.2.7. Etapa de abandono del sitio.....	40
II.2.8. Utilización de explosivos	42
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	43
II.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	47

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Proyecto que promueve la empresa **Gas Istmeño, S.A. de C.V.** tiene como objeto obtener la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental para desarrollar un Proyecto perteneciente al sector hidrocarburos, este consiste en la construcción para su posterior operación de una Planta de distribución de gas l.p., en el municipio de Cd. Ixtepec, Oaxaca, con un almacenamiento total de 93,000 litros en un recipiente de almacenamiento.

El terreno que ocuparán las instalaciones es de forma semi-rectangular, y tiene una superficie de 23,632 m² de los cuales se utilizarán 7,239 m² para la instalación de la Planta, 4,017.2 m² para patio de maniobras, dejando 12,375.8 m² como área de amortiguamiento. La Planta estará conformada por una toma de recepción y una de suministro, muelle de llenado, áreas destinadas para oficinas, sanitarios, cuarto eléctrico, bodega, zona de almacenamiento, cisterna, fosa séptica, estacionamiento, zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados y su área de circulación, dichas áreas serán construidas con materiales incombustibles, su construcción y operación será en apego con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014., "Plantas de distribución de Gas l.p., diseño, construcción y condiciones seguras en su operación", publicada en el D.O.F. el 22 de octubre de 2014, relativo a esto el promovente cuenta con el dictamen No. 12884/20 BA, donde se manifiesta que el Proyecto cumplirá de conformidad con los requerimientos especificados en la Norma Oficial Mexicana, además el Proyecto presenta el dictamen en conformidad con la NOM-001-SEDE-2012., relativa a las instalaciones destinadas al suministro de la energía eléctrica (UVSEIE 474-A), emitido por la unidad de verificación Ing. Humberto E. González Ortiz.

Por todo lo anterior, y con base en las disposiciones jurídicas señaladas en el artículo 3 fracción XI inciso d) de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, asimismo, de conformidad con los artículos 5 fracción XVIII y 7 fracción I de la citada Ley en términos del artículo 28 fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y artículo 5 inciso D) fracción VIII de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) previo a la ejecución del Proyecto, para efectos de obtener la autorización correspondiente.

Además, por la cantidad de almacenamiento que manejará la empresa en la etapa de operación, se tratará de una actividad altamente riesgosa, ya que sobrepasa la cantidad de reporte de 50,000 kg de gas l. p. indicada en el segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992. Por lo que para dar cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 30 segundo párrafo y 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se incluye el estudio de riesgo correspondiente.

El proyecto tiene como ubicación pretendida en Alto Caoba Km. 5.6 Carretera Ixtepec – Tlacotepec dentro de las tierras comunales del Municipio de Cd. Ixtepec, Estado de Oaxaca, situándose en un punto estratégico para la distribución de gas l.p. al ubicarse sobre orilla de carretera y fuera de área urbanas.

El área del predio donde se ubicará la Planta de distribución de gas l.p. se encuentra dentro del AICA denominada Istmo de Tehuantepec – Mar Muerto, sin embargo, las actividades que realice el promovente en sus distintas etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), se mantendrán en una superficie determinada, sin afectar sitios colindantes, además, en el apartado relacionado con las medidas de prevención y/o mitigación de este estudio se establecen acciones que junto con las recomendaciones técnico operativas del estudio de riesgo permitirán que el Proyecto se lleve a cabo sin ejercer mayor presión sobre el ecosistema donde se ubicará, manteniéndose bajo el cumplimiento de la normatividad ambiental.

Finalmente, se enlistan las actividades pretendidas en cada etapa del Proyecto resaltando que en ellas no se tendrán procesos de transformación de materiales, ni se llevará a cabo ninguna reacción química.

a. Preparación del sitio:

- Trámites y autorizaciones de factibilidad para la instalación del Proyecto.
- Delimitación del área de trabajo.
- Instalación de obras provisionales (casetas sanitarias, bidones de agua, recipientes para el almacenamiento temporal de residuos etc.).
- Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción.
- Limpieza del sitio (despalme de las superficies requeridas).
- Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación.

b. Construcción:

- Instalación de bases de sustentación del recipiente de almacenamiento de acuerdo a las recomendaciones y lineamientos de la memoria técnica descriptiva.
- Instalación de la obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio.
- Inspección y vigilancia de las obras y actividades.

c. Operación y Mantenimiento:

- Almacenamiento temporal de 93,000 litros de gas l. p. en un recipiente de almacenamiento.
- Trasiego en tomas de recepción, suministro y muelle de llenado:
 - Recepción del gas l.p. con la descarga de los semirremolques.
 - Suministro a auto-tanques.
 - Llenado y vaciado de recipientes transportables en el muelle de llenado.
- Distribución a los usuarios finales mediante recipientes transportables, así como el suministro a tanques estacionarios mediante auto-tanques.

- Uso de instalaciones administrativas, sanitarios y bodega.
- Limpieza general de las instalaciones.
- Mantenimiento e inspección de toda la infraestructura de la Planta.
- Revisión del sistema contra incendios y sustitución de equipo deteriorado.
- Revisión del recipiente de almacenamiento con pruebas visuales y ultrasónicas.
- Revisión y reemplazo de accesorios de las tomas de suministro y de recepción deteriorados.
- Revisión del muelle de llenado y reemplazo del equipo deteriorado.
- Revisión de recipientes transportables.
- Revisión y mantenimiento preventivo de las unidades vehiculares utilizadas para el reparto del combustible.
- Revisión y mantenimiento de la fosa séptica.
- Capacitación teórico-práctico de los operadores y del personal de la Planta.

d. Abandono del sitio:

- Desmantelamiento de las instalaciones, cimientos y recipiente de almacenamiento.
- Rehabilitación del área intervenida por el Proyecto.

II.1.2. Selección del sitio

Previo a la selección del sitio, se determinaron los siguientes criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos necesarios para la instalación de la Planta de distribución de gas l.p., los cuales permitieron determinar la factibilidad de la elección del sitio.

Ambientales

- El predio donde se instalará la Planta de distribución es un terreno sin actividad aparente.
- Se encuentra fuera de centros de población o localidades.
- No hay cuerpos de agua cercanos que pudieran provocar inundación o resultar afectados por la operación del Proyecto.
- No existen líneas de alta tensión que crucen el predio de forma aérea o por ductos bajo tierra.
- El sitio se considera estratégico por su ubicación geográfica sobre carretera Ixtepec–Tlacotepec.
- A pesar de que el gas l.p. forma parte de los combustibles fósiles, su impacto sobre el ambiente es catalogado menor, considerándolo como una fuente limpia de energía
- En las distintas etapas del Proyecto, la empresa no realizará ningún proceso de transformación y/o aprovechamiento de los recursos naturales, sólo se dedicará a actividades comerciales que involucren el almacenamiento temporal y trasvase de gas l. p.

- El Proyecto se ubica en la Región Ecológica número 18.23, UAB 84 con política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), en esta RE el eje rector de desarrollo es la ganadería e industria, compatible con la actividad pretendida por la empresa, con giro comercial.
- Dentro del Programa de Ordenamiento Ecologico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 02 con política ambiental de Aprovechamiento sustentable, esta política es asignada para aquellas áreas que, por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente, además se permiten todas las actividades productivas.
- Se ha tramitado la licencia de uso de suelo con número de oficio 099/2019 emitido por la Regiduría de Obras Públicas de la Presidencia Municipal del H. Ayuntamiento Constitucional de Cd. Ixtepec, Oaxaca, en donde se indica que se proporciona la Licencia de Uso de Suelo Comercial para la construcción de una Planta de Almacenadora y Distribuidora de Gas L.P.

Socioeconómicos

- Generación de empleos temporales y permanentes en las distintas etapas del Proyecto.
- Será una opción de combustible, por lo que existirá la demanda de este por parte de las localidades aledañas. Este combustible tiene gran demanda principalmente en el sector hotelero, residencial en donde se utiliza para la cocción de alimentos y calefacción principalmente.
- Se necesitará de infraestructura y servicios los cuales se obtendrán principalmente de forma regional, contribuyendo así con la derrama económica de la zona.
- Se favorece el desarrollo del municipio de Cd. Ixtepec.

Técnicos

- El diseño de los planos y de la memoria técnico-descriptiva del Proyecto cumplen con las especificaciones que señala la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014., "Plantas de distribución de Gas l.p.-Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación".
- De acuerdo con el plano planométrico, la ubicación de Planta cumplirá con las distancias mínimas externas de la tangente del recipiente de almacenamiento a 100 metros debido a que no se encuentra ningún almacén de combustible externo, almacén de explosivos, casa habitación, escuela, hospital, iglesia o lugar de reunión (**Anexo 9**).
- La superficie del predio de la empresa permite contar con espacio suficiente para realizar las actividades normales durante las distintas actividades del Proyecto.
- El sitio contará con accesos seguros para prever cualquier eventualidad.

- Todas las áreas libres dentro de la Planta se mantendrán limpias y despejadas de materiales incombustibles.
- La empresa contará con la suficiente capacidad técnica y con elementos humanos necesarios para el desarrollo del Proyecto en todas sus etapas.
- La empresa realizará las acciones y/o estrategias necesarias para garantizar la seguridad de las personas, de los bienes colindantes, y de la protección del ambiente.
- El sitio del Proyecto está en una zona distante a centros urbanos. Aproximadamente a 5km se encuentra la zona urbana de Ixtepec, Oaxaca, por lo que no compromete la seguridad de la población durante las diferentes etapas del Proyecto.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

- A. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales y colindancias del sitio donde se desarrollará el Proyecto, detallando las coordenadas geográficas y/o UTM de cada vértice, tomando en cuenta lo siguiente:
- B. Para proyecto o que se localizarán en un predio, señalar el punto de latitud y longitud, y/o las coordenadas X y Y en caso de que estas se presenten en UTM.

El Proyecto se ubicará en:

Alto Caoba Km. 5.6 Carretera Ixtepec – Tlacotepec dentro de las tierras comunales del Municipio de Cd. Ixtepec, Estado de Oaxaca.

En las siguientes coordenadas, además se incluye la imagen satelital de su ubicación.

La superficie total del predio es de 23,632 m², la cual presenta las siguientes coordenadas:

Tabla II.- 1 Coordenadas que conforman el polígono del predio total arrendado por la empresa.

Vértice	Coordenadas Geográficas Decimales Dátum WGS84		Coordenadas UTM (Zona 15) Dátum WGS84	
	Latitud Norte	Latitud Oeste	X	Y
V1	16°32'14.41" N	95° 9'25.48" W	269792.00	1829608.00
V2	16°32'21.68" N	95° 9'27.11" W	269746.00	1829832.00
V3	16°32'20.74" N	95° 9'30.40" W	269648.00	1829804.00
V4	16°32'12.98" N	95° 9'28.53" W	269701.00	1829565.00



Figura II.- 1 Vértices del predio total de la empresa.

Se empleará una superficie de 4,017.2 m², como patio de maniobras, por lo que el polígono tiene las coordenadas siguientes

Tabla II.- 2 Coordenadas que conformarán el Patio de maniobras.

Vértice	Coordenadas Geográficas Decimales Dátum WGS84		Coordenadas UTM (Zona 15) Dátum WGS84	
	Latitud Norte	Latitud Oeste	X	Y
V1	16°32'13.01" N	95° 9'28.52" W	269701.37	1829565.79
V2	16°32'14.43" N	95° 9'25.44" W	269792.91	1829608.53
V3	16°32'15.72" N	95° 9'25.73" W	269784.89	1829648.25
V4	16°32'14.29" N	95° 9'28.82" W	269692.67	1829605.40



Figura II.- 2 Vértices del Patio de maniobras.

De acuerdo con el plano civil, para la instalación de la Planta se empleará una superficie de 7,239 m², este polígono tiene las coordenadas siguientes:

Tabla II.- 3 Coordenadas que conformarán la Planta de distribución de gas l.p.

Vértice	Coordenadas Geográficas Decimales Dátum WGS84		Coordenadas UTM (Zona 15) Dátum WGS84	
	Latitud Norte	Latitud Oeste	X	Y
V1	16°32'14.30" N	95° 9'28.83" W	269692.57	1829605.51
V2	16°32'15.72" N	95° 9'25.73" W	269784.84	1829648.36
V3	16°32'18.03" N	95° 9'26.26" W	269769.88	1829719.37
V4	16°32'16.61" N	95° 9'29.38" W	269677.02	1829676.75



Figura II.- 3 Vértices de la Planta de distribución de gas I.p.

a) Colindancias inmediatas del área del proyecto:

Las colindancias del predio que ocupará la Planta serán las siguientes:

- Al Sur con el derecho de vía de la Carretera Ixtepec – Tlacotepec dentro de las tierras comunales del municipio de Cd. Ixtepec, Oaxaca.
- Al Norte con terreno baldío sin actividad.



Figura II.- 4 Colindancias Norte y Sur del predio del Proyecto.

- Al Este con terreno baldío sin actividad.



- Al Oeste con terreno baldío sin actividad.

Figura II.- 5 Colindancias Este y Oeste del predio del Proyecto.

Es importante mencionar, que en ninguna de las colindancias mencionadas anteriormente se desarrollan actividades que pongan en peligro las actividades normales de la futura Planta de distribución. Además, en el anexo fotográfico se describen cada una de las colindancias inmediatas al Proyecto.

- B.** Presentar un plano de conjunto del Proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, así como de obras provisionales del predio.

La Planta de distribución de gas l.p., estará conformada por áreas permanente como son: zona de *almacenamiento*, *toma de recepción*, *toma suministro*, *muelle de llenado*, y las obras complementarias: *oficinas*, *baños*, *bodega*, *cuarto eléctrico*, *cisterna*, *fosa séptica*, *estacionamiento*, *zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados* y *el área de circulación*, *acceso y salida* (**ver siguiente figura**).

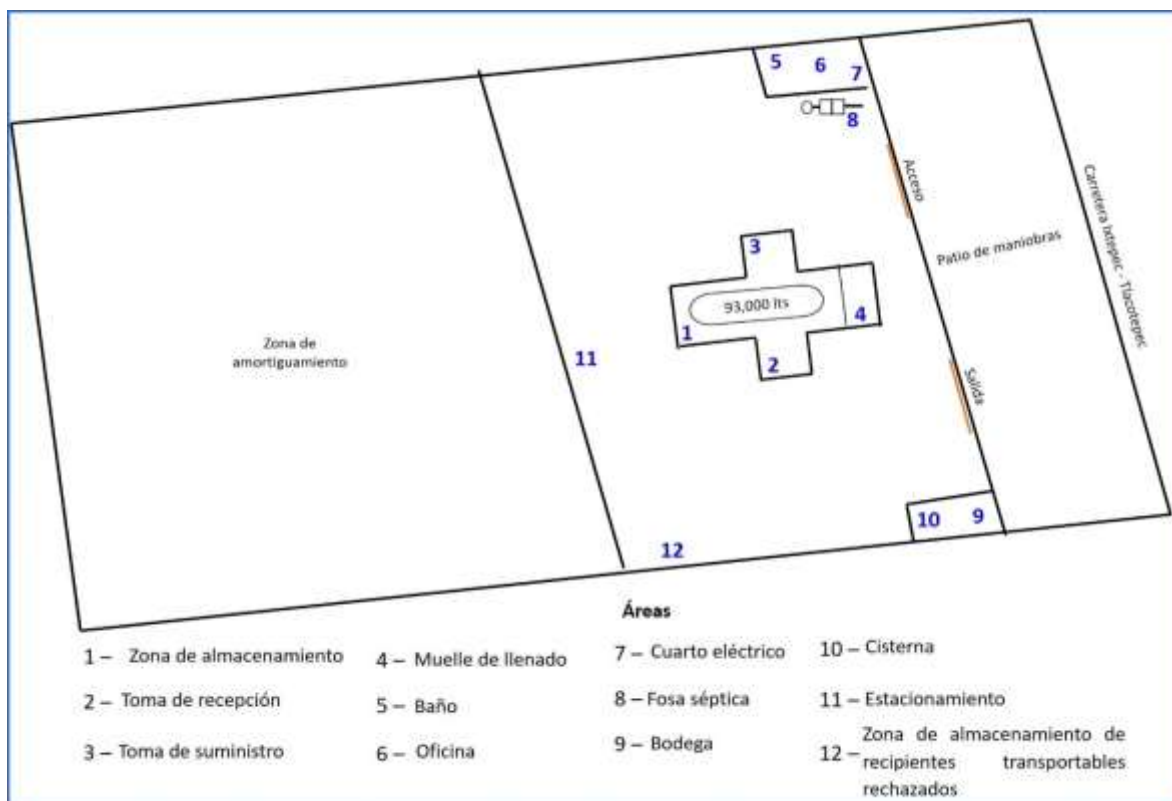


Figura II.- 6 Plano con la distribución total de la infraestructura del Proyecto.

En el **Anexo 9**, se encuentran los planos correspondientes al Proyecto civil y planométrico que señalan la distribución de las áreas permanentes dentro de la Planta de distribución de gas l.p.

II.1.4. Inversión requerida

- a) Reportar el importe del capital requerido (inversión + gasto de operación) del proyecto.

La inversión estimada será de

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

- b) Precisar el periodo de recuperación de capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

El capital invertido se estima sea recuperado en un periodo de 3 a 5 años.

- c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

La inversión para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación se prevén con un monto aproximado de con el fin de garantizar la conservación de los recursos naturales presentes en el área de interés.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio (en m²).

El terreno es de forma irregular cuya superficie total es de 23,632 m². De acuerdo su contrato de arrendamiento (**Anexo 5**) y en base a la memoria técnico descriptiva de la Planta esta tendrá una superficie de 7,239 m² para la Planta de distribución (**Anexo 9**), además se ocuparán 4,017.2 m² para el patio de maniobra, ocupando así un total de 12,375.8 m².

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.

De la superficie total del predio arrendado por la empresa; para la instalación de la Planta de distribución de gas l.p. se emplearán 7,239 m² como lo indica la memoria técnica descriptiva, asimismo, se contempla que una superficie aproximada de 4,017.2 m² para el Patio de maniobras. Estas superficies son las que afectarán de manera directa la cobertura vegetal presente, la cual, de acuerdo con INEGI en su carta Uso de Suelo y Vegetación el Proyecto se ubicará sobre un sitio clasificado como vegetación secundaria arbórea como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla II.- 4 Superficie a afectar dentro del predio de la empresa.

Concepto		Tipo de vegetación/Vegetación secundaria	Superficie m ²	Porcentaje %	Porcentaje total
Área que se afectará (11,256.2 m ²)	Planta de distribución de gas l.p. y su Patio de maniobras	Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	7,239 m ²	64.31%	100 %
		Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	4,017.2 m ²	35.69 %	

Fuente: Uso de suelo y vegetación Serie VI INEGI 2017. SIGEIA.

Es importante mencionar que el área restante no será empleada para ninguna actividad, promoviendo la conservación de la flora y fauna presente.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto. Para proyectos puntuales, se deberá proporcionar la superficie total del predio y de la obra o actividad.

Esta información se ajustará con las siguientes variantes:

- a) Para proyectos puntuales se deberá proporcionar la superficie total del predio y de la obra o actividad.

En la siguiente tabla se desglosa las superficies que ocupará el Proyecto, asimismo de manera particular se indican las áreas permanentes dentro de la Planta de distribución de gas l.p., de acuerdo con las medidas señaladas en el plano civil, y su relación (en porcentaje) respecto al área del Proyecto.

Tabla II.- 5 Superficie para el Patio de maniobras

Concepto	Superficie en m ²	Porcentaje con respecto al predio de la empresa
Patio de maniobras	4,017.2 m ²	100 %

Tabla II.- 6 Superficies estimadas de las obras permanentes de la Planta de distribución de gas l.p..

Concepto	Superficie en m ²	Porcentaje con respecto al predio de la empresa
Muelle de llenado	29.52 m ²	0.41 %
Toma de suministro	26.88 m ²	0.37 %
Toma de recepción	26.88 m ²	0.37 %
Zona de almacenamiento	200.8098 m ²	2.77 %
Oficina, baños y cuarto eléctrico	130.00m ²	1.80 %
Bodega y cisterna	65.00 m ²	0.90 %
Estacionamiento	160 m ²	2.21 %
Zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados	15.00 m ²	0.21 %
Fosa séptica	15.00 m ²	0.21 %
Área de circulación	6,569.91	90.76 %
Área total del Proyecto	7,239 m²	100 %

Tabla II.- 7 Relación en porcentaje, respecto a la superficie total del Proyecto.

Superficie		Porcentaje	
Total del predio.	23,632 m ²	100%	52.37% Superficie sin afectar
Instalación del Proyecto + patio de maniobras	11,256.2 m ²	47.63%	

Nota: Superficies estimadas a partir de las medidas indicadas en plano civil (Anexo 9).

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

➤ Uso de suelo en el sitio del proyecto

En base al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), la zona donde se establecerá el Proyecto presenta una política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable. Esta política se refiere a la utilización de los recursos naturales respetando la carga de los ecosistemas de los que forman parte. El Proyecto muestra compatibilidad con la política del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), ya que este no realizará el aprovechamiento directo de los recursos. De la misma forma, la construcción del Proyecto ha sido aprobada por las autoridades municipales otorgándole a la empresa su licencia de uso de suelo comercial para la construcción de la Planta.

Por otro lado, de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI 2017, Serie VI, el predio incide en un área de vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, reiterando que la vegetación secundaria es el estado que se desarrolla después de transcurridos varios años de desmonte original.

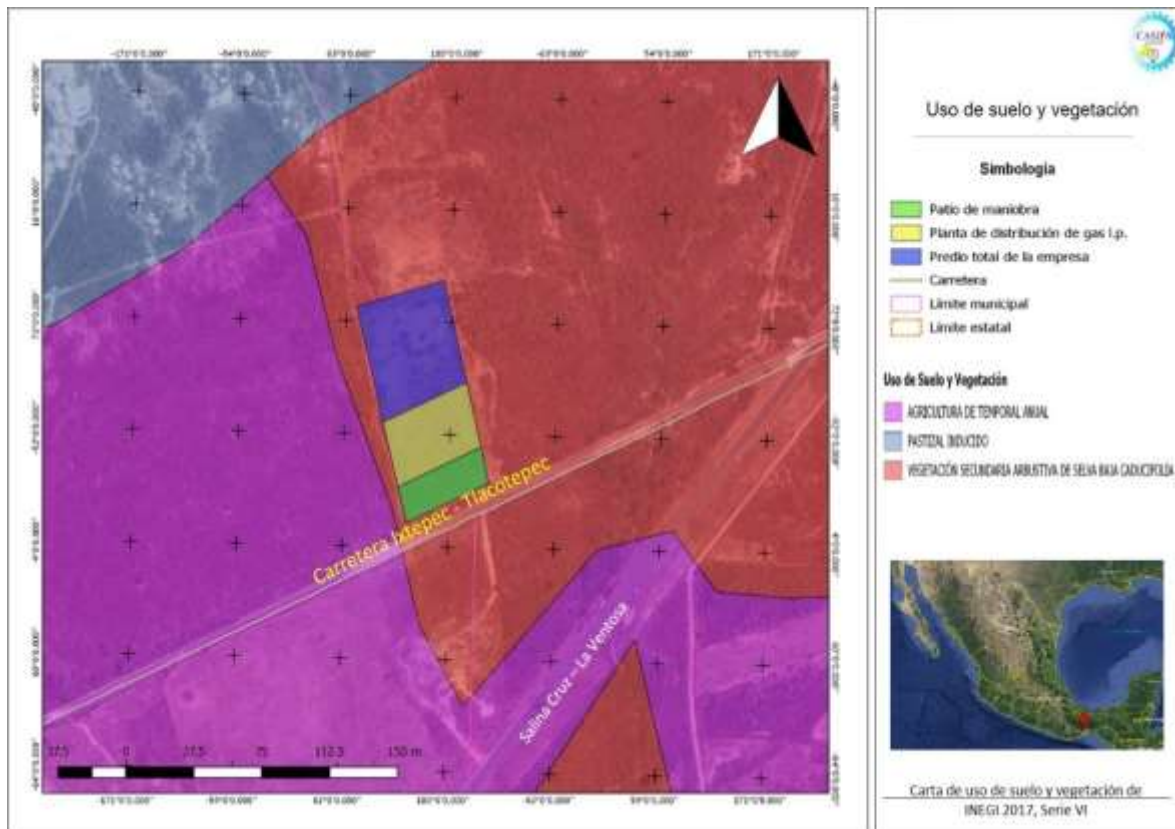


Figura II.- 7 Uso de suelo y vegetación del predio del Proyecto.

En cuanto al uso de suelo aledaño al igual que el área del Proyecto se reconoce con vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia y de agricultura de temporal de riego (**figura II.- 5**). En las colindancias inmediatas no se desarrollan actividades ya que, al Norte, Este y Oeste colinda con terrenos baldíos sin actividad, y al Sur colinda con la Carretera Ixtepec – Tlacotepec dentro de las tierras comunales del municipio de Cd. Ixtepec, Oaxaca

Por lo tanto, en ninguna de las colindancias mencionadas anteriormente se desarrollan actividades que pongan en peligro el desarrollo y ejecución del Proyecto, ya que el terreno que ocupa la misma no colinda con otros establecimientos comerciales cercanos o con casas (**ver Anexo fotográfico**).

➤ Usos de los cuerpos de agua

Dentro del predio del Proyecto no se localiza ningún cuerpo de agua o corriente que pudiera ser afectado o empleado por el desarrollo de este, ya que, de acuerdo con el INEGI, se tiene la presencia de una corriente de agua de tipo intermitente a una distancia aproximada de 228 metros y un Jagüey a 450 metros de la superficie que se pretende emplear para la instalación del Proyecto.

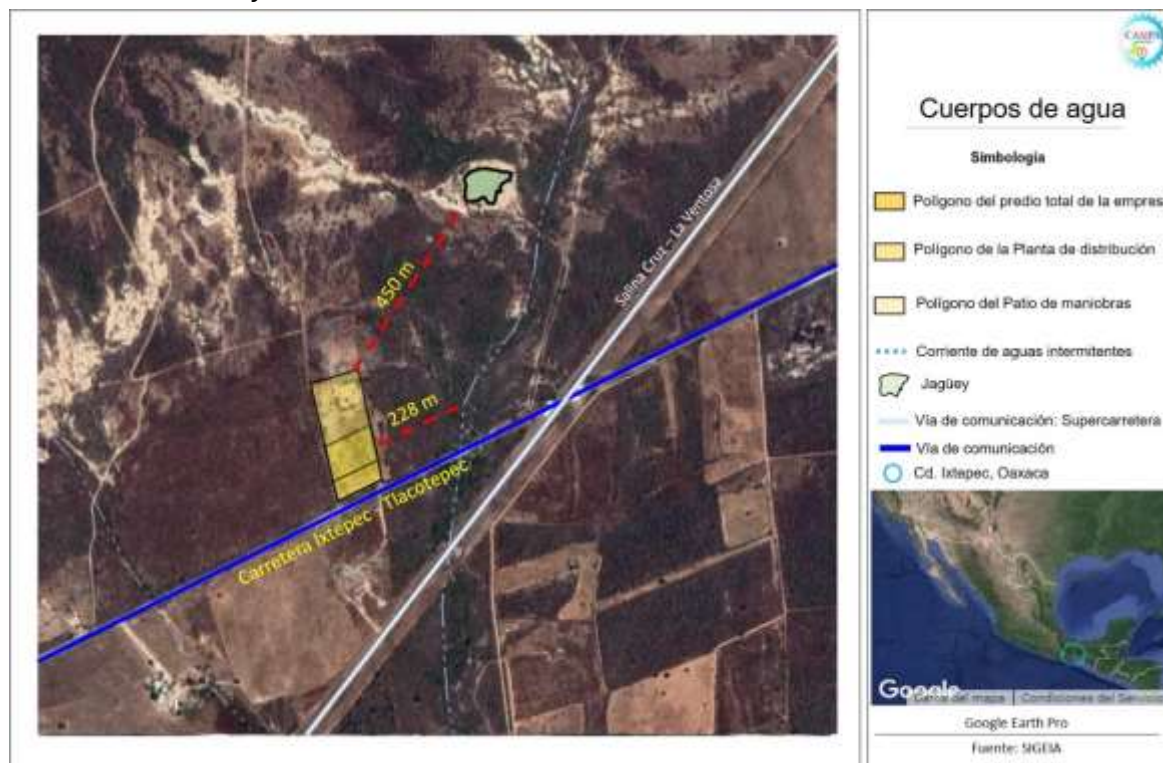


Figura II.- 8 Corriente de agua más cercana al Proyecto.

Sin embargo, durante la ejecución del Proyecto, la empresa contratará el servicio de suministro de agua con empresas particulares, asimismo durante la etapa de operación se prevé la utilización del recurso para aseo de las propias instalaciones, así como para su

uso en sanitarios y para el funcionamiento del sistema contra incendio, por lo que de igual manera el abasto de agua será a través de la contratación de pipas a particulares.

➤ **En caso de que la realización del proyecto requiera el cambio de uso de suelo**

No aplicable, debido a que en la visita al predio no se observó vegetación forestal, únicamente se presenció vegetación herbácea como; *Cnidocolus multilobus*, *Vachellia campechiana*, *Croton draco*, *Lysiloma divaricatum*, *Varronia oaxacana*, *Setaria grisebachii*, entre otros (**ver Anexo fotográfico**)., además cuenta con la licencia de uso de suelo comercial por parte de las autoridades municipales (**ver Anexo 5**).



Figura II.- 9 Condiciones actuales del predio.

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

Actualmente el predio no cuenta con los servicios básicos como agua potable, alcantarillado, drenaje, servicio de limpia, entre otros, por lo que una vez autorizado el proyecto, la empresa contratará dichos servicios conforme su desarrollo.

Durante la **preparación del sitio y construcción** el agua necesaria para estas actividades será transportada hasta el área del Proyecto mediante camiones pipas, y almacenada en contenedores (bidones) de diferente capacidad, además se contratará el servicio de casetas sanitarias (letrinas) mediante una empresa especializada en el ramo, la cual deberá darle el mantenimiento adecuado y periódico, además de encargarse de la disposición final de los residuos generados y para la **etapa de operación y mantenimiento** el agua seguirá siendo adquirida por pipas, pero almacenada en una cisterna, una vez realizado el aprovechamiento se descargará en la fosa séptica; para el caso de la luz eléctrica, conforme se vayan desarrollando las etapas iniciales se hará el trámite correspondiente ante la CFE para la obtención de este servicio.

Es importante mencionar que los servicios e insumos necesarios para la ejecución del Proyecto se contratarán y/o adquirirán de la región.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa general de trabajo

Para el desarrollo del Proyecto se tienen cuatro etapas principales, comenzando por la preparación del sitio y construcción con una duración estimada de 12 meses, considerando que se puede postergar el inicio de obras debido a la obtención de la totalidad de los permisos, autorizaciones, licencias etc., posteriormente se da inicio a la etapa de operación y mantenimiento con 40 años de duración, esto dependiendo de lo indicado por las autoridades correspondientes y en función del mantenimiento brindado a las instalaciones, así como a la renovación de trámites, autorizaciones, y al seguimiento de las obligaciones y compromisos normativos ante las distintas instancias que regulan y vigilan las actividades que corresponden al sector hidrocarburos. Una vez que concluyan estas dos últimas etapas se contempla la etapa de abandono del sitio.

A continuación, se presenta el cronograma general de trabajo:

Tabla II.- 8 Programa general de trabajo: Etapa de preparación de sitio y construcción.

Actividades	Tiempo estimado											
	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapas de preparación del sitio												
• Tramites y autorizaciones para la viabilidad del Proyecto.												
• Delimitación del área de trabajo.												
• Instalación de obras provisionales (casetas sanitarias, bidones de agua, recipientes para el almacenamiento temporal de residuos etc.).												
• Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción.												
• Limpieza del sitio (despalme de las superficies requeridas).												
• Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación.												
Etapas de construcción												
• Instalación de bases de sustentación del tanque.												
• Instalación de la obra civil, mecánica, eléctrica y sistema contra incendio.												
• Inspección y vigilancia de las obras y actividades.												

Tabla II.- 9 Programa general de trabajo: Etapa de operación, mantenimiento y abandono.

Actividades	Tiempo estimado							
	Años							
	1	5	10	15	20	25	30	35
Operación								
- Almacenamiento temporal de 93,000 lts. de gas l. p. - Trasiego en áreas de recepción, suministro y muelle de llenado: - Recepción del gas l.p. con la descarga de los semirremolques. - Suministro a auto-tanques. - Llenado y vaciado de recipientes transportables en el área de muelle de llenado. - Distribución de gas l. p. a través de auto-tanques y recipientes transportables - Uso de instalaciones administrativas, sanitarios, bodega, e instalaciones en general.	Permanente							
Mantenimiento								
Limpieza general de las instalaciones	Diario							
Mantenimiento e inspección de toda la infraestructura de la Planta.	Diario, semanal, mensual de manera permanente							
Revisión del sistema contra incendios y sustitución de equipo deteriorado.	Mensual							
Revisión del recipiente de almacenamiento con pruebas visuales y ultrasónicas	La primera prueba se realizará a los 10 años a partir de la fecha de fabricación y posteriormente cada 5 años							
Revisión y reemplazo de accesorios de las tomas de suministro y de recepción deteriorados	Semanal y mensual							
Revisión del muelle de llenado y reemplazo del equipo deteriorado								
Revisión de recipientes transportables								
Revisión y mantenimiento preventivo de unidades vehiculares (empresas especializadas en el servicio).	Mensual							
Revisión y mantenimiento de la fosa séptica.	Semestral							
Capacitación teórico-práctico de los operadores y del personal de la Planta.	Permanente							
Abandono del sitio								
Desmantelamiento de las instalaciones, cimientos y recipientes de almacenamiento.	Al término de la vida útil							
Rehabilitación del área intervenida por el Proyecto.								

II.2.2. Preparación del sitio

Las actividades serán:

➤ **Tramites y autorizaciones de factibilidad de la instalación del proyecto.**

Como parte de la preparación del sitio se considera la obtención ciertas autorizaciones o permisos de las autoridades correspondientes que permitan dar inicio con la realización del Proyecto. Actualmente el promovente cuenta con el dictamen en conformidad con la NOM-001-SESH-2014 Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación, con el dictamen en conformidad con la NOM-001-SEDE-2012 relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica, el contrato de arrendamiento del predio y su constancia de uso de suelo emitida por la sección de Obras públicas del H. Ayuntamiento Constitucional Ciudad Ixtepec, Oaxaca. No obstante, el promovente deberá contar con todos los permisos y/o autorizaciones locales, municipales y/o federales correspondientes antes de iniciar con cualquier tipo de obra o actividad.

Además, deberá contar con los servicios necesarios para el correcto funcionamiento del Proyecto.

➤ **Delimitación del área de trabajo (enmallado o cercado).**

Al cumplir con las autorizaciones correspondientes, se podrá dar inicio con las obras y actividades previstas, se delimitará el área del Proyecto, correspondiente a los 11,256 m² (área de la Planta y su patio de maniobras), para no perjudicar y/o afectar a los predios colindantes.

➤ **Instalación de obras provisionales.**

Las obras provisionales se instalarán dentro del área de trabajo, con el fin de llevar a cabo las obras y actividades del Proyecto en condiciones de seguridad y salud para los trabajadores, al final de la etapa de construcción, se retirarán totalmente.

Las obras provisionales previstas son: casetas sanitarias, bidones de agua y recipientes para el almacenamiento temporal de residuos etc.

➤ **Transporte de maquinaria, equipo y materiales de construcción.**

Habrà movilización de maquinaria y del equipo necesario para la realización de las obras, además, la empresa constructora será la responsable de brindar el equipo necesario, la maquinaria y los materiales, combustibles y suministro de agua necesarios para la preparación del sitio y construcción.

➤ **Limpieza el sitio (despalme de las superficies requeridas).**

Se requiere realizar la limpieza del sitio (despalme) en la superficie prevista para el Proyecto de acuerdo con el plano civil.

1. El deshierbe se realizará manualmente mediante el uso de herramientas como machetes, hachas y motosierras, por lo que el producto del deshierbe se triturará y se esparcirá sobre el suelo que lo requiera con el fin de reincorporarse al suelo.
2. El despalme se realizará con el fin de eliminar la cubierta vegetal y materia orgánica, la cual será una capa de suelo de no más de 50 cm de profundidad. El material producto del despalme será dispuesto en un sitio que no entorpezca las actividades constructivas hasta ser utilizada como material de relleno o bien transportada a sitios autorizados por el municipio.

- **Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación.**

Se realizará la nivelación y cortes para adecuar el terreno mediante maquinaria pesada, así como el relleno y compactación necesarios para que la superficie cuente con las pendientes y drenajes adecuados para el desalojo de las aguas pluviales, además durante estas actividades el área será humedecida y compactada hasta alcanzar el nivel adecuado.

1. La nivelación se realizará con apoyo de una moto-conformadora y/o tractor tomando como base las referencias del trazo del Proyecto.
2. El material de relleno será el producto de las excavaciones o bien de banco de préstamo solo en caso de ser necesario, el cual será adquirido de sitios autorizados.

Finalmente se deberá contar con un encargado de supervisar los procedimientos constructivos a realizarse durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

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

Como obras provisionales se instalarán dentro del predio de la empresa, lo siguiente:

- Casetas sanitarias (letrinas), las cuales dependerán del número de trabajadores. Se contratará dicho servicio por medio de una empresa especializada en la materia, la cual deberá darle el mantenimiento adecuado y encargarse de la disposición final de los residuos generados.
- Se habilitará una caseta hecha de láminas y/o cartón para resguardar el equipo, herramientas y materiales de construcción.
- Se colocarán contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos que se generen, los cuales estarán debidamente rotulados y en lugares visibles y estratégicos dentro del predio de la empresa para que no entorpezcan las actividades de construcción, posteriormente todos los residuos serán dispuestos en sitio autorizados por el municipio.
- Se colocará señalética referente a las maniobras, uso de material de protección, restricción, entre otros con el objetivo de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

Es importante mencionar, que todas las obras antes mencionadas estarán exclusivamente durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto y al finalizar serán retiradas de dicha área.

II.2.4. Etapa de construcción

De acuerdo con la memoria técnico descriptiva la Planta, está se apegará a los lineamientos que señala la Norma Oficial Mexicana NOM- 001-SESH-2014, “Plantas de distribución de gas l.p. Diseño, Construcción y Condiciones Seguras en su Operación”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 2014 así como de la NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones eléctricas, contando con el dictamen correspondiente para cada Norma emitidos por la Unidad de Verificación de Gas l.p. UVSELP 124-A y la Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas UVSEIE 474-A.

A continuación, se describe cada Proyecto que será instalado:

PROYECTO CIVIL

➤ Diseño

El diseño se hizo apegándose a los lineamientos que señala la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, “Plantas de Distribución de Gas L.P. Diseño, Construcción y Condiciones Seguras en su Operación”, editada por la secretaria de Energía, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de agosto de 2014.

➤ Superficie del terreno

El terreno que ocupará las instalaciones de la planta es de forma semi-rectangular, y tiene una superficie de 7,239 m².

➤ Urbanización de la planta

Todas las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos serán compactas con superficie consolidada, con las pendientes apropiadas para desalojar las aguas pluviales, el piso dentro de la zona de almacenamiento será concreto y contará con un declive necesario del 1% para evitar el estancamiento de las aguas de lluvia. Todas las demás áreas libres de la planta de distribución permanecen limpias y despejadas de todo tipo de materiales combustibles, así como objetos ajenos a la operación de la Planta de distribución.

Por el lado del sur del terreno se contará con dos accesos de 8.00 metros de ancho cada uno. Uno es usado para entrada y salida de vehículos que tienen acceso al interior de la planta, y el otro, usado de salida de emergencia.

➤ Edificios y cobertizos.

Edificios:

Por el lindero Este del terreno, se localizarán las construcciones destinadas a las oficinas del personal administrativo, así como también los servicios sanitarios para el personal obrero que labora dentro de la Planta de distribución. La distancia mínima de la zona de trasiego a las construcciones es de 36.32 metros.

Los materiales que serán utilizados en estas construcciones son en su totalidad incombustibles, ya que el techo es losa de concreto, paredes de tabique, con puertas, y ventanas metálicas.

Cobertizo:

En esta Planta se tendrán como cobertizo los contruidos en el muelle de llenado para los recipientes transportables, tomas de recepción y suministro, para la protección contra la intemperie, accesorios y mangueras, siendo estos de lámina galvanizada y estructura metálica en su techo apoyado sobre columnas metálicas.

➤ **Estacionamientos**

Por el lindero de Norte del terreno que ocupará la Planta de distribución se localizará la zona destinada para el estacionamiento interior de los auto-tanques, esta área permanece sin techar por lo que su piso está debidamente compactado con terminación de empedrado y cuenta con la pendiente apropiada para el desalojo de las aguas de lluvia. El estacionamiento estará localizado de tal manera que la entrada o salida de cualquier vehículo a estacionarse no interrumpa la libre circulación de los demás.

➤ **Servicios sanitarios**

En las construcciones que se localizarán en el lindero Este del terreno que ocupará la Planta se tendrán los servicios sanitarios para el personal obrero. Los cuáles serán contruidos con materiales incombustibles, siendo su techo de losa de concreto, con paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas, describiéndose en el plano Civil sus dimensiones, de acuerdo a la norma NOM-001-SESH-2014.

El drenaje de aguas negras estará conectado por medio de tubos de concreto de 15 centímetros de diámetro, con una pendiente del 2% a una fosa séptica. La construcción de los servicios sanitarios y fosa séptica cumple con la reglamentación aplicable en la materia.

➤ **Zona de almacenamiento**

La Planta contará con un recipiente de almacenamiento, del tipo intemperie cilíndrico-horizontal, especial para contener gas l.p., el cual cumplirá con las distancias mínimas que especifican la Norma.

- Se tendrá montado sobre bases de concreto, de tal forma que se pueden desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.
- Contará con una zona de protección consistente de 0.60 metros de altura y 0.20 metros de espesor.
- Tendrá una altura de 2.00 metros medida de su parte inferior a nivel del piso terminado de la zona de almacenamiento.
- Se tendrá una escalera metálica ala costado del recipiente para tener acceso a la parte superior del mismo, también se cuenta con una escalerilla al frente, misma que es usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura de instrumental de medición y control.

➤ **Muelle de llenado**

El muelle de llenado se localizará por el lado sur del recipiente de almacenamiento de gas l.p. a una distancia de 7.41 metros. Será construido en su totalidad con materiales incombustibles; siendo su techo de lámina galvanizada sobre una estructura metálica soportado por columnas de fierro; su piso es de relleno de tierra con terminación de concreto contando este en su borde con protección de ángulo de fierro y de hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por vehículos que tiene acceso al mismo.

Sus dimensiones serán las siguientes:

- Largo total: 7.38 metros.
- Ancho: 4.00 metros.
- Altura del Piso: 1.20 metros.
- Altura del techo: 2.70 metros.
- Superficie: 29.52 metros².

➤ **Área de carga y descarga de recipientes transportable**

El área de carga y descarga de recipientes transportables se localizará en el lado sur del muelle de llenado, compartiendo esta área con el mismo muelle de llenado. Será construida en su totalidad con materiales incombustibles; siendo su techo de lámina galvanizada sobre una estructura metálica soportado por columnas de fierro; su piso será de relleno de tierra con terminación de concreto contando este en su borde con protección de ángulo de fierro y de hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por vehículos que tiene acceso al misma.

➤ **Zona de revisión de recipientes transportables**

La zona de revisión de recipientes transportables se localizará en el lado sur del muelle de llenado, compartiendo esta área con el mismo muelle de llenado. Estará construida en su totalidad con materiales incombustibles; siendo su techo de lámina galvanizada sobre una estructura metálica soportado por columnas de fierro; su piso es de relleno de tierra con terminación de concreto contando este en su borde con protección de ángulo de fierro y de hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por vehículos que tiene acceso al misma.

Esta área solo se utilizará para revisión por lo que no se usara ningún tipo de herramienta para la limpieza ni pintura de recipientes, dado el caso que se requiera limpieza o pintura de recipientes, se enviarán a las áreas establecidas para esta actividad.

➤ **Zona de almacenamiento de recipientes transportables**

La zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados se localizará en la esquina que forman los linderos Norte de la Planta de distribución, estará construido en su totalidad de materiales incombustibles; su piso será revestido de concreto.

Las dimensiones de la zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados serán las siguientes:

- Largo total: 5.00 metros.
- Ancho: 3.00 metros.
- Altura del piso: 0.10 metros.
- Superficie: 15.00 metros²

➤ **Relación de distancias mínimas**

Las distancias mínimas en esta Planta serán las siguientes:

a) De las tangentes del recipiente de almacenamiento a:

Límite del predio de la planta de distribución:	24.78 m
Espuela del ferrocarril, riel más próximo:	N.A.
Llenadoras de recipientes transportables:	8.41 m
Plataforma de Muelle de llenado:	7.41 m
Lindero de la zona de revisión de recipientes transportables:	10.41 m
Zona de venta al público:	N.A.
Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia:	38.43 m
Otro recipiente de almacenamiento de Gas L.P., ubicado en el interior de la planta de distribución:	N.A.
Piso terminado:	2.00 m
Planta generadora de energía eléctrica:	N.A.
Talleres, incluyendo los de equipo de carburación a GLP:	N.A.
Zona de almacenamiento interno de diésel:	N.A.
Boca de toma de carga y descarga de diésel:	N.A.
Boca de toma de carburación de autoconsumo:	N.A.
Boca de toma de recepción de carro-tanque de ferrocarril:	N.A.
Boca de toma de recepción y Suministro:	5.36 m
Vegetación de ornato:	N.A.
Cara exterior del medio de protección a los recipientes de almacenamiento:	2.36 m
Fuente de calor del sistema de sellado que nos es adecuada para áreas clasificadas Clase 1, División 1:	N.A.
Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta de distribución:	N.A.
Construcciones en cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo:	N.A.
El cajón de estacionamiento para vehículos distintos de los reparto, auto-tanques o semirremolques.	N.A.

b) De llenadora de recipientes transportables a:

Zona de venta al publico	N.A.
Límite del predio de la planta de distribución:	36.32 m
Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia:	28.20 m

Boca de toma de recepción y Suministro:	7.79 m
Boca de toma de carburación de autoconsumo:	N.A.
Fuente de calor del sistema de sellado que nos es adecuada para áreas clasificadas Clase 1, División 1:	N.A.
Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta de distribución:	N.A.
Construcciones en cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo:	N.A.

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

Zona de venta al publico	N.A.
Límite del predio de la planta de distribución:	43.30 m
Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia:	25.10 m
Talleres, incluyendo los de equipo de carburación a GLP:	N.A.
Almacén interno de combustible diferente al Gas L.P.:	N.A.
Fuente de calor del sistema de sellado que nos es adecuada para áreas clasificadas Clase 1, División 1:	N.A.
Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta de distribución:	N.A.
Construcciones en cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo:	N.A.

d) De bomba y compresor más cercano a:

Límite de sus zonas de protección:	2.25 m
------------------------------------	--------

e) De soporte de tomas de recepción, suministro o 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:	3.50 m
---	--------

f) Del paño exterior del dique del cubeto de retención al:

Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular:	N.A.
---	------

g) Distancias mínimas entre elementos externos a la planta de distribución y la tangente de su recipiente de almacenamiento son las siguientes:

Almacén de combustible externo:	N.A.
Almacén de explosivo:	N.A.
Casa habitación:	+ 1000 m
Escuela:	+ 1000 m
Hospital:	+ 1000 m
Iglesia:	+ 1000 m
Lugar de reunión:	+ 1000 m
Recipientes de almacenamiento de otras plantas de distribución, deposito o suministro propiedad de terceros	N.A.
Recipientes de almacenamiento de una estación de gas l.p. para carburación	N.A.

➤ **Protección contra impacto vehicular**

Para evitar que los siguientes elementos:

- Bases de sustentación y recipiente de almacenamiento.
- Compresor y bombas.
- Soporte de toma de recepción.
- Soporte de toma de suministro.

Puedan ser alcanzados por un vehículo automotor, estos se encuentran dentro de la zona de almacenamiento y cuenta con espesor espaciados a una distancia menor de 1.00 metros entre sí, para la protección de los elementos señalados en el párrafo anterior, estarán ubicados en toso el contorno de la zona de almacenamiento.

Esta protección estará pintada con franjas diagonales alternadas de color amarillo y color negro.

PROYECTO MECÁNICO

➤ **Características del recipiente**

El recipiente contará con las siguientes características:

Construido por:	TATSA
Capacidad en litros agua:	93,000
Año de fabricación:	1992
No. De serie:	TP-182
Tara:	15,975 kg
Diámetro exterior:	2.81 m
Longitud total:	17.30 m
Forma de los cabezales:	Semi - esféricas

El recipiente contará con los accesorios siguientes:

- Un medidor rotatorio de nivel liquido con caratula de 64 mm de diámetro.
- Un termómetro graduación de -20 a 50 °C de 12.7 mm de diámetro.
- Un manómetro con graduación de 0 - 21 kg/cm² de 6,4 mm de diámetro.
- Dos válvulas de máximo llenado de 6,4 mm de diámetro, localizadas una al 85% y la otra al 90% del nivel del recipiente.
- Dos válvulas de exceso de flujo para gas-líquido de 76 mm (3") de diámetro, con capacidad de 946, LPM (250 GPM) cada una.
- Una válvula de exceso de flujo para gas - líquido de 51 mm (2") de diámetro, con capacidad de 378 LPM (100 GPM).
- Dos válvulas de exceso de flujo para gas - vapor de 51 mm (2") de diámetro, con capacidad de 927 m³/h (32,700 ft³/hr) cada una.
- Una válvula multiport bridada de 102 mm (4"), de diámetro con cuatro válvulas de seguridad de 64 mm (2 ½) de diámetro, con capacidad de desfogue de 259 m³/min (9,153 s.c.f.m.) cada una.

- Las válvulas de seguridad que se tienen instaladas en la parte superior del recipiente cuenta con tubos de descarga de diámetro apropiado y de 2.00 m de altura con capuchón.
- Una Conexión soldable al recipiente para cable a “tierra”.

Maquinaria

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

a) Bomba

Operación:	Llenado de Cilindros y/o carga de auto-tanques.
Motor eléctrico:	5 C.F
R.P.M	640
Capacidad nominal:	189 L.P.M (50 G.P.M).
Presión diferencial máxima de trabajo	5.00 kg/cm ²
Tubería de Succión	51 mm (2")
Tubería de descarga:	51 mm (2")

b) Compresor

Operación básica:	Descarga remolques -tanques.
Motor eléctrico:	15 C.F
R.P.M	640
Desplazamiento:	39.10 m ³ /hr
Relación de compresión	1.49
Tubería de gas – líquido:	76 mm (3")
Tubería de gas – vapor:	51 mm (2")

La bomba y el compresor estarán ubicados dentro de la zona de protección del recipiente de almacenamiento cumpliendo con las distancias mínimas que especifica la norma.

La bomba y el compresor, junto con su motor, estarán anclados por medio de tornillos a una base metálica y esta a su vez a una base de concreto.

Los motores eléctricos serán los apropiados para operar en atmosferas de vapores combustibles y contarán con interruptor automático de sobre carga, además se tendrán conectados a “tierra”.

➤ Tuberías y conexiones:

Todas las tuberías a instalar para conducir gas l.p. serán de acero cedula 80, sin costura, para alta presión mínima de trabajo de 21 kg/cm² y donde existirán accesorios roscados, estos serán para una presión de trabajo de 140 - 210 kg/cm² y con tuberías de acero cedula 80.

En el caso donde será necesario instalar accesorios roscados, la profundidad y longitud de las cuerdas, cumplirán con las especificaciones de la NOM-H-22 en vigor, efectuando el empaque con selladores que no sean afectados por el gas l.p.

Los diámetros de las tuberías a instalarse son:

Trayectoria	Líquido	Retorno de líquido	Vapor
Del recipiente a toma de recepción	76 mm	--	51 mm
Del recipiente al múltiple de llenado.	51 mm	51 mm	---
Del recipiente a tomas de suministro	76 y 51 mm	51 mm	32 mm

En las tuberías conductoras de gas – líquido y en los tramos en que pueda existir líquido atrapado de este entre dos o más válvulas de cierre manual, tienen instaladas válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas calibradas para una presión de apertura de 26 kg/cm² y capacidad de descarga de 22 m³/min., son de 13 mm (1/2") de diámetro.

Las trayectorias de las tuberías, dentro de la zona de almacenamiento serán visibles, sobre el nivel de piso terminado. Para la sujeción y fijación de las tuberías se contará con soportes metálicos fabricados con canal de fierro, el contacto del tubo con el canal protegido contra la corrosión contará con plástica y felpa.

Para la prueba de hermeticidad; al sistema de tuberías se le aplicará CO₂ a una presión de 1.5 veces la presión máxima de trabajo o 36.91 kg/cm², lo que resulte mayor, durante un tiempo mínimo de 60 minutos, después de la cual se inspeccionará que no haya fugas en uniones de tuberías y conexiones soldadas y roscadas.

Radiografiado; las uniones en tuberías y accesorios se radiografiaron por muestro, por cada soldador, dichos resultados se evaluarán de acuerdo al código ASME sección IX.

El reporte técnico del método empleado, procedimiento y resultado estarán basado en la norma ANSI-B-31.3. El radiografiado estará a cargo de especialistas en la materia.

➤ Mangueras

Todas las mangueras usadas para conducir gas l.p. serán especiales para este uso, construidas con hule neopreno y doble malla de acero, resistente al calor y a la acción del gas l.p., estarán diseñadas para una presión de trabajo de 17.57 kg/cm² y una presión de ruptura de 140 kg/cm². Se contará con mangueras en las tomas de recepción y suministro, estando estas protegidas contra daños mecánicos.

➤ Controles manuales

En diversos puntos de la instalación se tendrán válvulas de globo y bola de operación manual, para una presión de trabajo de 28 kg/cm² las que permanecen “cerradas” o “abiertas”, según el sentido del flujo que se requiera.

➤ **Controles automáticos**

A la descarga de la bomba se contará con un control automático de 32 mm (1 ¼") de diámetros para el retorno de gas líquido excedente al recipiente de almacenamiento, este control consistirá en una válvula automática, la que actuara por presión diferencial y estarán calibradas para una apertura de 5 kg/cm² (71Lb/in²).

➤ **Múltiple de llenado**

Se contará con un múltiple de llenado, el cual estará construido con tubería de acero cedula 80, para alta presión de 51 mm (2") de diámetro, las conexiones en las salidas serán roscadas para una presión mínima de trabajo de 140-210 kg/cm². Se tendrán a una altura de 1.5 metros en su parte más alta y estará apoyada por medio de soportes especiales anclados al muelle de llenado.

El múltiple de llenado contará a la entrada con una válvula de operación manual una válvula de seguridad para el alivio de presiones hidrostáticas de 13mm (1/2") de diámetro y un manómetro con graduación de 0 a 21 kg/cm² de 6.4 mm (1/4") de diámetro.

➤ **Llenadoras**

El múltiple de llenado contará con tres llenadoras, cada llenadora estará integrada por los siguientes accesorios:

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

➤ **Básculas**

Sobre el muelle de llenado se instalarán tres básculas del tipo plataforma con capacidad de 260 kilogramos cada una, con una resolución de 50 gramos, mismas que serán usadas para el control del peso en el llenado de recipientes transportables, estas básculas estarán conectadas para su mejor protección a "tierra".

Se contará con una báscula del tipo plataforma con capacidad de 260 kilogramos, con una resolución de 50 gramos, que será usada para el repeso de recipientes transportables, igualmente conectada a "tierra".

➤ **Vaciado de gas de los recipientes transportables**

Se contará con un sistema para el vaciado de gas de recipientes transportables, el cual constará de un tanque tipo estacionario de capacidad apropiada ubicado junto al muelle de llenado contando con aditamentos necesarios y un tubo de desfogue de 4.50 metros de altura, además de un múltiple de dos salidas conectadas al tanque antes mencionado y colocado sobre una estructura metálica adecuada para el precipitado del contenido de los recipientes con fuga o sobrellenado, ubicado todo esto a un extremo del muelle de llenado.

La tubería del sistema de vaciado de residuos, será de acero cedula 80, para alta presión, con conexiones roscadas para una presión de trabajo de 140 kg/cm² como mínimos, teniéndose la tubería que va del múltiple de vaciado de residuos al tanque estacionario de 32 mm (1 1/4") de diámetro.

Las mangueras que se usarán son especiales para el gas l.p., construidas de hule neopreno y doble malla de acero resistentes al calor y diseñadas para una presión de trabajo de 17.57 kg/cm² y una presión de ruptura de 140 kg/cm².

➤ **Tomas de recepción**

La toma para descargar remolques-tanques (recepción) estará localizada al lado oeste de la zona de almacenamiento, el soporte está fabricado de canal encajonado de 152 mm este soporte se encontrará fijo anclado al piso para mejor protección se tendrá una extensión de la zona de almacenamiento y para su protección se tendrá murete de concreto de 0.60 metros de altura y de 0.20 metros de ancho, estando este a 6.86 metros del recipiente de almacenamiento.

La toma de recepción constará de una boca terminal de 51 mm (2") de diámetro para conducir gas – líquido que se conectará a una tubería de 76 mm (3"), además el juego estará integrado por una boca terminal de 32 mm (1 1/4") de diámetro para conducir gas – vapor que se conecta a la tubería de 51 mm (2") de diámetro.

Las tuberías que harán este recorrido, de la zona de almacenamiento a las tomas de recepción, son visibles, cabe señalar que la tubería estará pintada con pintura anticorrosiva.

➤ **Tomas de suministro**

La toma para cargar autos-tanques (suministro) estará localizada al lado este de la zona de almacenamiento, el soporte estará fabricado de canal encajonado de 152 mm este soporte se encontrará fijo anclado al piso para mejor protección se tendrá una extensión de la zona de almacenamiento y para su protección habrá un murete de concreto de 0.60 metros de altura y de 0.20 metros de ancho, estando este a 6.86 metros del recipiente de almacenamiento.

La toma de recepción constará de una boca terminal de 51 mm (2") de diámetro para conducir gas – líquido que se conectará a una tubería de 51 mm (2"), para llegar al recipiente de almacenamiento, además estará integrado por una boca terminal de 32 mm (1 1/4") de diámetro para conducir gas –vapor que se conectará a la tubería de 32 mm (1 1/4") de diámetro para llegar al recipiente de almacenamiento.

Las tomas contarán en sus bocas terminales con los siguientes accesorios:

- Una válvula de exceso de flujo (vapor).
- Una válvula de no-retroceso (líquido).
- Una válvula de globo recta.

- Un tramo de manguera para gas l.p.
- Una válvula de seguridad de 13 mm (liquido)
- Una válvula de para de emergencia a control remoto (vapor)
- Un cople y/o niple con punto de ruptura (o puede tener una pull away)
- Tapón ACME.

Estos accesorios son de igual diámetro al de las tuberías que los contienen.

Estas tomas, para su mayor protección, estarán fijas en un extremo de su boca terminal en un marco metálico, contándose también en esta zona con pinzas especiales para conexión a “tierra” de los transportes y/o auto-tanques al momento de efectuar el trasiego de gas l.p.

➤ **Área de colocación de seños de garantía**

La colocación de sellos de garantía a los recipientes transportables se realizará en el área de carga de recipientes trasportables después de comprobar el peso correcto en la báscula de repeso colocada en el mismo muelle de llenado. Los sellos de garantía serán cinturones plásticos y la colocación es mecánica, por lo que requieren la aplicación de calor.

PROYECTO ELÉCTRICO

Las instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado de la Planta cumplirán con los requerimientos técnicos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operatividad y versatilidad necesarias para un funcionamiento confiable y prolongado y que además cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 en vigor.

➤ **Demanda total requerida:**

La planta dividirá su carga en 3 renglones principales:

2A. Fuerza para servicio del sistema contra incendio con una carga de 17,553 watts y un factor de demanda del 100%, que significa: 17, 553 w.

2B. Fuerza para operación de la Planta con una carga de 13,164 watts y un factor del 100%, lo que significa: 13,164 w.

2C. Alumbrado, con una carga de 8,220 watts y un factor de demanda del 100%, lo que significa: 13, 164 w.

Watts totales:	35,367 w.
Factor de potencia:	0.90
KVA máximos:	39.60

Tomando en cuenta la demanda máxima en KVA, se seleccionó el transformador de capacidad inmediata superior, o sea 45 KVA.

La alimentación eléctrica se obtendrá de la línea de alta tensión de CFE que pasa sobre la carretera de acceso, con una tensión de 13.2 KV y de la que se tomó una derivación mediante la intercalación de un poste equipado.

➤ **Tablero principal**

Se tendrá colocado un tablero principal próximo a la acometida por el lindero Este y estará formado por interruptores, arrancadores y tableros de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1, y que ostentarán los siguientes componentes:

- Un tablero de alumbrado de 20 circuitos con interruptor principal de 3x70 amps.
- Una combinación de interruptor termo- magnético de 3x30 amps con arrancador magnético a tensión plena para motor de 15 H.P. (bomba).
- Una combinación de interruptor termo-magnético de 3x100 amps con arrancador magnético a tensión plena para motor de 15 H.P. (compresor).

➤ **Alimentación del sistema contra incendio**

Dentro de la caseta de máquinas del sistema contra incendio se ubicará el interruptor sub-general SG-1 que alimentará al arrancador a tensión reducida del motor de la bomba contra incendio y a los servicios de alumbrado y de recarga de batería.

➤ **Derivación hacia motores**

Las derivaciones de alimentación hacia motores partirán directamente de los arrancadores colocados en el tablero principal. Cada circuito realizará su trayecto por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y factibilidad de identificación.

➤ **Tipos de Motores**

Todos los motores a instalarse en el área considerada como peligrosa, serán a prueba de explosión Clase I, Grupo D, los restantes serán tipo TCCV.

➤ **Control de motores**

Todos los motores a instalarse en el área peligrosa se controlarán por estaciones de botones a prueba de explosión ubicadas según indica el plano. Los conductores de estas botoneras, serán llevadas hasta los arrancadores contenidos en el tablero general utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado exterior y alumbrado de andenes.

➤ **Alumbrado exterior**

El alumbrado general estará instalado en postes con unidades Nema 1, vapor de sodio 400W con altura de 9.00 metros, 220 V., los postes para alumbrado estarán protegidos con guardas de concreto de 1.00 metro de altura contra daños mecánicos. El alumbrado del muelle de llenado estará instalado en la techumbre correspondiente con unidades a prueba de explosión, incandescentes, 200 W y 127 V.

➤ **Áreas peligrosas**

De acuerdo con las disposiciones correspondientes, se consideran áreas peligrosas a las superficies contenidas junto al recipiente de almacenamiento y las zonas de trasiego de gas l. p. hasta una distancia horizontal y/o vertical de 4.60 metros a partir de los mismos.

Por lo anterior, en estos espacios se usarán solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, aislando estas últimas con los sellos correspondientes, de acuerdo con el artículo 501 de la Norma NOM-001-SEDE-2012.

➤ **Sistema general de conexiones a tierra**

El sistema de tierras tendrá como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentran en contacto con estructuras metálicas de la Planta en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento. Además, el sistema de tierras cumplirá con el propósito de disponer de caminos francos de retorno de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

En el plano correspondiente se señala la disposición de la malla de cables a tierra y los puntos de conexión de varillas de copperweld.

Nota: Para mayor detalle consultar los **Anexo 8 y 9** que contienen la memoria técnico descriptiva y justificativa de la Planta de distribución de gas l.p. de los proyectos civil, mecánico, sistema contra incendio, seguridad y eléctrico, así como sus planos correspondientes.

PROYECTO SISTEMA CONTRA-INCENDIO

➤ **Rótulos de prevención, pintura de protección y colores de identificación.**

El recipiente de almacenamiento estará pintado de color blanco, en sus casquetes un círculo rojo, cuyo diámetro es aproximadamente el equivalente a la tercera parte del diámetro del recipiente, también tendrá inscrito con caracteres no menores de 25 centímetros, la capacidad total en litros de agua, así como la razón social de la empresa.

Todas las tuberías serán pintadas anticorrosivamente con los colores distintivos reglamentarios como son; de blanco las que conducen gas en su fase líquida, blanco con franja de color verde las que retornan gas –líquido al tanque de almacenamiento, amarillo las que conducen gas en su fase vapor, negro los ductos eléctricos, rojo las que conducen agua y azul las que conducen aire o gas inerte.

Los muretes de concreto de la zona de protección, así como topes y defensas que se encuentren en el interior de la estarán pintados con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma alternada.

En el recinto de la planta se encontrarán instalados y distribuidos en lugares apropiados letreros con leyendas que establece la NOM-001-SESH-2014 en su apartado 4.4 sin perjuicio de los requisitos de señalización establecidos en la NOM-0026-STPS-2008 o la que en su casa la sustituya.

➤ **Sistema de seguridad por medio de extintores**

Como medida de seguridad y como prevención contra algún incendio, se instalarán extintores de polvo químico seco del tipo ABC, manuales y de 9 kg de capacidad cada uno de la siguiente manera:

Área	No. de extintor	Tipo	Clase
Muelle de llenado	2	Fosfato Manoamonico	ABC
Zona de almacenamiento	1	Fosfato Manoamonico	ABC
Tomas de recepción y suministro	1 c/u	Fosfato Manoamonico	ABC
Bombas	1 c/u	Fosfato Manoamonico	ABC
Oficinas	1	Fosfato Manoamonico	ABC
Tablero eléctrico	1	Bióxido de carbono	BC
Sanitarios	1	Fosfato Manoamonico	ABC
Cuarto de equipo contra incendio	1	Fosfato Manoamonico	ABC
Extintor de carretilla	1	Fosfato Manoamonico	ABC
Bodega	1	Fosfato Manoamonico	ABC

La localización de extintores en base al plano del sistema contra incendio A, **Anexo 9**.

La determinación de la cantidad y capacidad de extintores necesarios en las diferentes áreas que integren las planta, se hizo siguiendo el procedimiento de cálculo de unidades de riesgo "UR" presentes en cada área que se determina en el inciso 4.2.4.3 de la NOM-001-SESH-2014, clasificándolas de acuerdo con el riesgo, los factores determinados, así como las unidades de capacidad de extinción asignándolas a los diferentes tipos y capacidad de extintores, dan los siguientes resultados:

Lugares donde estarán colocados los extintores están señalados de acuerdo a la NOM-026-STPS-2008, la ubicación de estos extintores es visible y de fácil acceso, a una altura de 1.50 m medida del piso a la parte más alta del extintor, de fácil sujeción y colocación para ser usados.

➤ **Equipos de seguridad**

A la entrada de la planta se tendrá un anaquel con artefactos matachispas, los cuales son colocados a todos los vehículos que ingresan a la misma, así como también se contará con botiquín de primeros auxilios localizado en la construcción destinada a las oficinas.

Se contará con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, la cual es alimentada en forma independiente a los demás circuitos para mayor seguridad de funcionamiento en caso de necesidad; esta será operada solamente en caso de emergencia, probándose su funcionamiento con periodicidad de tiempo.

Se contará con un gabinete colocado en el área del equipo contra incendio, con dos trajes especiales para el personal encargado de respuesta ante un siniestro o contingencia, cada uno constará de:

- Casco con protección facial.
- Botas.
- Guantes.
- Pantalón.
- Chaquetón para bombero.
- Todo el equipo será a base Kevlar o material equivalente.

➤ **Herramientas y ropa de los operarios**

En las áreas clasificadas por la Norma como Clase I, División 1 y 2, se utilizarán herramientas anti-chispas y equipos adecuados para el uso de ellas, a menos que en dichas áreas de trabajo se detecte que el ambiente no contiene vapores de gas en cantidad mayor al 20% del límite inferior combustible.

Los operarios utilizaran ropa de algodón, no permitiéndose el uso de zapatos con protectores metálicos, ropa de nylon o similares, peines u otros objetos de plástico capaces de generar electricidad estática.

Los medios de iluminación y lámparas de mano utilizadas, serán de acuerdo al área, quedando prohibida cualquier tipo de iluminación a base de fuego.

Se contará con teléfonos convencionales conectados a la red pública con un cartel en el muro adyacente en donde se especifican los números a marcar para llamar a bomberos, la policía y las unidades de rescate correspondientes al área, como Cruz Roja, unidad de emergencias IMMS cercana, etc. Contando con un criterio preestablecido. Además, a través del sistema de radiocomunicación con los camiones repartidores de gas se darán las instrucciones necesarias a los conductores para que en su caso llamen a las ayudas públicas por medio de teléfono y eviten regresar a la planta hasta nuevo aviso.

➤ **Manejo de agua a presión**

Para el manejo de agua a presión se contará con un sistema compuesto por los siguientes elementos:

1. Cisterna de seguridad de 50.00 m³ de agua con las siguientes medidas: 4.00 x 3.00 y altura de 2.50 metros, su llenado se realizará a base de pipas.
2. Caseta de máquinas construida sobre la cisterna con dimensiones en planta de 4.00 x 3.00 altura de 2.5 metros, contará con un acceso para maquinaria y/o personal.

Esta caseta de máquinas estará equipada con los siguientes elementos:

- Una bomba con motor de combustión de 18 H.P. y gasto de 1,800 L.P.M. a 5 kg/cm².
- Una bomba con motor eléctrico de 20 H.P. y gasto 1,800 L.P.M. a 5 kg/cm².

3. Red distribuidora, construida con tubo de PVC para 11.2 Kg/cm²; accesorios y conexiones de fierro fundido para 8.5 Kg/cm². La red que alimenta al sistema de enfriamiento iniciará su recorrido saliendo del cuarto de máquinas con tubería de 76 mm de diámetro. Este sistema alimentará a los siguientes componentes:

Dos hidrantes y el sistema de riego por aspersión para el recipiente de almacenamiento. La tubería es de acero al carbón cedula 40 en su recorrido visible.

➤ **Tubería y elementos de rociado para el recipiente**

El recipiente contará con un tubo de rociado paralelo y transversal al eje del mismo, formando un semi-anillo sobre el recipiente simétricamente por arriba. Estas tuberías serán de 51 mm de diámetro.

El rociado opera colocando boquillas aspersores uniformemente repartidas y alineadas a lo largo de la tubería, colocando 38 en todo el anillo. Las boquillas de rociado son tipo recto de cono lleno, con diámetro de entrada de ½" y un gasto individual de 29.52 L.P.M a una presión de 3 Kg/cm².

➤ **Entrenamiento personal**

Una vez en marcha el sistema contra incendios, se procederá a impartir un curso de entrenamiento personal, que abarcará los siguientes temas:

- Posibilidades y limitaciones del sistema.
- Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
- Uso de manuales.
- Acciones a ejecutar en caso de siniestro.
- Interpretación de las alarmas
- Uso de accesorios de protección.
- Uso de los medios de comunicación.
- Cierre de válvulas energéticas de gas.
- Corte de electricidad.
- Uso de extintores.
- Uso de hidrantes como refrigerantes.
- Operación manual y automática del rociado a recipiente.
- Ahorro de agua.
- Mantenimiento general y su periodicidad.
- Mantenimiento preventivo a equipos y agua.
- Mantenimiento correctivo.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindan en las instalaciones

El Proyecto de una Planta de distribución de gas l.p. propiedad de **GAS ISTMEÑO S.A. DE C.V.** – con pretendida Alto Caoba Km.5.6 Carretera Ixtepec - Tlacotepec dentro de las tierras comunales del municipio de Cd. Ixtepec, Estado de Oaxaca- desarrollará un proceso

operativo relativamente simple, debido a que éste no involucrará reacciones químicas u operaciones unitarias, ya que dicho proceso consiste en realizar el trasvase del gas licuado de petróleo (**gas l.p.**) de un recipiente a otro, limitándose a realizar el manejo del **gas l.p.** a través de operaciones de trasiego. Este sistema de trasiego se considera como el *conjunto de tuberías, válvulas, equipo y accesorios para transferir gas l.p., construido para quedar instalado permanentemente en una planta de distribución. Dicho sistema inicia en las válvulas colocadas en los coples de los recipientes de almacenamiento y termina en la punta de las mangueras de las tomas de recepción o suministro*, tal como se establece en su numeral **3.59** de la NOM-001-SESH-2014.

Para la comprensión del proceso operativo que se llevará a cabo en la Planta de distribución de gas l.p., se describen a continuación, de acuerdo a la norma, los elementos primordiales que conforman la planta.

Semirremolque: Estructura móvil no autopropulsada que mantiene en forma fija y permanente un recipiente de almacenamiento para contener gas l.p., utilizado para el transporte de dicho combustible, y que incluye los elementos necesarios para realizar maniobras de carga y descarga del mismo.

Recipiente de almacenamiento: Recipiente no transportable para almacenamiento de gas l.p. a presión, instalado permanentemente en una planta destinada a la distribución.

Auto-tanque: Vehículo que en su chasis tiene instalado en forma permanente uno o más recipientes no transportables para contener gas l.p., utilizado para el transporte o distribución de dicho combustible a través de un sistema de trasiego.

Básicamente, el proceso operativo iniciará con la recepción del gas l.p. con la descarga de los semirremolques, posteriormente se llevará a cabo su almacenamiento temporal por medio del recipiente de almacenamiento, para finalmente ser distribuido a los usuarios finales mediante recipientes transportables – venta al público – así como el suministro a tanques estacionarios mediante auto-tanques que previamente son cargados con el combustible mediante la toma de suministro.

Como se ha mencionado, el proceso operativo no involucra reacciones químicas u operaciones unitarias debido a que el **gas l.p.**, sólo pasa de un recipiente a otro – **trasiego** – por lo cual comporta una relativa sencillez.

La actividad implica un **peligro** en función de las propiedades de **inflamabilidad** – es la medida de la facilidad con la que el gas l.p., puede encenderse y de la rapidez con la que una vez encendido, se diseminan sus llamas – de éste y bajo ciertas condiciones de **explosividad** – es la capacidad del GLP que provoca una liberación instantánea de presión, gas y calor, ocasionado por un choque repentino, presión o alta temperatura.

A continuación, se anexa la descripción de cada uno de los procedimientos que se llevarán a cabo en las áreas operativas que integrarán la **instalación**:

Procedimiento de descarga de semirremolques

- Al inicio de turno el personal de descarga revisa el espacio disponible en el recipiente de almacenamiento y lo registra.
- Al llegar a la *instalación*, el **semirremolque** se dirige a la toma de recepción-suministro, donde es recibido por el personal operativo. El operador revisa el porcentaje del nivel a través del dispositivo instalado en el semirremolque para enterarse de la cantidad de **GLP** contenido en este; también se cerciora de la presión del recipiente, con los dispositivos de medición instalados en el vehículo.
- Se indica al chofer del **semirremolque** donde debe estacionarse y verificar que la unidad esté totalmente detenida, con el motor apagado y el freno de estacionamiento colocado.
- Se toma la 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.
- Acopla la manguera de líquido (normalmente de 51 mm) misma que está conectada a la tubería de mayor diámetro y en color blanco.
- Posteriormente debe abrir la válvula de la manguera, así como la de la unidad.
- Acopla la manguera de vapor, que está conectada a la tubería de color amarillo, para abrir la válvula tanto de la manguera como de la unidad.
- Abrir las válvulas tanto de líquido como de vapor del recipiente.
- En la línea del recipiente hasta la toma de recepción-suministro se deben abrir las válvulas correspondientes. Debe cerciorarse que las válvulas no permanezcan cerradas.
- Acciona el interruptor que pone a funcionar el compresor.
- Durante la operación de descarga, el operador por ningún motivo se retira de la toma de recepción y periódicamente verifica el contenido restante en el **semirremolque** mediante el dispositivo de medición instalado en el semirremolque, hasta que alcance el valor de cero.
- En cuanto dicho dispositivo marque cero, el descargador apaga el compresor.
- Cierra las válvulas de líquido de las mangueras, así como del semirremolque y las retira de la unidad.
- Se cierra la válvula de vapor como en el apartado anterior y desacopla todas las líneas.
- Coloca los tapones respectivos en la toma de líquido y vapor del semirremolque, así como en las mangueras, las cuales se colocan en su lugar correspondiente y se retiran las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje.
- Informar al chofer que la unidad ha sido descargada y puede retirarse.

Procedimiento de llenado de *auto-tanques* a través de la toma de suministro:

El chofer estaciona el **auto-tanque** en la toma de recepción-suministro, donde el operador 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.
- Revisa, utilizando el dispositivo de medición de nivel, 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 operador podrá calcular la cantidad de gas que habrá de suministrarle al auto-tanque, para que éste alcance el 90% de su capacidad.
- Coloca la palanca indicadora del medidor de nivel que se desee y dejará la válvula de dicho medidor abierta con el objeto de saber el momento preciso en que el llenado ha llegado al nivel deseado.
- Se determina el porcentaje del llenado del recipiente, por medio del medidor del mismo recipiente.
- Establece la continuidad de flujo abriendo las válvulas de corte, desde el recipiente hasta el mismo **auto-tanque** por llenar.
- Verificar 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.
- 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 verificará 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**. Revisa en todo su alrededor la unidad, haciendo hincapié que en las tomas no existan fugas.
- El operador da aviso al chofer para que retire la unidad y la estacione en el lugar asignado a dicho **auto-tanque**.

Procedimiento de llenado de recipientes transportables en el muelle de llenado:

- El vigilante permitirá el acceso al interior de la Planta a los camiones repartidores de gas doméstico. El chofer del vehículo se estacionará en el andén, apagará el motor, radio, luces y otros accesorios, y descargará los recipientes vacíos.
- Posteriormente el personal de llenado seleccionará los recipientes a fin de detectar anomalías o desperfectos en los mismos; aquellos que presenten daños en la base, espiga, capuchón o indicios de corrosión se separarán y son enviados al fondo de reposición de recipientes transportables.

- Los recipientes transportables que se encuentren en buenas condiciones pasarán al área de llenado, donde serán colocados en su báscula respectiva, se enroscará la llenadera y abrirá la válvula. Cuando alcance el peso deseado, la válvula se cerrará automáticamente, pasará al área de carga, para estibarlos en el camión repartidor.
- Finalmente saldrá de la instalación para realizar el reparto domiciliario.

A continuación, se incluye el diagrama de bloques del proceso operativo que se desarrollará en la Planta de distribución de gas l.p., propiedad de **Gas Istmeño, S.A. de C.V.:**

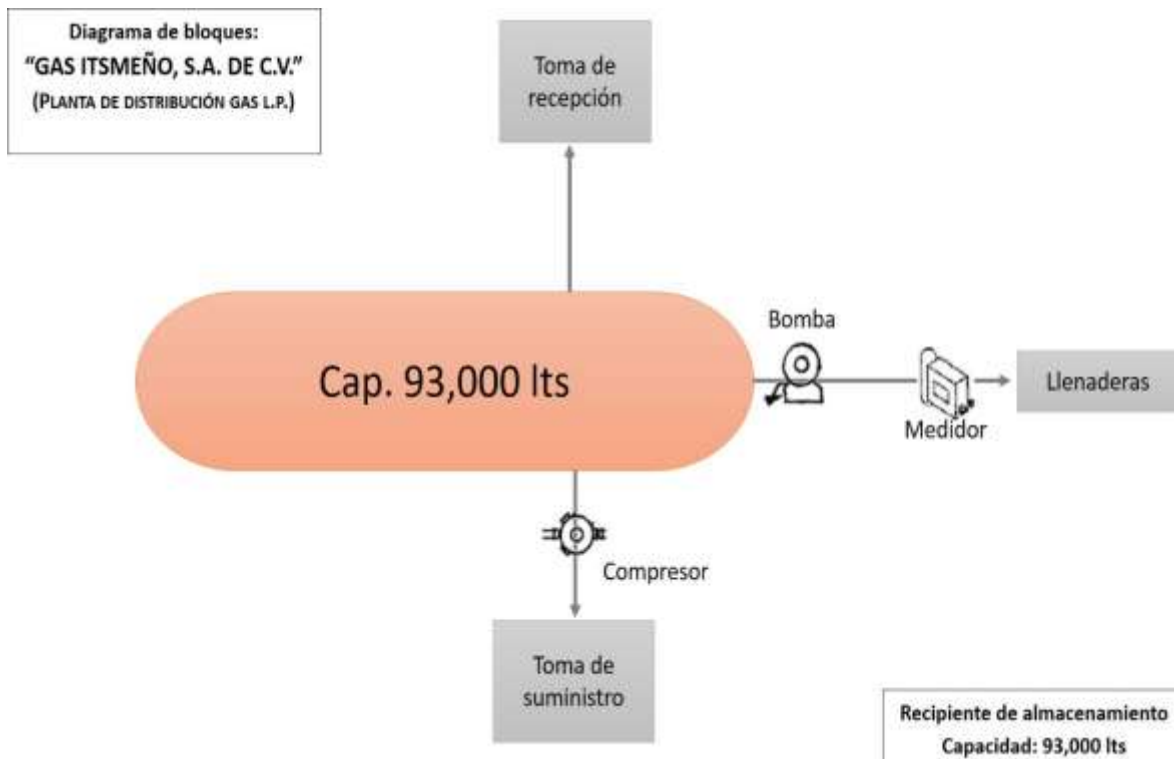


Figura II.- 10 Diagrama de bloques del proceso operativo que se desarrollará en la Planta de distribución de gas l.p.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos

La empresa no empleará tecnologías que tengan alguna relación directa con la emisión y control de residuos, por lo que este apartado no es aplicable, sin embargo, en el *apartado II.2.9* se realiza una descripción de la generación, manejo y disposición final de los diferentes tipos de residuos sólidos y líquidos, así como las emisiones a la atmósfera.

c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

El promovente contará con programas de mantenimiento preventivo, donde se tendrá contemplado la verificación del funcionamiento del equipo y de las instalaciones en general

y en caso de detectarse anomalías en la operación o en la infraestructura se realizarán reparaciones o sustituciones de los sistemas y/o equipos. Además, se contará con bitácoras de los trabajos de mantenimiento que incluya a todas las acciones de mantenimiento al sistema de almacenamiento, trasiego, sistema contra incendio e iluminación de toda la Planta y de las unidades vehiculares, entre otros.

Cabe señalar que las tareas de mantenimiento a las instalaciones implican la subcontratación de servicios especializados, y que serán necesarios para el óptimo funcionamiento de la Planta.

d) Especificar si se pretenden llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

Dentro de las actividades de mantenimiento se tendrá contemplado la limpieza interior, que incluirá el retiro de vegetación arvense que pudiera instalarse principalmente en la zona de almacenamiento y áreas de circulación.

Con el fin de evitar la fauna nociva, los contenedores de residuos sólidos urbanos se mantendrán tapados en todo momento y su disposición será de manera regular.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

Además de las obras básicas para la operación del Proyecto como la zona de almacenamiento, incluyendo las tomas de suministro y recepción, así como el muelle de llenado y cuarto eléctrico, se contará con el área administrativa que se conformará de una oficina, bodega y sanitarios, al mismo tiempo como se ha venido mencionando, se contará con patio de maniobras.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

Cuando las instalaciones de la Planta de distribución de gas l.p. terminen su vida útil o bien por la decisión de declinar, se dará marcha a la etapa de abandono de sitio, por lo que la empresa dará cumplimiento a las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 21 de mayo del 202. Dichas acciones se enuncian a continuación.

1. Previo al inicio de cada una de las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono deberá de realizar:
 - Actualizará el Análisis de Riesgo y los mecanismos del Sistema de Administración, conforme lo indicado en su propio sistema y en la regulación aplicable.
 - Contar con un Programa que incluya las fechas de inicio y término de la ejecución de las actividades, así como los responsables de llevarlas a cabo.

- Presentar ante la Agencia su Programa CDA¹ en base en los resultados y las recomendaciones derivadas de la actualización del Análisis de Riesgo e incluir las acciones de restauración, compensación ambiental y/o remediación apropiadas para mitigar el daño o afectación al ambiente, conforme a la normatividad aplicable.
2. Durante la ejecución de las actividades correspondientes a las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono, se cumplirá con lo siguiente:
- Identificar, inventariar, desenergizar, aislar, vaciar y limpiar los equipos y documentar los casos en los que no sea técnicamente factible realizar la limpieza total de los equipos.
 - Contar con los procedimientos para ejecutar y verificar las actividades contempladas.
 - Disponer de los materiales, equipos y recursos suficientes y adecuados.
 - Contar con la evidencia de los términos, condicionantes y medidas de mitigación y/o compensación ambiental que en materia de evaluación de impacto ambiental se emitieron en la autorización del Proyecto.
 - Mantener vigente la póliza de seguro de responsabilidad civil y responsabilidad por daños al medio ambiente, así como otros instrumentos financieros requeridos de conformidad con las disposiciones que al efecto emita la Agencia;
 - Llevar a cabo la regulación aplicable para el manejo integral de los residuos generados.
 - Contar con un protocolo de respuesta a emergencias actualizado para la etapa de desmantelamiento y de acuerdo con la regulación aplicable.
 - Presentar un reporte detallado de conclusión del programa CDA de la etapa de cierre.
 - Contar con la evidencia documental que demuestre el cumplimiento de la etapa de Cierre.
 - Realizar las actividades necesarias para realizar la remoción total de las Instalaciones y estructuras que conformaron el Proyecto, incluyendo la demolición, el desarmado y desmontaje, y la reutilización o disposición de equipos y accesorios, así como, el completo retiro de materiales y residuos que se generen.
 - Realizar y documentar una evaluación comparativa que considere la viabilidad en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, de diferentes opciones de reutilización, reciclado o disposición final de la totalidad, o de una parte de las Instalaciones que conformaron el Proyecto.
 - Se establecerán procedimientos para verificar que las actividades realizadas durante el Desmantelamiento se llevaron a cabo con lo establecido en el Programa CDA.

¹ Programa de actividades a realizar durante el Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Proyectos del Sector Hidrocarburos.

- - Elaborar un reporte detallado de conclusión del Programa CDA en lo correspondiente a la etapa de Desmantelamiento incluyendo en el mismo, la descripción de las condiciones en las que queda el sitio donde se ubicó el Proyecto.
 - Realizar un diagnóstico de daños al medio ambiente ocasionados por las actividades en el sitio del Proyecto y realizar una caracterización del sitio considerando los métodos establecidos en la regulación vigente.
3. Al finalizar las actividades correspondientes a las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono, se cumplirá con lo siguiente:
- Obtener un informe de evaluación como resultado de una Evaluación técnica, en el que se establezca el cumplimiento en tiempo y forma de las actividades establecidas en el Programa CDA.
 - Solicitar a la Agencia la Resolución de abandono de las instalaciones.

Además, la empresa mantendrá durante un plazo de 10 años la evidencia documental derivada del cumplimiento de las actividades de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono, además de mantener los registros generados en su Sistema de Administración.

Aunado a esto deberá de realizar ante la Secretaría de Energía la Extinción de su Título de permiso y obtener por parte de una Unidad de Verificación en materia de gas l.p., el Dictamen del retiro total de las instalaciones.

II.2.8. Utilización de explosivos

No será necesario la utilización de artefactos o materiales explosivos.

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

En las siguientes tablas, se presentan los posibles tipos de residuos, así como su cantidad a generarse durante el desarrollo de cada etapa del Proyecto.

Tabla II.- 10 Residuos, descargas y emisiones de la etapa de preparación del sitio y construcción.

Residuo	Fuente	Cantidad	Manejo y disposición
Residuos Sólidos Urbanos RSU ²	Generados por los trabajadores Residuos orgánicos: Envases, embalajes, empaques, o residuos orgánicos, por citar sólo algunos.	17.82 kg/día 463.32 kg/mensuales	Manejo: Se clasificará en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria y depositados en tambos (metálicos) de 200 lts. previamente rotulados según el tipo de residuo, con tapa para evitar la contaminación de las zonas cercanas o proliferación de fauna nociva, y colocados en sitios visibles y estratégicos dentro del predio de la empresa para no irrumpir en el área de trabajo. Disposición: Serán enviados a sitios autorizados por el municipio.
Residuos de Manejo especial RME	Generados por las obras de construcción Cartón, madera, escombros, restos de tubería, alambrón, varilla, PCV, material de despalle, etc.	No especificado	Manejo: Los residuos serán clasificados y almacenados en tambos de 200 litros, mientras que el material producto del despalle será dispuesto en un sitio que no entorpezca las actividades constructivas hasta ser utilizada como material de relleno. Disposición: Los residuos serán enviados para su reutilización en sitios autorizados o lo que indique el responsable de la obra. El material producto del despalle será retirado y traslado a los sitios autorizados por el municipio o lo que indique el responsable de la obra.

² Estimación aproximada de kilogramos de residuos sólidos urbanos= Número de empleados (18 trabajadores) x 0.99 kg. (Cifra obtenida de los indicadores básicos de desempeño ambiental en México) x 26 días laborales.

Continuación: Residuos, descargas y emisiones de la etapa de preparación del sitio y construcción.

Residuo	Fuente	Cantidad	Manejo y disposición
Emisiones a la atmósfera	Generados por el uso de vehículos para el desplazamiento de material. - Emisiones procedentes de los escapes de los vehículos que liberan gases contaminantes a la atmósfera. Generados por las actividades de deshierbe, despalle, excavaciones, nivelaciones y compactaciones del suelo. - Dispersión de partículas por la movilización de materiales como arena, grava, entre otros. Generados por la manipulación de maquinaria, vehículos y equipos. - Se incrementará el nivel acústico.	No especificado	Las emisiones serán poco perceptibles y el tiempo de duración se reduce a la etapa de construcción. Para disminuir la dispersión de particular se taparán los camiones que transporten materiales y se humedecerán las áreas a trabajar. El ruido generado será poco perceptible ya que, como se ha mencionado el sitio se encuentra alejado de centros urbanos y solo serán durante la etapa de construcción, además, se trabaja en horarios establecidos.
Residuos Líquidos	Generados por el uso de las casetas sanitarias Aguas residuales.	No especificado	La empresa contratada para el servicio de las casetas sanitarias (letrinas) será la responsable de proporcionar la limpieza y/o mantenimiento adecuado y periódico, además de encargarse de la disposición final de los residuos generados.
Residuos Peligrosos RP	Generados por el acondicionamiento de las instalaciones Botes de pintura, estopas impregnadas, sólidos impregnados, restos de pintura, aceites, solventes, entre otros residuos considerados como peligrosos.	No especificado	Será la empresa constructora encargada de la obra quien lleve a cabo el control, manejo y disposición final de los residuos peligrosos.

Tabla II.- 11 Residuos, descargas y emisiones de la etapa de operación y mantenimiento.

Residuo	Fuente	Cantidad	Manejo y disposición
Residuos Sólidos Urbanos RSU³	Generados por las actividades de limpieza y por el personal. Residuos orgánicos: - Restos de alimentos. - Maleza o mala hierba que llegue a instalarse en áreas de circulación Residuos inorgánicos - Empaques, latas, plásticos, pet, papel, cartón entre otros.	5.94 Kg/día 154.44 kg/mensuales	Manejo: Se colocarán contenedores de 200 litros debidamente rotulados y previstos con tapa, en lugares estratégicos como son: oficina, sanitarios, área de circulación, acceso y salida. Además, se clasificarán en orgánicos e inorgánicos con el fin de facilitar su separación. Disposición: Serán almacenados temporalmente hasta ser dispuestos en sitios autorizados por el municipio.
Residuos de Manejo especial RME	Generados por mantenimientos Por las actividades de revisión de los recipientes transportables en área de muelle de llenado se generan recipientes transportables rechazados, mangueras y válvulas caducas que son sustituidas.	No especificado	Manejo: Se colocarán los recipientes transportables rechazados en la esquina que forman los linderos Norte de las instalaciones, junto con tambos metálicos de 200 lts con las mangueras y válvulas caducas. Disposición: Las mangueras y válvulas caducas serán dispuestas en sitios autorizados. La disposición de los recipientes transportables rechazados será mediante la contratación del servicio de recolección por empresas o gestores autorizados asegurándose que el manejo de los mismos sea adecuado y por ende contar con el respectivo certificado de destrucción de recipientes transportables rechazados.

³ Estimación aproximada de kilogramos de residuos sólidos urbanos= Número de empleados (6 trabajadores) x 0.99 kg. (Cifra obtenida de los indicadores básicos de desempeño ambiental en México) x 26 días laborales.

Continuación: Residuos, descargas y emisiones de la etapa de operación y mantenimiento.

Residuo	Fuente	Cantidad	Manejo y disposición
Aguas Residuales AR⁴	Generadas por el uso de sanitarios Aguas provenientes de los inodoros, lavabos y por el funcionamiento del sistema contra incendio.	30 litros/día 780 litros mensuales	Manejo: Se contará con drenaje conectado por tubos de concreto y un pendiente del 2% a una fosa séptica a un costado de la oficina en el lindero Sureste. Disposición final: Se contratará a una empresa especializada para que realice el desazolve de la fosa séptica al menos cada 6 meses y dispondrá de su contenido en sitios autorizados.
Emisiones a la atmósfera EA	En las áreas de toma de recepción, suministro, almacenamiento y muelle de llenado de la Planta se generan emisiones fugitivas de gas propano y butano.	No especificado	Al encontrarse las instalaciones con suficiente ventilación, la dispersión del gas l. p. será inmediata.
Residuos Peligrosos RP	Generados por el mantenimiento de las instalaciones Se genera aceite usado, sólidos impregnados de aceite lubricante gastado, sólidos impregnados de pintura y filtros de aceite.	No especificado	Para realizar los mantenimientos en las instalaciones se contratará de una empresa especializada, quien será la encargada del manejo y disposición en sitios autorizados y bajo la normatividad aplicable, por lo que se deberá contar con los comprobantes que lo demuestren.

⁴ Estimación aproximada de litros de agua empleados=Número de empleados (6 trabajadores en la Planta) x 5 litros x 26 días laborales.

II.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

- Para la etapa de preparación de sitio y construcción se considera la siguiente infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos:
 - Se tendrán tambos metálicos de 200 litros rotulados y con tapa en lugares estratégicos del predio debidamente rotulados según el tipo de residuos (orgánico e inorgánico).
 - Se contratará el servicio de recolección de los residuos sólidos urbanos, para que sean dispuestos en sitios autorizados.
 - Para el caso de los residuos peligrosos y manejo especial generados serán manejados y dispuestos por la empresa constructora encargada de la obra de la Planta de distribución de gas l.p.
 - Para las aguas residuales generadas serán dispuestas correctamente por la empresa encargada de prestar el servicio.
 - La maquinaria a utilizar estará en buen funcionamiento para evitar emisiones de gases contaminantes y de ruido a la atmósfera.
 - Todos los camiones de materiales serán cubiertos con lonas y regados con agua, para evitar la dispersión de partículas, además antes de realizar cualquier actividad en el predio en el que haya movimiento de tierras, estas se humedecerán antes de iniciar cualquier actividad, evitando así la dispersión de partículas de polvo.
- Para la etapa de operación y mantenimiento se considera la siguiente infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos:
 - Se contarán con botes metálicos de 200 lts, rotulados (orgánicos e inorgánicos) con tapa y en lugares estratégicos de la futura Planta de distribución de gas l.p. y posteriormente dispuestos en sitios autorizados por el municipio.
 - Para los residuos de manejo especial, se contará con un área especial en el lindero Norte de las instalaciones, posteriormente serán entregados a una empresa especializada en su disposición final y contar con algún tipo de evidencia.
 - Para las aguas residuales provenientes del uso de sanitarios se contará con una fosa séptica a un costado de la oficina, la cual será desazolvada por lo menos semestralmente por una empresa especializada en la materia, y quien dispondrá de dichos residuos como lo marca la normatividad aplicable.
 - Con la supervisión y mantenimiento de forma periódica a los equipos, válvulas y flotilla de unidades repartidoras se evitará reducir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.
 - Los residuos peligrosos generados por los trabajos de mantenimientos serán dispuestos conforme a la normatividad aplicable por la empresa contratada para realizar dichas actividades, y quien tendrá las autorizaciones correspondientes para el manejo y disposición final de dichos residuos.

Adicionalmente la empresa contará con una bitácora donde se lleve el control de la generación y el manejo de todos los residuos generados en las instalaciones y con la documentación que avale la disposición final de los residuos como lo establece la normatividad aplicable, además de realizar capacitaciones al personal para el manejo y disposición de los residuos generados.

Por último, se presenta el diagrama de las áreas del Proyecto donde se prevé la generación de los residuos mencionados.

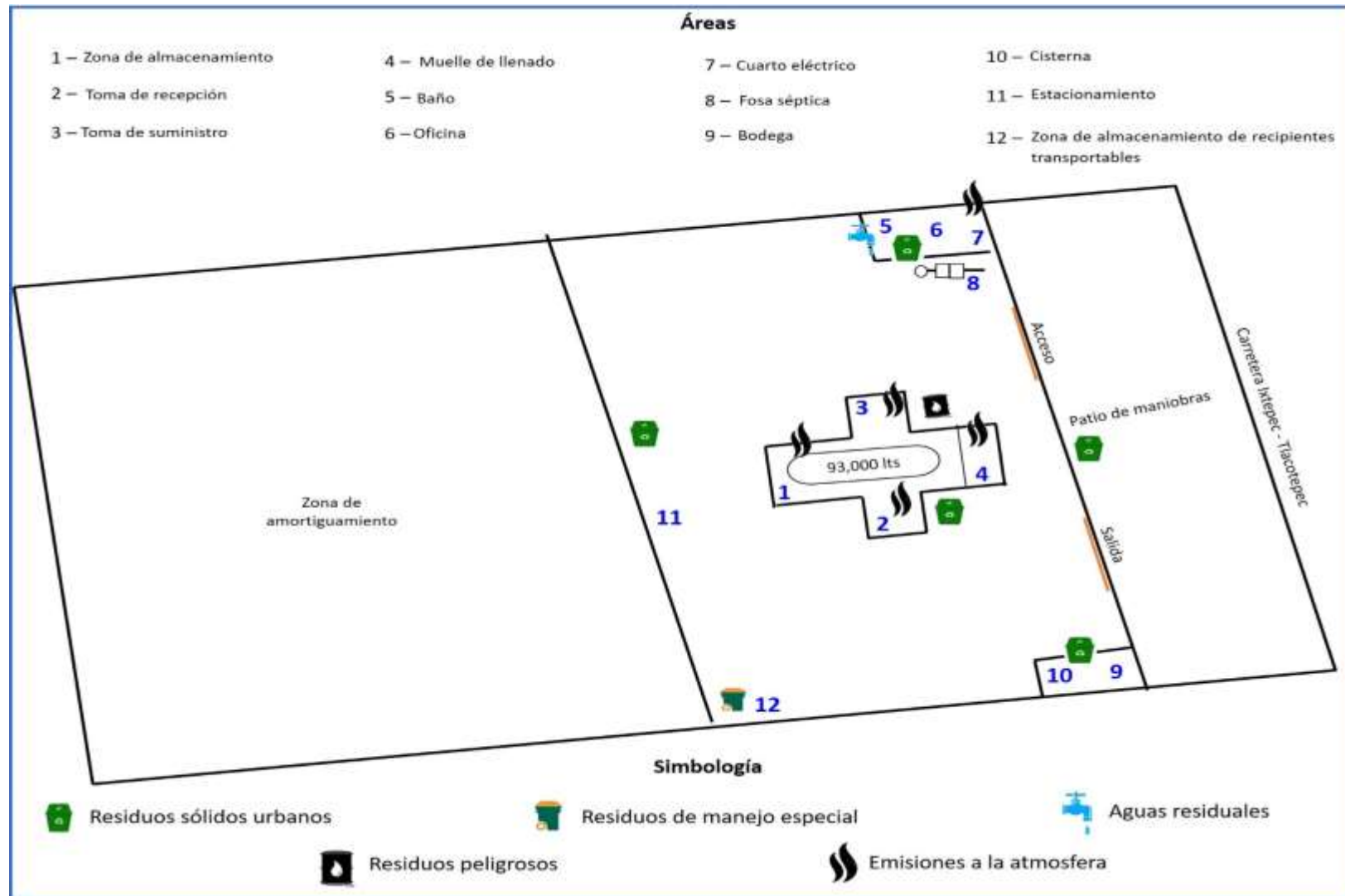


Figura II.- 11 Residuos generados en las instalaciones de la Planta de distribución de gas I.p.

CAPÍTULO III.

VINCULACIÓN CON LOS
ORDENAMIENTOS JURÍDICOS
APLICABLES EN MATERIA
AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON
LA REGULACIÓN DE USO DE
SUELO.

GAS ISTMEÑO, S.A. DE C.V.

Alto Caoba Km. 5.6 Carretera Ixtepec- Tlacotepec
dentro de las Tierras Comunales del Municipio de
Cd. Ixtepec, Estado de Oaxaca.

Octubre 2020

CONTENIDO

III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO	1
III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio regional, marino o local).	1
III.2 Planes y programas de desarrollo urbano estatales, o en su caso, del centro de Población. Municipales.	14
III.3 Regiones prioritarias (RTP, RHP, RMP, AICAS, sitios RAMSAR)	14
III.4 Leyes específicas aplicables (LGEEPA, LGPGIR, entre otras)	17
III.5 Reglamentos específicos en la materia (Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, entre otros)	23
III.6 Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto ...	26
III.7 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).	37

III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO

Por la ubicación del proyecto en el municipio de Cd. Ixtepec, Oaxaca, la zona se encuentra regulada por los siguientes instrumentos de planeación:

III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS (GENERAL DEL TERRITORIO REGIONAL, MARINO O LOCAL).

❖ Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). D.O.F. 07/Sep./2012.

Este ordenamiento es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, tiene como objetivo llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

Sin embargo, por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas su vinculación se analiza más adelante.

El modelo de ordenamiento territorial nacional está sustentado en una regionalización ecológica (definida por características físico-bióticas) en la que se identificaron áreas de atención prioritaria y se asignaron propuestas de corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos en el país. Cada región está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Regionalización Ecológica

Se tiene la diferenciación del territorio nacional en **145** unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**, así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. A cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales. Asimismo, se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

Las **Políticas Ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su combinación para este Programa dio como resultado 18 grupos.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas. A continuación, se presentan las características de la Región Ecológica donde se encuentra el proyecto:

Tabla III.- 1 Características de la Región Ecológica donde se ubica el Proyecto.

	REGIÓN ECOLÓGICA: 18.23 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 84. Llanuras del Istmo
	Localización: Este de Oaxaca, occidente de Chiapas Superficie en km²: 5,028.16 km²
	Población Total: 425,446 hab. Población Indígena: Chimalapas

Fuente: POEGT 2012.

Tabla III.- 2 Características de la Región Ecológica donde se ubica el Proyecto.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Crítico. Conflicto Sectorial Alto. Muy baja superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 2.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera..			
Escenario al 2033:	Muy Crítico			
Política Ambiental:	Restauración y Aprovechamiento Sustentable.			
Prioridad de Atención:	Muy Alta			
Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados al desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
Ganadería - Industria	Desarrollo Social	Agricultura - Turismo	CFE-Minería - SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Fuente: POEGT 2012.

La totalidad del Proyecto se encuentra en la **Región Ecológica 18.23 la Unidad Ambiental Biofísica (UAB)** que la compone es **84. Llanuras del Istmo**, localizada al Este de Oaxaca y occidente de Chiapas. Señala un escenario al 2033 como Muy Crítico. La **Política Ambiental** de esta UAB es **Restauración y Aprovechamiento Sustentable** (figura III.1), el eje rector de desarrollo es **Ganadería e Industria**, este rector tiene un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de la UAB, reconociendo la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. La actividad coadyuvante del desarrollo es **Desarrollo Social**, que tendrá un papel de colaborador, generando la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa del eje rector. Las actividades asociadas al desarrollo son la **Agricultura y Turismo**, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos y por último otros sectores de interés para la región son **CFE- Minería - SCT**, se caracteriza por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen.



Figura III.- 1 Localización del predio de la empresa GAS ISTMEÑO, S.A. de C.V. en la UAB 84, Región Ecológica 18.23 del POEGT.

Lineamientos y estrategias ecológicas.

En el POEGT se formularon 10 lineamientos ecológicos, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional, en la siguiente tabla se realiza su relación con las particularidades del Proyecto.

Tabla III.- 3 Vinculación del Proyecto con los lineamientos ecológicos del POEGT.

Lineamiento	Vinculación
1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	En cumplimiento a este lineamiento; se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Particular (MIA-P) para efectos de obtener la autorización en materia de impacto ambiental previo a la ejecución del Proyecto, por lo que sus obras y actividades se deberán ejecutar en apego al cumplimiento de la normatividad en materia ambiental y demás ordenamientos legales aplicables que permitan la congruencia del Proyecto con éstos, de esta manera será viable con el medio ambiente. Asimismo, en este capítulo se realiza la vinculación con los ordenamientos ecológicos del territorio decretados para la zona. Dentro de los documentos para la viabilidad del Proyecto, se ha tramitado el Municipio de Cd. Ixtepec el uso de suelo, indicando que el uso de suelo es Comercial.

Continuación: Vinculación del Proyecto con los lineamientos ecológicos del POEGT.

Lineamiento	Vinculación
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.	La empresa GAS ISTMEÑO, S.A. DE C.V., no tiene participación directa en la instrumentación del PEOGT, sin embargo, sus obras y actividades descritas en el Cap. II de la MIA-P, deben ser en congruencia con lo establecido en este Programa y con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca, con la normatividad y demás instrumentos de política ambiental aplicables. Al respecto se realiza su vinculación correspondiente.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.	Para el cumplimiento de este lineamiento, la empresa durante la ejecución de sus actividades en todas sus etapas, implementará acciones como son las capacitaciones, algunas de ellas serán enfocadas para el manejo y disposición adecuada de los residuos generados con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo principalmente, aportando una conciencia ambiental responsable.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	La actividad que pretende la empresa está regulada por las disposiciones que marque la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), la cual vigila e inspecciona que los proyectos de este tipo cumplan con las especificaciones técnicas en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y de protección al medio ambiente.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	La empresa hará uso de 11,256.2 m ² para la Planta de distribución de gas l.p. y patio de maniobras, el resto de la superficie no será intervenida garantizando la conservación de los recursos naturales presentes continuando con los servicios ambientales que provee, y será considerada como zona de amortiguamiento. Por otra parte, el sitio se clasifica con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia de acuerdo con el uso de suelo y vegetación Serie VI INEGI, sin embargo, y derivado de la visita al sitio del Proyecto, se descarta la presencia de vegetación forestal, en el apartado de factores bióticos del Cap. IV de la MIA-P, se describe la flora y fauna del área del Proyecto y sus colindancias, de la fauna se identificó principalmente especies asociadas a la presión antropogénica. Se proponen acciones de prevención y mitigación permitiendo dar cumplimiento a este lineamiento.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.	El predio del Proyecto será aprovechando para la construcción de una Planta de distribución de gas l.p., contando con licencia de uso de suelo comercial por la autoridad municipal. Conservando una zona como de amortiguamiento garantizando la conservación de los recursos naturales presentes. Además, se proponen acciones que disminuirán el impacto que pudiera generar el desarrollo del Proyecto. Por otra parte, como criterios de selección del sitio del Proyecto se tiene, que se generarán empleos temporales y permanentes en las distintas etapas del Proyecto, además se necesitará de infraestructura y servicios los cuales se obtendrán principalmente de forma regional, contribuyendo así con la derrama económica de la zona.

Continuación: Vinculación del Proyecto con los lineamientos ecológicos del POEGT.

Lineamiento	Vinculación
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.	La actividad económica de la empresa promovente no tendrá participación en la instrumentación del POEGT, sin embargo, en caso de que el Proyecto sea autorizado, se mantendrá comunicación permanente con las autoridades correspondientes para la regulación y planeación de los usos de suelo.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.	Se considera que la permanencia y generación de oportunidades de empleo por las actividades de la empresa, además de satisfacer la demanda del energético para uso residencial principalmente entre otros, fortalece el sistema económico en la región.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	El área del Proyecto no se ubica dentro de Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal o municipal, por otra parte, recae en el AICA Istmo de Tehuantepec-Mar Muerto, con base a la regionalización de la CONABIO. Para llevar a cabo las obras y actividades del Proyecto se proponen acciones que la empresa debe implementar para la preservación del área de estudio.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	La Región Ecológica 18.23, UAB 84 Llanuras del Istmo, donde está inmerso el Proyecto, presenta una política de <i>Restauración y Aprovechamiento Sustentable</i> , el estado actual del medio ambiente está considerado como crítico, y presenta muy baja superficie de ANP's. Además de muy alta degradación de los suelos y de la vegetación, baja degradación por desertificación, y la modificación antropogénica es baja. Los rectores de desarrollo son la ganadería y la industria, y el uso de suelo es agrícola y forestal. Para no incrementar las tendencias de degradación, asimismo reducir las afectaciones que se puedan generar por la ejecución del Proyecto, la empresa cumplirá con las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en la MIA-P.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo.

Se definieron tres grandes grupos de estrategias dirigidas a:

1. A lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.
2. Al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y
3. Al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

A continuación, se presentan las estrategias sectoriales establecidas para la Región Ecológica 18.23, UAB 84, posteriormente se realiza la vinculación correspondiente con aquellas que son aplicables al desarrollo del Proyecto:

Tabla III.- 4 Estrategias de la UAB 84.

Estrategias. UAB	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. <u>8. Valoración de los servicios ambientales.</u>
C) Protección de los recursos naturales	<u>12. Protección de los ecosistemas.</u> 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. <u>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</u> 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticas bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. <u>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</u> 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	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. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Continuación: Estrategias de la UAB 84.

Estrategias. UAB	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	32. <i>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.</i>
E) Desarrollo Social	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. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 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. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. <i>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.</i>

Tabla III.- 5 Vinculación de las estrategias ecológicas con las características del Proyecto.

Estrategia ecológica	Vinculación
8. <i>Valoración de los servicios ambientales.</i>	De las estrategias citadas para lograr el aprovechamiento sustentable, se vincula a las actividades del Proyecto con la <i>Valoración de los servicios ambientales</i> , en la presente MIA-P se hace una descripción de los efectos y/o beneficios que se podrían generar por el desarrollo del Proyecto, así como las medidas necesarias con el fin de prevenir y/o mitigar los daños al ambiente. Atendiendo que se conservará aprox. de 12,375.8 m ² (52.37%), donde se continuarán generando servicios ambientales.
12. <i>Protección de los ecosistemas</i>	El sitio del Proyecto corresponde a una zona clasificada como vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, sin embargo, en la visita al predio de interés se evidencia que se encuentra vegetación herbácea en su mayoría. Para no afectar el área, las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto se limitarán a una superficie determinada, además se tendrá un zona considerada como de amortiguamiento propiedad de la misma empresa, que seguirá preservando las condiciones actuales del área.

Continuación: Vinculación de las estrategias ecológicas con las características del Proyecto.

Estrategia ecológica	Vinculación
<u>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</u>	De manera indirecta el Proyecto impulsa el desarrollo regional por la dotación del combustible, importante insumo para los sectores industrial, comercial además de incluir el sector turístico, entre otros. Asimismo la generación y permanencia de empleos en sus diferentes etapas del Proyecto.
<u>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</u>	Durante el desarrollo del Proyecto, se fomentará el ahorro, uso eficiente y reusó del agua, por ejemplo, en los baños, en las labores de limpieza de pisos y ventanas, el riego de áreas verdes etc., se hará énfasis en la importancia y uso responsable del agua entre los trabajadores. La disposición de las aguas residuales durante las primeras etapas será obligación de la empresa contratista, en la etapa de operación y mantenimiento se contará con una fosa séptica su mantenimiento será una acción de prioridad por parte de GAS ISTMEÑO, S.A. DE C.V.
<u>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.</u>	El uso de suelo permite que las actividades del Proyecto sean compatibles, contando con la licencia de uso de suelo por parte del municipio, señalando que se encuentra en un área cuyo uso de suelo es comercial. Además, el presente estudio tiene como objetivo, contar con la autorización de impacto y riesgo ambiental en términos del artículo 28 fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y artículo 5 inciso D) fracción VIII de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. En materia de ordenamiento ecológico del territorio, la empresa mantendrá sus actividades en congruencia con lo establecido en este Programa, y el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca.
<u>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.</u>	

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).** Publicado en el P.O. 27 de febrero de 2016.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo:

- Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral;
- Ordenar la ubicación de las actividades productivas y de servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, la ubicación y condición socioeconómica de la población;
- Establecer las políticas de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, y
- Favorecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y beneficio a la población, sobre cualquier otro uso.

Es un instrumento regulatorio e inductivo para el uso del suelo y las actividades productivas en la Entidad, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el Estado de Oaxaca, y de observancia general para dependencias y entidades federales y estatales, así como para municipios y para los habitantes del Estado.

Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Oaxaca

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales, está compuesto por 55 unidades de gestión ambiental, con la siguiente distribución.

26 UGAS están definidas con estatus de Aprovechamiento Sustentable (47%), espacialmente representan el 67.79 % del total del territorio del estado.

14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento (25%), espacialmente representan el 9.34 % del total del territorio del estado.

13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento (24%), espacialmente representan el 4.10 % del total del territorio del estado.

2 UGAS están definidas con estatus de Protección (4%). espacialmente representan el 18.78 por ciento del total del territorio del estado.

De acuerdo con la georreferenciación del área del Proyecto en el Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE) de la página de la SEMARNAT, nos arrojó que el sitio de interés está inmerso en la **UGA 002**, con una política ecológica de **Aprovechamiento sustentable**. A continuación, se describe e ilustra la ubicación de la **UGA 002** y por lo tanto la ubicación del Proyecto, y sus características principales:

Tabla III.- 6 Descripción y ubicación de la UGA donde incide el Proyecto.

UGA	Superficie	Política	Regiones	Biodiversidad	Riesgo	Presión
002	537,572.25	Aprovechamiento sustentable	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Alta	Medio	Baja
Cobertura: Agricultura 14.92%; Asentamientos Humanos 0.00%, Bosque de Coníferas 0.55%; Bosque de Coníferas y Latifoliadas 9.87%; Bosque de Encino 2.03%. Bosque Mesófilo de Montaña 2.06%; Cuerpo de Agua 0.56%. Matorral Xerófilo 0.00%, Pastizal 12 32%, Selva Caducifolia y Subcaducifolia 28.01%; Selva Perennifolia y Subperennifolia 29.07%; Sin vegetación aparente 0.42%, Vegetación Acuática 0.21%.				Aptitud: Uso Recomendado: S3, S1, S8 (Apícola, acuícola, ganadería). Uso Condicionado S9, S2, S9 (E) (Industria, agrícola, industria eólica) Uso No recomendado: S6, S11 (Ecoturismo, turismo) Sin Aptitud: S4, S7, S10 (Asentamientos humanos, forestal, minería)		
Conflictos			S3- S8, S3 - S9, S3 - S2, S2 – S1, S1 - S8, S1 - S9, S8 - S9, S8 S2, S9 - S2			
Lineamiento			Aprovechar y conservar los recursos florísticos y el agua de las 388,987 ha de bosques y selvas para el desarrollo de las actividades apícola y acuícola con técnicas de bajo impacto, además de aprovechar las 143,101 ha productivas para actividades agropecuarias e industriales mejorando los procesos de producción, para conservar los recursos y biodiversidad del área.			
Criterios de Regulación Ecológica			C-013, C-014, C-015, C-016, C-017, C-019, C-020, C-029, C-033, C-034, C-035, C-036, C-043, C-044, C-045, C-046, C-047.			
Comentarios: El sector agrícola que se encuentra condicionado, tiene riesgo de inundación en las regiones de la Costa, Istmo, Papaloapan, Sierra Norte, Sierra Sur y Valles Centrales (asociada a márgenes de ríos).						

Fuente: Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Oaxaca.

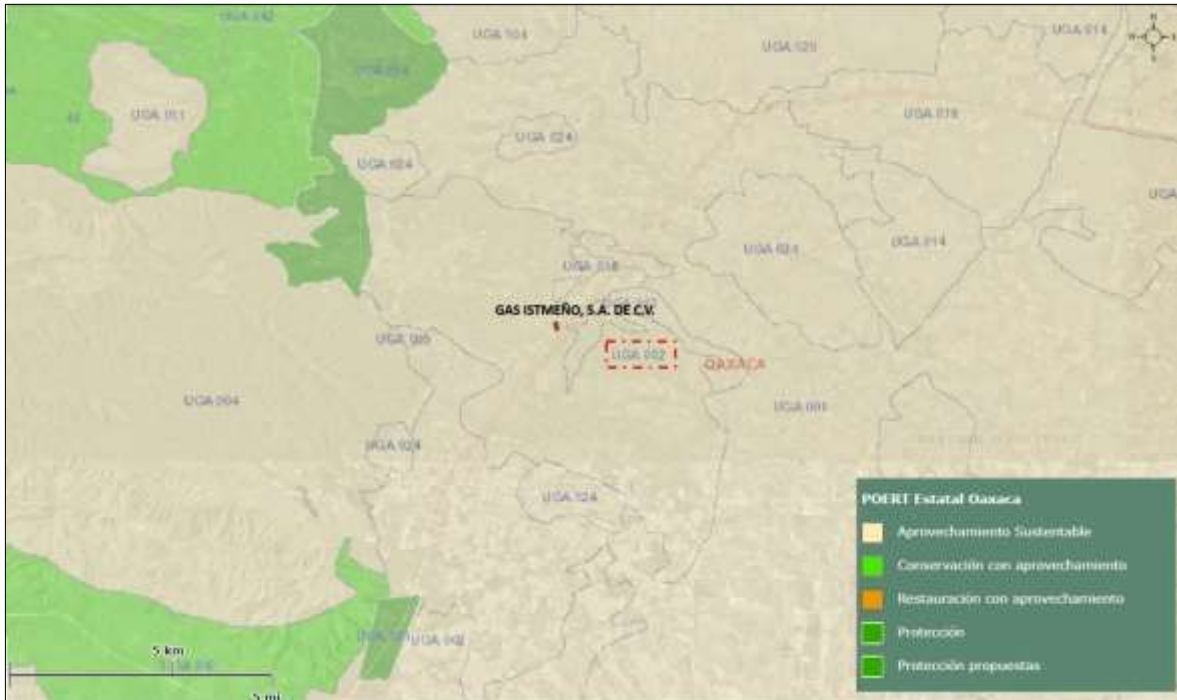


Figura III.- 2 Ubicación del Proyecto en la UGA 002 del POERTEO.

La política de aprovechamiento sustentable es asignada para aquellas áreas que, por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente, además se permiten todas las actividades productivas. Para ser congruente con la política señalada, la empresa **GAS ISTMEÑO, S.A. de C.V.**, mantendrá las obras y actividades del Proyecto en una superficie determinada, sin causar afectaciones a los terrenos colindantes, además, en el apartado relacionado con las medidas de prevención y/o mitigación de este estudio se establecen acciones que junto con las recomendaciones técnico operativas del estudio de riesgo permitirán que el Proyecto se lleve a cabo sin ejercer mayor presión sobre el ecosistema donde se ubicará, manteniéndose bajo el cumplimiento de la normatividad ambiental.

De los sectores permitidos (uso recomendado: S3, S1, S8 (Apícola, acuícola, ganadería), la empresa no pretende desempeñar ninguna actividad derivada de estos usos, ya que pretende la instalación para su posterior operación de una Planta de distribución de gas l.p. en el municipio de Cd. Ixtepec, por lo que su actividad se encuentra condicionada, al vincularla con el sector industrial, de esta manera la empresa mantendrá sus actividades en cumplimiento a lo dispuesto en el presente ordenamiento, así como en cumplimiento en la normatividad y legislación aplicable.

Criterios de Regulación Ecológica CRE

Los criterios de regulación ecológica son aspectos generales o específicos que norman los diversos usos de suelo en el área de ordenamiento e incluso de manera específica a nivel de las distintas Unidades de Gestión Ambiental.

Tabla III.- 7 Vinculación de las actividades del Proyecto con los criterios ecológicos de la UGA 002.

Código	Criterio	Vinculación
L-7	Aprovechar y conservar los recursos florísticos y el agua de las 388,987 ha de bosques y selvas para el desarrollo de las actividades apícola y acuícola con técnicas de bajo impacto, además de aprovechar las 143,101 ha productivas para actividades agropecuarias e industriales mejorando los procesos de producción, para conservar los recursos y biodiversidad del área.	Se aprovechará un área de 11,256.2 m ² para la instalación del Proyecto, contando con la licencia de uso de suelo comercial por parte de las autoridades municipales, siendo uno de los criterios de selección del sitio que no cuenta con actividades aparente, cabe señalar que durante las diferentes etapas del Proyecto se llevarán a cabo acciones de prevención y/o mitigación de los efectos que podría generar de manera negativa el desarrollo del Proyecto.
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	El sitio de interés no presenta vegetación riparia, no obstante, las actividades del Proyecto se limitarán a una superficie determinada (11,256.02 m ²), sin causar afectaciones a los terrenos colindantes, además se tendrá un área considerada como de amortiguamiento 12,375.8 m ² (52.37%), que seguirá preservando las condiciones actuales.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	En el área del Proyecto no se encuentran cuerpos o corrientes de agua, que pudieran resultar afectados por la construcción y operación del Proyecto.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m.	En la zona de estudio no se presenta vegetación riparia, no obstante se conservará una superficie 12,375.8 m ² (52.37%), que seguirá preservando las condiciones actuales.
C-016	Toda actividad que ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	El sitio del Proyecto no se ubica en una zona costera, por lo tanto, este criterio no le aplica.
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Desde el inicio de las actividades del Proyecto, se llevará a cabo un contrato de servicio para la recolección de los RSU con el organismo de limpia del municipio, de esta manera disponer de los residuos sólidos urbanos (RSU) en sitios autorizados. Además, se tendrá estrictamente prohibido la disposición de cualquier residuo mediante la quema o combustión a cielo abierto.
C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	No se pretenden llevar a cabo actividades acuícolas. De las aguas residuales generadas en la primera etapa del Proyecto serán dispuestas correctamente por la empresa encargada de prestar el servicio de las casetas sanitarias, durante la etapa de operación y mantenimiento se contará con una fosa séptica a un costado de la oficina, la cual será desazolvada por lo menos semestralmente por una empresa especializada en la materia, y quien dispondrá de dichos residuos como lo marca la normatividad aplicable.
C-020	Se deberán tratar las aguas residuales que se vean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	

Continuación: Vinculación de las actividades del Proyecto con los criterios ecológicos de la UGA 002.

Código	Criterio	Vinculación
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Los residuos resultantes del deshierbe serán triturados y acomodados para destinarlos para la restitución del suelo, evitando su apilamiento y la obstrucción de caminos de acceso. De la misma manera no se permitirá la disposición de materiales producto del deshierbe sobre predios colindantes o vialidades. Deberá ser dispuesto de manera temporal en los sitios especificados por el encargado de la obra, que no entorpezca las actividades constructivas hasta ser utilizada como material de relleno o bien será retirado del sitio y trasladado a los sitios autorizados por el municipio, lo que indique el responsable de la obra.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del PUERTEO).	Uno de los criterios de selección del sitio del Proyecto es que no tienen cuerpos o corrientes de agua cercanos que pudieran provocar inundación o resultar afectados por la construcción y operación del Proyecto.
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	No aplica para el Proyecto.
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	El Proyecto no corresponde a actividades de producción apícola, por otro lado, dentro de la medida de prevención que se establecen en el capítulo VI, se incentiva a no aplicar ningún producto químico, que impida o limite el crecimiento de la capa vegetal en el sitio del Proyecto y en los alrededores.
C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	Las obras y actividades del Proyecto no corresponden a estos criterios.
C-043	Los halos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos - y/o afluentes de agua.	
C-044	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera contralada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	

Continuación: Vinculación de las actividades del Proyecto con los criterios ecológicos de la UGA 002.

C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 Km de desarrollos habitacionales o centros de población.	En todas las etapas del Proyecto se llevará a cabo el manejo y la disposición adecuada de los residuos peligrosos, contando con la presentación del servicio por empresas especializadas.
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	Se optarán por las medidas necesarias en caso de que el suelo resulte afectado por el manejo inadecuado de los residuos generados.
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	No se pretende realizar un Proyecto de generadores eólicos. Por otro, en el presente estudio se proponen las medidas necesarias con el fin de prevenir y/o mitigar los efectos negativos que se podrían generar por la ejecución del Proyecto.

III.2 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, O EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN. MUNICIPALES.

En el área de estudio no se encuentra decretado algún instrumento de planeación de desarrollo urbano, sin embargo, la empresa ha tramitado la licencia de uso de suelo con número de oficio 099/2019 emitido por la Regiduría de Obras Públicas de la Presidencia Municipal del H. Ayuntamiento Constitucional de Cd. Ixtepec, Oaxaca, en donde se indica que se proporciona la Licencia de Uso de Suelo Comercial para la construcción de una Planta de Almacenadora y Distribuidora de Gas l.p. ubicado en el punto conocido como Alto Caoba Km 5.6 carretera Ixtepec-Tlacotepec dentro de las tierras comunales del municipio de Cd. Ixtepec, Oax. *(ver oficio en anexo correspondiente)*.

III.3 REGIONES PRIORITARIAS (RTP, RHP, RMP, AICAS, SITIOS RAMSAR)

En México, el programa **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)** surgió como una idea conjunta de la sección mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (Cipamex) y BirdLife International, y se llevó a cabo con fondos de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Su propósito fue impulsar la creación de una red regional de áreas importantes para la conservación de la avifauna.

El área del Proyecto se localiza en el **AICA 246 Istmo de Tehuantepec Mar Muerto** (figura III.3.), presenta las siguientes características:

Tabla III.- 8 Características del AICA Istmo de Tehuantepec Mar Muerto.

Nombre: Istmo de Tehuantepec Mar Muerto		No. del AICA: 246
Superficie (Ha): 870212		Especies: 169
Descripción:	Los límites del área cubierta van desde la laguna “La Ventosa” en la esquina suroeste del polígono, al norte hasta la parte norte de la Sierra Atravesada dentro del Estado de Oaxaca (la cual en diferentes partes de su recorrido recibe nombres locales), recorriendo esta sierra hacia el este hasta llegar entre las ciudades de Santo Domingo Ingenio-Niltepec. Ya en el Estado de Chiapas llega a las estribaciones de la Sierra Madre de Chiapas en el Municipio de Arriaga y Tonalá para de ahí bajar a la costa a la altura de la cabecera municipal de Tonalá y posteriormente prolongarse sobre la planicie costera de Chiapas antes de la Laguna La Joya y rebordearla en su extremo Occidental para tener el área su límite sudoriental en al Este de Puerto Arista. En área que cubre este polígono incluye a 33 municipios o parte de ellos.	
Vegetación	La flora está representada principalmente por la comunidad de mangle negro o madresal (<i>Avicennia germinans</i>) y mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>), con árboles con alturas variables de 4 a 30 metros, hay un estrato herbáceo dominado por <i>Batis marítima</i> y <i>Sporolobus sp.</i> En algunos lugares forma una franja angosta de 5 a 20 metros de ancho con raíces y zancos de 1 a 3 metros como en los sitios cercanos a Paredón. La segunda comunidad está formada por <i>Avicennia germinans</i> y otras especies asociadas. También se encuentran otros tipos de asociaciones vegetales como Manglar, Pastizal halófilo, Pastizal inducido, Selva baja caducifolia, Laguna Costera y Esteros.	
Categoría México 1999	Sin categoría	
Categoría Birdlife 2007	A1, A2, A3, A4i, A4ii, A4iv A1. Amenazadas a nivel mundial. Se basa en las categorías de amenaza de UICN-Birdlife. A2. Distribución restringida. Se conoce o considera que el sitio mantiene un componente significativo de un grupo de especies cuyas distribuciones reproductivas lo definen como Área de Endemismo de Aves (EBA). A3. Especies restringidas a un Bioma. Se conoce o se considera que el sitio mantiene un componente significativo de un grupo de especies cuyas distribuciones están muy o totalmente confinadas a un bioma. A4i. El 1% de la población biogeográfica de una especie acuática congregaría. A4ii. El 1% de la población global de una especie marina o terrestre. A4iv. Se conoce o sospecha que el sitio excede los niveles críticos establecidos para especies migratorias en sitios “cuellos de botella”.	

Fuente: CONABIO. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Avesmx.



Figura III.- 3 Localización del Proyecto en el AICA 246. Istmo de Tehuantepec Mar Muerto.

Fuente: CONABIO. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Avesmx.

La empresa **Gas Istmeño, S.A. de C.V.** tiene como objeto obtener la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental previo a la ejecución del Proyecto, ocupará una superficie de 11,256.2 m², dejando 12,375.8 m² como área de amortiguamiento, esta zona representará un sitio de refugio, alimento, desplazamiento para especies terrestres, aves principalmente.

Actualmente cuenta con la autorización por las autoridades municipales mediante la licencia de uso de suelo comercial para la instalación de una Planta de distribución de gas l.p., además, durante todas sus actividades estará sujeto al cumplimiento de las medidas de establecidas en el **Capítulo VI** de la **MIA-P**, enfocadas principalmente a la prevención y/o mitigación de los impactos que podría generar el Proyecto, cabe mencionar que será durante las primeras etapas del Proyecto que ocurrirán el mayor número de impactos ambientales negativos, sin embargo se consideran puntuales y de manera temporal, por lo que no serán de gran relevancia.

Por otro lado, durante la etapa de operación y mantenimiento será de vital importancia el cumplimiento de las recomendaciones técnico operativas consideradas en el estudio de riesgo modalidad análisis de riesgo, debido a que durante esta etapa en las instalaciones se realizarán actividades altamente riesgosas, al manejar gas l.p. en cantidades superiores a la indicada al listado de actividades altamente riesgosas.

III.4 LEYES ESPECÍFICAS APLICABLES (LGEEPA, LGPGIR, ENTRE OTRAS)

A continuación se presenta la vinculación de lo dispuesto en la *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*, la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, la *Ley de Hidrocarburos*, la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*, los reglamentos en la materia y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, que la empresa GAS ISTMEÑO, S.A. de C.V., deberá considerar durante la ejecución del Proyecto en todas sus etapas.

- **Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.** TEXTO VIGENTE. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.

Fundamento y vinculación:

Esta Ley señala que la Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:

- I. La seguridad industrial y seguridad operativa;*
- II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y*
- III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.*

En el ejercicio de sus funciones, tomará en consideración lo dispuesto en la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*, y demás ordenamientos aplicables, se realizará la vinculación correspondiente en apartados siguientes.

Se tiene que el Proyecto comprende una actividad del *Sector Hidrocarburos*, por la construcción y operación de una Planta de distribución de gas l.p., es competencia de la Agencia de conformidad con la definición señalada en el *artículo 3º fracción XI inciso d)* de esta Ley.

XI. Sector Hidrocarburos a las actividades siguientes:

- a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;
- b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;
- c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;
- d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;**
- e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y
- f. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo

En el *artículo 5º* se indican las atribuciones que tiene la Agencia, para el Proyecto le aplica la siguiente fracción:

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

El 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;

Con el objeto de contar con la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental correspondiente, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular que incluye actividad altamente riesgosa, apegándose a las normas oficiales mexicanas, lineamientos y ordenamientos vigentes aplicables a este sector, de esta manera la empresa cumplirá con los lineamientos en dicha Ley.

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.** Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018.

Fundamento y vinculación:

En el artículo 5º de esta Ley se establecen las facultades de la Federación y para el Proyecto le son aplicables las siguientes fracciones:

VI. La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas

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

El Proyecto es de competencia federal en materia de evaluación de impacto ambiental, y que de acuerdo al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental dispuesto en el artículo 28 de esta Ley, señala que la Agencia establecerá las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

Por lo tanto, para obtener la autorización referida se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental que contiene una descripción de los posibles efectos generados por las obras o actividades del Proyecto en sus distintas etapas; preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como las medidas preventivas y de mitigación para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Asimismo, como se trata de actividades consideradas altamente riesgosas, se incluye el estudio de riesgo correspondiente en cumplimiento al *artículo 30* de esta Ley.

Para la protección del ambiente se deberán considerar los criterios establecidos en los *artículos 110, 117 y 134* para la prevención y control de la contaminación de la Atmósfera, del Agua y del Suelo respectivamente.

De las actividades altamente riesgosas, el *artículo 147*, indica que la realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.

Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del *Reglamento* correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría (Agencia) un *Estudio de Riesgo Ambiental*, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.

Al respecto, el Proyecto desarrollará una actividad considerada altamente riesgosa al pretender la construcción y operación de una Planta de distribución de gas l.p. con capacidad de 93,000 lts. equivalentes a 150 m³ de gas l.p. al 100 % (55,039.26 kg.), cantidad que rebasa la de reporte de 50,000 kg. de acuerdo con el Segundo Listado de actividades consideradas como Altamente Riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 04 de mayo de 1992. En apego a lo indicado se incluye el Estudio de Riesgo Modalidad Análisis de Riesgo correspondiente.

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.** Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 19-01-2018.

Fundamento y vinculación:

Esta Ley tiene como objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley.

El *artículo 16* señala que la clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo, por lo que se realiza su respectiva vinculación con las normas aplicables en materia de residuos peligrosos.

Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria (*artículo 18*).

Para el caso de los residuos peligrosos, el *artículo 40* señala que estos residuos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

Quienes generen residuos peligrosos, deben manejarlos de forma segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley. Además, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador (*artículos 41 y 42*).

El *artículo 43*, menciona que las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

La empresa promotora del Proyecto deberá registrarse de acuerdo con la categoría que le corresponda señaladas en el *artículo 44*. Así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables, a fin de proteger la salud y prevenir y controlar la contaminación ambiental producida por el manejo de los residuos sólidos urbanos y en su caso de residuos de residuos peligrosos.

Finalmente, cuando se llegue al término de la vida útil del Proyecto se deberá dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos (*Artículo 45*).

En las primeras etapas del Proyecto se tendrá la generación de residuos peligrosos, sin embargo, será la empresa constructora encargada de la obra quien lleve a cabo el control, manejo y disposición final de los residuos peligrosos.

Durante las actividades de operación y mantenimiento, en caso de generarse este tipo de residuos, su manejo será responsabilidad de una empresa contratada que se encargará del mantenimiento de las instalaciones, asimismo, GAS ISTMEÑO, S.A. DE C.V. deberá vigilar que la empresa contratada, se ajuste a lo establecido en la LGEEPA, en la LGPGIR y su Reglamento, así como al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. En caso de que la empresa GAS ISTMEÑO, S.A. DE C.V. almacene residuos considerados peligrosos, deberá ajustarse a lo establecido a los artículos señalados.

- **Ley de Hidrocarburos.** Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 15 de noviembre de 2016.

Fundamento y vinculación:

El artículo 2 señala que esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:

- I. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;*
- II. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;*
- III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de gas natural;*
- IV. El transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de petrolíferos, y**
- V. El transporte por ducto y el almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de petroquímicos.*

El artículo 5 segundo párrafo señala que las actividades referidas en las fracciones II a V del artículo 2 de esta Ley, podrán ser llevadas a cabo por Petróleos Mexicanos, cualquier otra empresa productiva del Estado o entidad paraestatal, así como por cualquier persona, previa autorización o permiso, según corresponda, en los términos de la presente Ley y de las disposiciones reglamentarias, técnicas y de cualquier otra regulación que se expida.

La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente:

II. Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.

El artículo 81 señala que corresponde a la Comisión Reguladora de Energía:

- I. Regular y supervisar las siguientes actividades, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la Agencia:
 - c) Distribución de Gas Natural y Petrolíferos

Además, el artículo 84 marca que los Permissionarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda:

- I. Contar con el permiso vigente correspondiente;*
- II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar, enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de Esta Ley;*
- III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables;*

- IV. Cumplir con la cantidad, medición y calidad conforme se establezca en las disposiciones jurídicas aplicables;
- V. Realizar sus actividades, con Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos de procedencia lícita;
- VI. Prestar los servicios de forma eficiente, uniforme, homogénea, regular, segura y continua, así como cumplir los términos y condiciones contenidos en los permisos;
- VII. Contar con un servicio permanente de recepción y atención de quejas y reportes de emergencia;
- VIII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía, o de la Comisión Reguladora de Energía, para modificar las condiciones técnicas y de prestación del servicio de los sistemas, ductos, instalaciones o equipos, según corresponda;
- IX. Dar aviso a la Secretaría de Energía, o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, de cualquier circunstancia que implique la modificación de los términos y condiciones en la prestación del servicio;
- X. Abstenerse de otorgar subsidios cruzados en la prestación de los servicios permisionados, así como de realizar prácticas indebidamente discriminatorias;
- XI. Respetar los precios o tarifas máximas que se establezcan;
- XII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, para la suspensión de los servicios, salvo por causa de caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso se deberá informar de inmediato a la autoridad correspondiente;
- XIII. Observar las disposiciones legales en materia laboral, fiscal y de transparencia que resulten aplicables;
- XIV. Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, según corresponda;
- XV. Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias. En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Permisionarios serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;
- XVI. Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora de Energía, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente.
- XVII. Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro;
- XVIII. Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada;
- XIX. Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros;

XX. Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y

XXI. Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.

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

La empresa GAS ISTMEÑO, S.A. de C.V., pretende la construcción para su posterior operación de una Planta de distribución de gas l.p., por lo que su actividad corresponde al Sector Hidrocarburos, y de acuerdo a las fracciones señaladas en el artículo 2 de esta Ley, le incumbe la *fracción IV; El transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de petrolíferos*, será mediante la Comisión Reguladora de Energía, para solicitar un permiso para la actividad mencionada y cumplir con lo indicado en el artículo 84 de la *Ley de Hidrocarburos*.

III.5 REGLAMENTOS ESPECÍFICOS EN LA MATERIA (REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, ENTRE OTROS)

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.** Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Fundamento y vinculación:

Este reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental* a nivel federal, su aplicación le compete a la *Agencia* cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos.

El artículo 3º de este reglamento define a las actividades del *Sector Hidrocarburos* como:

I. Actividades del Sector Hidrocarburos: Las actividades definidas como tal en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

El artículo 4º de este reglamento señala que le compete a la *Agencia*; evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.

El artículo 5 menciona que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente **la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:**

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

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

De acuerdo con la naturaleza del Proyecto, éste pertenece al sector hidrocarburos, para obtener la autorización señalada, se presenta ante la Agencia la *Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular* (MIA-P) en cumplimiento con los artículos 9 y 10 fracción II de este Reglamento, para que ésta Agencia realice la evaluación correspondiente, además la MIA-P contiene la información que señala el artículo 12:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*
- II. Descripción del proyecto;*
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;*
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;*
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;*
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;*
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.*

Además, se presenta la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando (artículo 17):

- I. La manifestación de impacto ambiental;*
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental.*
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.*

Por último, como se trata de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, se incluye el Estudio de Riesgo en su Modalidad Análisis de Riesgo, que contiene la información de las fracciones I, II y III del artículo 18.

- I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;*
- II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y*
- III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.*

- **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.** Nuevo Reglamento publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2006. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Fundamento y vinculación:

Tiene por objeto reglamentar la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos* y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción, su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la *Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*, cuando se trate de instalaciones o actividades de dicho sector.

Como se menciona, el *artículo 34 Bis*, y en términos del *artículo 95* de la *Ley de Hidrocarburos* son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos, y estarán sujetos a lo previsto en el presente *Reglamento*. Además, los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la *Agencia*, al respecto se deberá considerar lo establecido en la **NOM-001-ASEA-2019**, Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial del sector hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los planes de manejo de residuos peligrosos y de manejo especial del sector hidrocarburos.

Durante el desarrollo del Proyecto se pueden generar residuos peligrosos, por lo que su identificación se realizará con base a los siguientes criterios:

- I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;*
- II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley.*

Para el almacenamiento de los residuos peligrosos la empresa deberá considerar las condiciones indicadas en el *artículo 82, 83 y 84*, y de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular.

En el *apartado II.2.9 y II.2.10* del *Capítulo II* de la presente *MIA-P*, se indica el control, manejo y la disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos y/o residuos de manejo especial que se llevará a cabo.

- **Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos.** TEXTO VIGENTE. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

Fundamento y vinculación:

Este Reglamento tiene como objeto regular los permisos para realizar las actividades de tratamiento y refinación de petróleo; procesamiento de gas natural; exportación e importación de hidrocarburos y petrolíferos; transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación, comercialización y expendio al público de hidrocarburos, petrolíferos o petroquímicos, según corresponda, así como para la gestión de sistemas integrados, en términos del Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos (indicado en el *Artículo 2* de este Reglamento).

La *Distribución* comprende la actividad de adquirir, recibir, guardar y, en su caso, conducir Gas Natural y Petrolíferos, para su Expendio al Público o consumo final, podrá llevarse a cabo mediante Ducto, Autotanques, Vehículos de Reparto, Recipientes Portátiles, Recipientes Transportables sujetos a presión, así como los demás medios que establezca la Comisión en las disposiciones administrativas de carácter general que emita, para su entrega a los Usuarios o Usuarios Finales, en sus instalaciones o las Instalaciones de Aprovechamiento, según corresponda, de acuerdo con el artículo 35.

El *artículo 36* señala que los Permisarios serán responsables por el producto que distribuyan, desde su recepción y hasta la entrega al Usuario o al Usuario Final. Asimismo, los distribuidores serán responsables de conservar la calidad y realizar la medición del producto recibido y entregado, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas. Lo anterior, sin perjuicio de que los Permisarios cuyos Sistemas se encuentren interconectados formalicen protocolos de medición conjunta para cumplir con las responsabilidades señaladas.

La empresa promovente del Proyecto, está sujeta a cumplir con los siguientes artículos:

Artículo 52. Los titulares de los permisos a que se refiere el presente *Reglamento* estarán obligados a contratar y mantener vigentes los seguros por daños, incluyendo aquéllos necesarios para cubrir los daños a terceros, y acreditar dicha contratación en los términos que establezcan las disposiciones administrativas de carácter general que al efecto emitan la Secretaría y la Comisión, en el ámbito de sus competencias, para hacer frente a las responsabilidades en que pudieran incurrir por las actividades permisionados.

Artículo 53. Los Permisarios deberán realizar la medición y proporcionar los documentos en que señalen el volumen y las especificaciones de los productos, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas aplicables.

Artículo 54. Los Permisarios deberán presentar a la Secretaría o la Comisión, según corresponda, la información relativa a sus actividades para fines de regulación.

Artículo 55. Los Permisarios estarán obligados a comprobar la procedencia lícita de los Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos.

Artículo 56. Los Permisarios estarán obligados a comprobar la propiedad o posesión legítima de los equipos que utilicen para realizar las actividades al amparo de sus permisos, debiendo identificarlos en términos de las disposiciones jurídicas aplicables.

III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLIQUEN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

A continuación, se realiza la vinculación con las obligaciones técnicas y ambientales a las que se encuentran sujetas las obras y actividades del Proyecto en todas sus etapas:

- **NOM-001-SESH-2014** Plantas de distribución de gas l. p., - Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.

El objetivo y campo de aplicación de esta norma es establecer los requisitos mínimos técnicos y de seguridad que se deben cumplir para el diseño, construcción y operación de Plantas de distribución de gas l.p.

Las especificaciones de diseño y construcción de la Planta están apegadas a lo establecido en la sección 4 de esta Norma. Durante la operación normal de la Planta se deberá cumplir con lo establecido en el numeral **5. Especificaciones de las condiciones de seguridad en la operación de la planta de distribución.**

Al presente estudio se integran los planos y memorias técnico-descriptivas de los Proyectos civil, mecánico, eléctrico y contra incendio, además del Dictamen de Conformidad emitido por la Unidad de verificación aprobada en la NOM-001-SESH-2014 y NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones eléctricas (utilización).

Durante la operación se deberá:

- Mantener archivo con copia simple de la siguiente documentación: Título de permiso, aviso de inicio de operaciones, cesión de derechos o cambio de razón social (en su caso), historial documental técnico de cuando menos los últimos cinco años, en el caso de que la Planta tenga más de este tiempo en operación, planos y memorias actualizados, autorización de la DGGLP por la modificación al diseño básico de la instalación (en su caso), certificado de fabricación de los recipientes o bien dictamen de evaluación ultrasónica conforme a NOM-013-SEDG-2002, dictamen de conformidad con la NOM-001-SESH-2014, y originales de: Constancias de capacitación, manual de operación de los sistemas de trasiego y del sistema contra incendio, bitácora de mantenimiento avalada por la UV como mínimo cada 6 meses de los sistemas de almacenamiento, trasiego, sistema contra incendio e iluminación, programas de mantenimiento del sistema de trasiego, contra incendio, mantenimiento en general, pruebas del sistema contra incendio y de sistemas de seguridad.
- Hacer del conocimiento a la DGGLP cualquier situación provocada por un tercero que derive en una probable reducción de las distancias de separación que resulten de lo dispuesto en el numeral 4.2.1.26 de esta Norma.
- Mantener las condiciones de diseño y construcción que se especifican en la sección 4 de esta Norma y adicionales a las que se establecen en su sección 5.

Esta Norma Oficial Mexicana se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas, o las que la sustituyan:

- **NOM-001-SEDE-2012** Instalaciones Eléctricas (utilización).

Esta norma establece las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra las descargas eléctricas, los efectos térmicos, las sobre corrientes, las corrientes de falla y las sobretensiones.

- Las instalaciones eléctricas de alumbrado, fuerza y sistema de tierras físicas de la planta deben de cumplir con lo establecido en esta norma.
- La Planta deberá mantener vigente el Dictamen de la Unidad de Verificación en instalaciones eléctricas que avale que el sistema eléctrico cumple con lo establecido en esta Norma. Para que el dictamen se considere vigente debe cotejarse la fecha de emisión y que la carga correspondiente a la maquinaria de trasiego, contra incendio y alumbrado en zona de almacenamiento instalada, corresponda a la carga eléctrica reportada.

En anexo correspondiente se incluye el Dictamen de conformidad con la NOM-001-SEDE-2012.

- **NOM-009-SESH-2011** Recipientes para contener Gas L.P., tipo no transportable. Especificaciones y métodos de prueba.

Esta norma establece las especificaciones mínimas de diseño y fabricación de los recipientes sujetos a presión para contener gas l.p., tipo no transportable, no expuestos a calentamiento por medios artificiales, destinados a plantas de almacenamiento, plantas de distribución, estaciones de gas l.p. para carburación, instalaciones de aprovechamiento, depósitos de combustible para motores de combustión interna y depósitos para el transporte o distribución de gas l.p. en auto-tanques, remolques y semirremolques. Asimismo, se incluyen los métodos de prueba que como mínimo deben cumplir los recipientes no transportables materia de esta norma, así como el procedimiento de evaluación de la conformidad correspondiente.

Para el Proyecto se pretende operar con una capacidad máxima de almacenamiento de 93,000 litros, distribuidos en un solo tanque de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico horizontal, por lo que, a empresa debe considerar lo siguiente: I

- El recipiente sujeto a presión para contener gas l.p. tipo no transportable que se instale en la Planta de distribución deben ser del tipo intemperie con una presión mínima de diseño de 1.72 MPa (17.58 kgf/cm²), contar al menos con una entrada pasa-hombre de diámetro mínimo de 0.38 m y máximo de 0.61 m, estar equipados con válvulas de alivio de presión, cuya apertura debe ser de 1.72 MPa (17.58 kgf/cm²) y cumplir en su fabricación con las demás especificaciones descritas en la sección 5.0 y 7.0 de esta Norma.
- El recipiente debe llevar colocado en un lugar visible una placa descriptiva metálica soldada en todo su perímetro, con caracteres grabados claramente en relieve e indelebles, especificando el tipo de recipiente conforme a la sección 4 de esta norma, y que ostente al menos los datos conforme al numeral 9.1.1.

Se permite el estampado en alto o bajo relieve en cualquier sección del recipiente, siempre y cuando se conserve el espesor de pared mínimo.

- La Planta deberá contar con el Certificado de Conformidad documento mediante el cual se hace constar que el recipiente nuevo cumple con la totalidad de las especificaciones establecidas en esta norma.
- **NOM-013-SEDG-2002** Evaluación de espesores mediante medición ultrasónica usando el método de pulso-eco, para la verificación de recipientes tipo no portátil para contener Gas L.P., en uso.

El objetivo de esta norma es establecer los métodos para la medición por ultrasonido y para la evaluación de los espesores de la sección cilíndrica y casquetes de los recipientes tipo no portátil destinados a contener gas l.p., en uso, así como el procedimiento de la evaluación de la conformidad correspondiente.

El recipiente de almacenamiento fue fabricado en 1992, se deberá realizar la medición ultrasónica de espesores al recipiente en los términos que marca esta Norma y obtener el Dictamen para la evaluación de conformidad.

- A los diez años contados a partir de su fecha de fabricación, y posteriormente cada cinco años.
- Cuando el área de la sección cilíndrica o casquetes haya sido reparada con cambio de placa.
- Cuando el recipiente haya estado expuesto al fuego.
- **NMX-B-177-1990** Tubos de acero con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de julio de 1990.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos que deben cumplir los tubos de acero con o sin costura, negros o galvanizados por el proceso de inmersión en caliente, en tamaños nominales de 1/8 hasta 26 y en los espesores de pared nominal (promedio) indicados en las tablas 6 y 7. Pueden suministrarse tubos con otras dimensiones, siempre y cuando cumplan con los demás requisitos de ésta norma.

Las tuberías que serán instaladas para conducir gas l.p. serán de acero cédula 80, sin costura, para alta presión, con conexiones soldables de acero forjado para una presión de trabajo de 21 kg/cm² y donde existen accesorios roscados, éstos son para una presión de trabajo de 140-210 kg/cm² y con tubería de acero cédula 80. Se efectuarán pruebas de hermeticidad, al sistema de tuberías se le aplicará CO₂ a una presión de 1.5 veces la presión máxima de trabajo o 36.91 kg/cm², lo que resulte mayor, durante un tiempo de 60 minutos, después del cual se inspeccionará que no haya fugas en uniones de tuberías y conexiones soldadas y roscadas.

- **NOM-008-SESH/SCFI-2010**, Recipientes transportables para contener gas l.p. Especificaciones de fabricación, materiales y métodos de prueba.

Su objetivo es establecer las especificaciones técnicas mínimas de diseño, de fabricación y de seguridad, así como los métodos de prueba que como mínimo, deben cumplir los recipientes transportables para contener gas licuado de petróleo, reabastecibles, con capacidad de almacenamiento nominal de hasta 45 kg, que se utilicen en los Estados Unidos Mexicanos para la distribución de dicho hidrocarburo.

Los recipientes transportables que la empresa adquiera deberán de tener los certificados donde se haga constar que los recipientes transportables descritos en el mismo, cumplen con la totalidad de las especificaciones establecidas en la mencionada norma.

- **NOM-001/1-SEDG-1999**. Condiciones de seguridad de los recipientes portátiles para contener Gas L.P. en uso.

Los recipientes transportables que adquiera la empresa deberán manejarse conforme a lo especificado en la mencionada norma, además se deberá de verificar el tiempo de vida útil conforme al punto 6 de la norma.

- **PROY-NOM-002-ASEA-2019.** Transporte y distribución de gas licuado de petróleo por medio de tractocamión-semirremolque, auto-tanque y vehículos de reparto.

La mencionada norma fue publicada en el Diario Oficial el 29 de mayo de 2019 y conforme al Transitorio SEGUNDO, el proyecto de norma cancelará y sustituirá la NOM-007-SESH-2010 una vez entrada en vigor; plazo que se cumple 180 días naturales posteriores a su publicación.

Los auto-tanques de distribución deberán de cumplir con el punto 6. Operación y mantenimiento de la mencionada, deberán de ser evaluados por una Unidad de Verificación, la cual emitirá un dictamen aprobatorio o no aprobatorio.

- **NOM-016-CRE-2016.** *Especificaciones de calidad de los petrolíferos.*

Conforme a lo señalado en la mencionada norma, todos los petrolíferos que se comercializan en México deben cumplir especificaciones de calidad, de tal forma que no representen un riesgo a la salud de las personas, a sus bienes y al medio ambiente, y sean compatibles con las establecidas por aquellos países con los que México guarda relación comercial.

Conforme a lo anterior, el permisionario de distribución mediante la Planta de distribución de gas l.p deberá contar con un dictamen emitido por unidad de verificación o tercero especialista donde se de fe del cumplimiento de la norma.

Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas para la protección ambiental:

En materia de aguas residuales.

- **NOM-001-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán aguas residuales como resultado de la presencia de trabajadores, sin embargo no se descargarán a cuerpos o corrientes de agua, será la empresa encargada de la obra quien se responsabilice para llevar a cabo su control y manejo, mediante la contratación de casetas sanitarias, que permanecerán hasta concluir con las actividades de construcción, el servicio será contratado a una empresa especializada de la región que cuente con los permisos y/o autorizaciones adecuadas, además será la responsable del mantenimiento periódico y disposición final de los residuos líquidos generados.

En la etapa de operación y mantenimiento; derivado de las actividades de limpieza de las instalaciones, el uso de sanitarios en oficinas, operación del sistema contra incendio etc., se generarán aguas residuales que serán dirigidas a la fosa séptica que se localizará a un costado de la oficina en el lindero Sureste. Por lo tanto, la empresa GAS ISTMEÑO, estará obligada a operar y garantizar su adecuado funcionamiento, se realizarán inspecciones visuales periódicamente y deberá ser sometido a mantenimiento de forma semestral y/o anual en base al programa de mantenimiento que se implemente en las instalaciones.

En materia de residuos peligrosos y de manejo especial:

- **NOM-052-SEMARNAT-2005**, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los Residuos Peligrosos.

El objetivo de esta norma es establecer el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. Es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.

En las primeras etapas del proyecto se tendrá la generación de residuos peligrosos, sin embargo, será la empresa constructora encargada de la obra quien llevé a cabo su manejo y disposición final, además en el Cap. VI de este estudio se hace referencia de las acciones que se deberán implementar para su manejo y disposición final.

Durante las actividades de operación y mantenimiento, el manejo de estos residuos serán responsabilidad de una empresa contratada que se encargará del mantenimiento de las instalaciones, ajustándose a lo establecido en la LGEEPA, en la LGPGIR y su Reglamento, así como al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Cabe mencionar que en caso de que en las instalaciones se almacenen residuos peligrosos, la empresa deberá cumplir con las especificaciones que marque esta norma que sean aplicables, así como lo establecido en la LGEEPA, en la LGPGIR y su Reglamento.

- **NOM-054-SEMARNAT-1993**, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.

Para su cumplimiento se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.

Ya que uno de los mayores riesgos que se derivan del manejo de residuos peligrosos, es el que resulta de mezclar dos o más que por sus características físico-químicas son incompatibles, por lo que es necesario seguir el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

- **NOM-001-ASEA-2019**, Qué establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial del sector hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los planes de manejo de residuos peligrosos y de manejo especial del sector hidrocarburos.

Como parte del desarrollo de las actividades del proyecto se generarán residuos de peligros y de manejo especial por lo que se debe priorizar la minimización de su generación y maximizar su valorización, para proteger a la población y al medio ambiente.

Durante las primeras etapas del Proyecto, será la empresa constructora encargada de la obra quien lleve a cabo el manejo y disposición final de los residuos peligrosos y de manejo especial.

En la etapa de operación y mantenimiento los residuos de manejo especial considerados serán los recipientes transportables, se contará con un área específica para su almacenamiento temporal hasta ser dispuestos por una empresa autorizada.

En materia de emisiones a la atmósfera:

- **NOM-050-SEMARNAT-2018**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
- **NOM-045-SEMARNAT-2006**, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Estas normas señalan que el propietario o legal poseedor del vehículo automotor deberá presentar su vehículo automotor a evaluación de sus emisiones de contaminantes en los Centros de Verificación Vehicular o Unidades de Verificación, al respecto la empresa llevará a cabo la verificación de cada una de las unidades vehiculares que utilice para la distribución del gas l.p., para que estos operen en óptimas condiciones, contando con la evidencia documental correspondiente.

En materia de protección de flora y fauna:

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

Esta Norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional.

Para el Proyecto en particular se ocupará una superficie de 11,256.2 m², donde el uso de suelo y vegetación es vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, sin embargo, de acuerdo con la visita al predio del proyecto, en la mayor parte de la superficie se registraron especies herbáceas, cabe mencionar que no se encontraron especies bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con esta norma.

Por otra parte, de las especies citadas para el área de influencia indirecta y sistema ambiental delimitado, si bien algunas están enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, como *Chamaedorea ernesti-augusti*, *Chamaedorea oblongata*, *Beaucarnea recurvata*, *Tillandsia concolor* en la categoría de Amenazada (A) por citar algunas, no obstante, las actividades que realizará la empresa no se contraponen con la conservación de las mismas, además se implementarán las medidas de prevención y mitigación necesarias para conservar las áreas que no serán intervenidas propiedad de la empresa y de los predios colindantes.

Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)

Las presentes Normas rigen en todo el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo donde existan agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

- **NOM-026-STPS-2008** Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Esta norma establece los requerimientos que se deben cumplir para llevar a cabo una correcta identificación de colores en las tuberías y las distintas características de los fluidos que circulan por estas.

Se deberá llevar a cabo lo siguiente:

- Proporcionar capacitación a los trabajadores sobre la correcta interpretación de los elementos de señalización del centro de trabajo.
 - Garantizar que la aplicación del color, la señalización y la identificación de la tubería estén sujetos a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad.
 - Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinadas, evitando que sean obstruidas o que la eficacia de éstas sea disminuida por la saturación de avisos diferentes a la prevención de riesgos de trabajo.
 - Cumplir en su totalidad con lo establecido en los puntos 7,8 y 9 de esta Norma, en relación a colores de seguridad y colores contrastantes, señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- **NOM-001-STPS-2008**, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.

El objetivo de esta norma es establecer las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores, aplica en todos los centros de trabajo. Menciona una serie de obligaciones y requisitos que el promovente, así como el personal que labore durante la etapa de operación y mantenimiento deberá cumplir para conservación de las áreas donde realicen sus actividades en el centro de trabajo.

NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad – Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

Siendo su objetivo establecer los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Entre los que destacan contar con instrucciones de seguridad aplicables en cada área del centro trabajo al alcance de los trabajadores, la de elaborar un programa anual de revisión mensual de los extintores.

- **NOM-004-STPS-1999**, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

La presente norma establece las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que pueda generar la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo en la Planta de distribución de gas l.p.

- **NOM-005-STPS-1998**, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas

Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.

- **NOM-006-STPS-2014**, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo.

La cual establece las condiciones de seguridad y salud en el trabajo que se deberán cumplir en los centros de trabajo para evitar riesgos a los trabajadores y daños a las instalaciones por las actividades de manejo y almacenamiento de materiales, mediante el uso de maquinaria o de manera manual.

- **NOM-017-STPS-2008**, Equipos de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Esta Norma establece los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud. Esta Norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en que se requiera el uso de equipo de protección personal para proteger a los trabajadores contra los riesgos derivados de las actividades que desarrollen.

- **NOM-018-STPS-2015**, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Establece los requisitos para disponer en los centros de trabajo del sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir daños a los trabajadores y al personal que actúa en caso de emergencia.

Por lo que la empresa está obligada a dar a conocer el grado de peligrosidad y los riesgos de las sustancias químicas peligrosas que se utilizan en el centro de trabajo, proporcionar por lo menos una vez al año capacitación a todos los trabajadores que manejen sustancias químicas peligrosas.

En las instalaciones se almacenará una capacidad total de 93 m³ volumen agua al 100% de gas l.p. (55,039.26 kg), los cuales rebasan la cantidad de reporte que es de 50,000 kg de acuerdo con el Segundo Listado consideradas como Altamente Riesgosas, por lo que

permanentemente para los trabajadores involucrados en su manejo, deben contar con información inmediata para instrumentar medidas preventivas o correctivas en el centro de trabajo.

- **NOM-019-STPS-2011**, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.

Establece los requerimientos para la constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

- **NOM-022-STPS-2015**, Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.

Establece las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática, así como por descargas eléctricas atmosféricas. Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en las áreas de los centros de trabajo donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquellas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

- **NOM-028-STPS-2012**, Sistema para la administración del trabajo – Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.

Establecer los elementos de un sistema de administración para organizar la seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir accidentes mayores y proteger de daños a las personas, a los centros de trabajo y a su entorno.

- **NOM-029-STPS-2011**, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.

Establece las condiciones de seguridad para la realización de actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas.

- **NOM-035-STPS-2018**, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo – Identificación, análisis y prevención.

Establece los elementos para identificar, analizar y prevenir los factores de riesgo psicosocial, así como para promover un entorno organizacional favorable en los centros de trabajo.

Vinculación del proyecto con las Disposiciones Administrativas de Carácter General:

Las Disposiciones Administrativas de Carácter General establecen elementos técnicos y requisitos en materia de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente. Son aplicables a todos los Regulados que realicen o pretendan realizar las actividades del Sector Hidrocarburos en los términos del *artículo 3o., fracción XI*, de la *Ley de la Agencia*

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

Entre las aplicables a las actividades del Proyecto, se encuentran:

- **DISPOSICIONES** administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades de Expendio al Público de Gas Natural, Distribución y Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo y de Petrolíferos.

Vinculación: Conforme a lo descrito en la Sección Segunda de las disposiciones, la empresa deberá de contar con un Sistema de Administración el cual deberá de solicitar ante la Agencia el registro para su conformación para posteriormente solicitar la autorización de la implementación.

- **ACUERDO** de la Comisión Reguladora de Energía que expide las Disposiciones administrativas de carácter general en materia de transporte y distribución por medios distintos a ductos, expendio mediante estación de servicio para autoconsumo y expendio al público de gas licuado de petróleo.

Vinculación: La distribución de gas l.p. se realizará mediante la Planta de distribución de gas l.p. a través de auto-tanques, actividad que se deberá de realizar conforme al punto 2.2.3 de las disposiciones. Asimismo, la empresa deberá de cumplir con las obligaciones del punto 3 de las mencionadas disposiciones.

- **DISPOSICIONES** Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.

Vinculación: la empresa de GAS ISTMEÑO S.A. DE C.V. deberá de contar con seguro vigente de Responsabilidad Civil (RC) y Responsabilidad Ambiental (RA) registrado ante la ASEA y el límite de RC y RA, al contratar se debe determinar mediante un estudio de Pérdida Máxima Probable realizado por un Tercero Autorizado por la ASEA.

- **DISPOSICIONES** administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos.

Vinculación: En caso de que durante las actividades propias de la Planta de distribución de gas l.p. ocurran incidentes o accidentes la empresa deberá informar a la Agencia mediante el Sistema de Información de Incidentes y Accidentes (SIIA) sobre la ocurrencia, desarrollo y control de los mismos.

- **DISPOSICIONES:** administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.

Vinculación: Los residuos de manejo especial se generarán únicamente durante la preparación del sitio y construcción. Por lo que su manejo y disposición será responsabilidad de la empresa contratada para la instalación de la obra.

- **DISPOSICIONES** Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la elaboración de los protocolos de respuesta a emergencias en las actividades del Sector Hidrocarburos.

Vinculación: Considerando los escenarios determinados en el análisis de riesgo, así como aquellos que se presenten por motivo de factores externos (fenómenos de tipo geológico, hidrometeorológicos, sanitarios y socio-organizativos), los cuales posean el potencial de ocasionar un daño grave a las personas, las instalaciones y al medio ambiente; GAS ISTMEÑO S.A. DE C.V. deberá formular un Protocolo de Respuesta a Emergencias (PRE). El PRE se deberá presentar ante la Agencia junto con la solicitud para la Autorización del Sistema de Administración y anexando el formato FF-ASEA-036.

III.7 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP).

El área del Proyecto no se ubica en un Área Natural Protegida de competencia federal, estatal y/o municipal.

CAPÍTULO IV.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

GAS ISTMEÑO, S.A. DE C.V.

Alto Caoba Km. 5.6 Carretera Ixtepec- Tlacotepec
dentro de las tierras comunales del Municipio de Cd.
Ixtepec, Estado de Oaxaca.

Octubre 2020

CONTENIDO

<i>IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto</i>	<i>1</i>
IV.1 Delimitación del Área de Estudio.....	1
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.....	4
IV.2.1 Componentes abióticos	4
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	25
IV.2.3 Paisaje.	48
IV.2.4 Medio socioeconómico	50
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	58

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

La delimitación del Área de Estudio (AE) o Sistema Ambiental (SA) se define como el espacio físico donde ocurre la interacción de los componentes abióticos, bióticos, económicos y sociales con las actividades realizadas por la empresa en su etapa de operación y mantenimiento. La Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular establece que para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico, de igual forma se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el Proyecto tendrá alguna interacción.

Una vez mencionado lo anterior y de acuerdo con lo obtenido en SIGEIA, el Proyecto se ubicará en la Región Ecológica No. 18.23 de la UAB 84 denominada Llanuras del Istmo del POEGT, sin embargo, esta superficie territorial es de gran amplitud con respecto al Área del Proyecto, es por esto por lo que se consideran una serie de criterios que facilitan y justifican la delimitación del Sistema Ambiental, presentando lo siguiente:

- Con base en la ubicación del Proyecto en el Km.5.6 de la Carretera Ixtepec – Tlacotepec, Municipio Cd. Ixtepec, Estado de Oaxaca, se identificó que se encuentra fuera de centros de población, además de estar fuera de ANP de carácter federal, estatal o municipal, así como fuera de sitios RAMSAR y Regiones Hidrológicas Prioritarias.
- La Planta de distribución de gas l.p. contará con un almacenamiento total de 93,000 litros en un recipiente de almacenamiento, por lo que se efectúan actividades altamente riesgosas por rebasar la cantidad de reporte de 50,000 Kg. de Gas L.P., indicada en el segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992, es por esto por lo que se presenta el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) en su modalidad Análisis de Riesgo.
- Durante las etapas de operación y mantenimiento del Proyecto la única materia prima que se empleará en la Planta de distribución de gas l.p. es precisamente el Gas Licuado de Petróleo, cuyas características físico-químicas constituyen en sí un peligro inherente a las actividades que se desarrollan en las instalaciones, una vez que posee un grado de riesgo por inflamabilidad muy alto (4) – por lo que cuenta con el potencial para formar mezclas explosivas, con el aire o el oxígeno dentro del rango de sus límites de inflamabilidad.
- El proceso operativo del Proyecto se limitará al trasiego de Gas L.P., el cual involucrará únicamente la fase líquida y vapor por variación de presión en función de la temperatura en el proceso (temperatura ambiente), sin embargo, son las propiedades físico-químicas del Gas L.P. las que representan los posibles riesgos en la Planta de distribución de gas l.p.; *inflamabilidad* - medida de la facilidad con la que el Gas L.P. puede encenderse y de la rapidez con la que una vez encendido, se diseminan sus llamas - de éste y bajo ciertas condiciones de *explosividad* - es la capacidad del Gas L.P. que provoca una liberación instantánea de presión, gas y

calor, ocasionado por un choque repentino, presión o alta temperatura-, por lo que ante la emisión accidental de Gas L.P. aunado a una fuente de ignición, ya sea rápida o tardía, se pueden desarrollar fenómenos distintos, tales como, la explosión de una nube de vapor, llamarada, dardo de fuego o una bola de fuego, cuyo dimensionamiento dependerá de las características de los equipos y de los procedimientos operativos y de seguridad que se lleven a cabo.

- Se considera que la mayoría de los impactos ambientales que se harán presentes durante el desarrollo del Proyecto, involucrarán una superficie exclusiva de 7,239 m², evitando afectaciones en las zonas colindantes.
- Se señala que en ninguna actividad el Proyecto realiza actividades de extracción o transformación de materiales que pudieran generar emisiones a la atmósfera, aguas residuales de tipo industrial y/o derrames que afecten áreas fuera de los límites del Proyecto.

Una vez mencionado lo anterior, el Sistema Ambiental se definió a partir de los resultados obtenidos del análisis de consecuencias de los eventos máximos probables y catastróficos, identificados mediante la metodología WHAT IF. La modelación de dichos eventos se realizó con el software SCRI – Fuego Ver. 2.0, donde de acuerdo con él ERA, se define el escenario No. 5 como el evento de mayor daño catastrófico, pero de menor probabilidad, es decir, la BLEVE del recipiente de almacenamiento con capacidad de 93,000 litros de agua donde se tendrían los mayores radios de afectación por radiación térmica, los cuales están definidos por **562.67 m.** para 1,500 BTU/pie²·h (5 kW/m²) y **1,057.10 m.** para 440 BTU/pie²·h (1.4 kW/m²).

Bajo este contexto, se tiene que el Sistema Ambiental se considera como la zona de amortiguamiento que comprende **1,057.10 m**, este radio de afectación es definido por la *Guía para la Elaboración del Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos* como el área donde pueden permitirse determinadas actividades productivas que sean compatibles, con la finalidad de salvaguardar principalmente a la población y el ambiente.

De igual forma, se puntualizaron las siguientes áreas con el fin de analizar y describir los factores ambientales donde incide el Proyecto y con los que podría tener alguna interacción, que además puedan verse involucrados por las actividades de la empresa durante la etapa de operación y mantenimiento:

- **Área del Proyecto o Área de Influencia Directa:** es la superficie correspondiente al espacio físico donde se encuentran construidas las instalaciones, conformada por **7,239 m²**.
- **Área de alto riesgo y/o Área de Influencia Indirecta:** es el área contigua al Área del Proyecto con un radio de **562.67 m.**, considerada de esta forma debido a la afectación directa por la presencia de radiación térmica de la bola de fuego en caso de algún evento catastrófico.

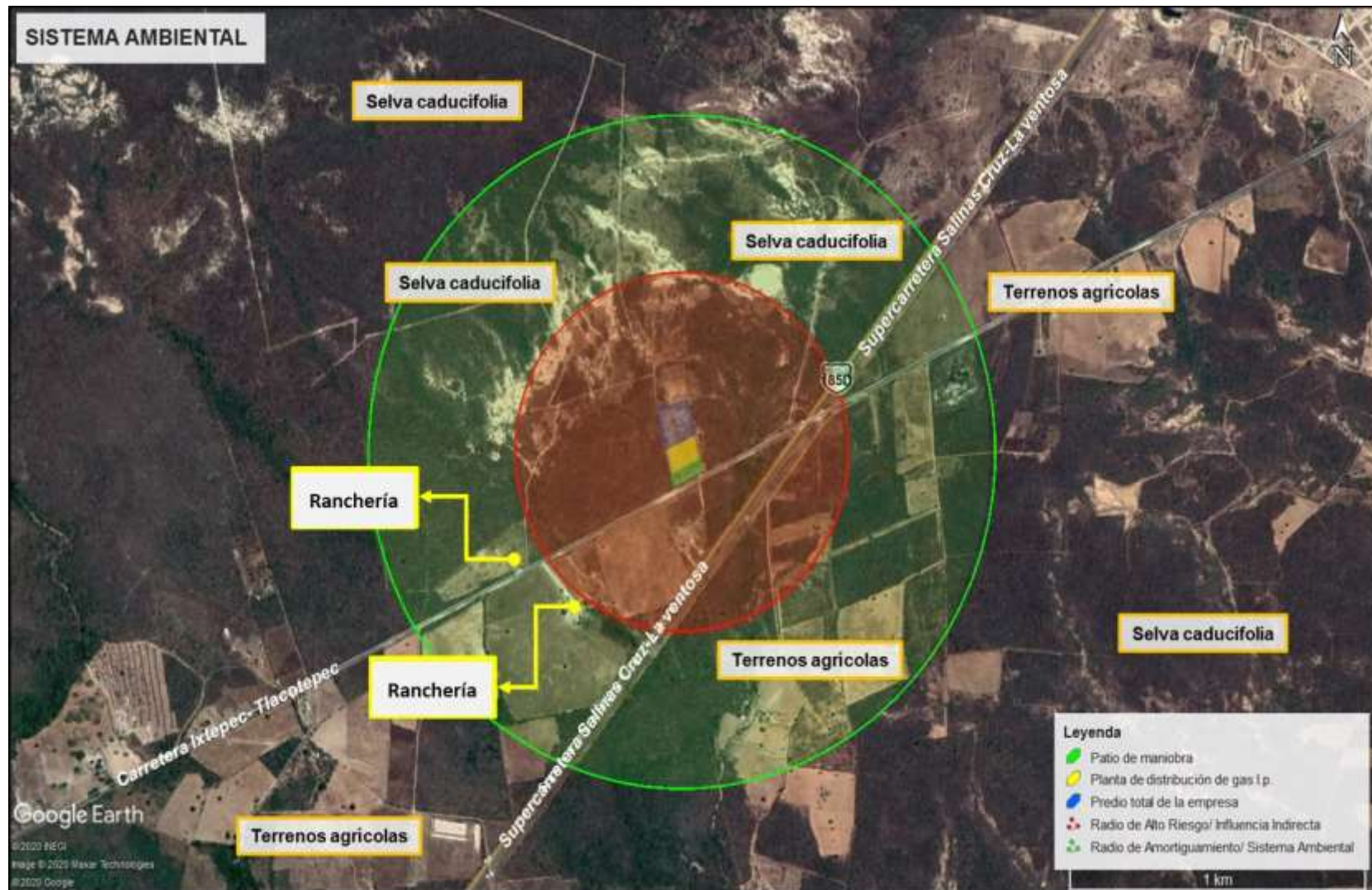


Figura IV.- 1 Áreas delimitadas para el Proyecto.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 Componentes abióticos

a) Clima

El clima presente en el Sistema Ambiental se cataloga como cálido-subhúmedo, con una temperatura media anual mayor de 22°C. Con base en la clasificación de Köppen, modificada por E. García en 1981, la clave climatológica correspondiente es Awo, la cual se desglosa de la siguiente forma:

A: corresponde a cálido.

w: corresponde a subhúmedo.

o: corresponde al menos húmedo.

Este tipo de clima cubre una superficie aproximada de 138.61 km² lo que representa un 60.37% del territorio municipal y se localiza en la parte sur y centro del municipio.

➤ Temperatura:

Por medio del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y la Estación Meteorológica número 00020039 IXTEPEC, ubicada a una altura de 69.0 msnm en las coordenadas latitud: 16°33'07" N-Longitud: 095°05'04" W, se obtuvo la siguiente información climática para un periodo comprendido entre 1981-2010, la temperatura media anual registrada es de 27.7°C, una temperatura máxima normal de 32.4°C y mínima normal de 23.0°C.

Tabla IV.- 1 Temperatura (°C) para el periodo de 1981-2010.

Meses	Parámetros en °C						
	Temperatura máxima normal	Máxima mensual	Máxima diaria	Temperatura media normal	Temperatura mínima normal	Mínima mensual	Mínima diaria
Enero	29.6	32.2	38.0	25.0	20.4	17.5	12.5
Febrero	30.9	32.8	39.5	25.9	20.9	18.1	13.0
Marzo	32.7	35.8	41.0	27.4	22.2	18.9	15.0
Abril	34.6	37.3	43.0	29.2	23.8	20.4	16.0
Mayo	35.7	39.5	43.0	30.3	25.0	22.0	18.5
Junio	33.7	36.5	41.0	29.0	24.3	22.2	18.5
Julio	33.1	35.5	39.5	28.6	24.1	19.3	17.0
Agosto	33.6	37.7	41.0	28.9	24.2	20.2	17.0
Septiembre	32.4	35.0	39.0	28.0	23.7	21.1	17.0
Octubre	31.8	35.1	38.0	27.6	23.5	20.5	17.0
Noviembre	31.2	33.0	38.0	26.9	22.7	19.5	15.0
Diciembre	30.0	31.6	39.0	25.5	21.2	17.7	11.0
Anual	32.4			27.7	23.0		

Fuente: SMN. Normales Climatológicas CNA.

➤ Precipitación:

La precipitación del mes más seco varía entre 0 y 60 mm; las lluvias de verano presentan un índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal va del 5% al 10.2% del total anual. Con base en la Estación Meteorológica ya mencionada, los meses más lluviosos son junio y septiembre, y los menos lluviosos enero y febrero, como se muestra a continuación:

Tabla IV.- 2 Precipitación (mm) para el periodo de 1981-2010.

Meses	Parámetros en mm		
	Precipitación normal	Máxima mensual	Máxima diaria
Enero	1.0	17.0	9.5
Febrero	2.4	47.1	40.0
Marzo	3.5	25.8	25.8
Abril	5.0	51.0	45.0
Mayo	44.3	245.9	73.2
Junio	206.6	745.9	282.0
Julio	163.7	496.2	163.8
Agosto	178.2	589.1	142.5
Septiembre	179.3	541.3	212.7
Octubre	72.7	392.0	169.4
Noviembre	16.1	144.9	140.4
Diciembre	3.1	49.6	49.6
Anual	875.9		

Fuente: SMN. Normales Climatológicas CNA.

➤ **Fenómenos climatológicos:**

Los fenómenos hidrometeorológicos son cambios en la naturaleza, procesos permanentes de movimiento y transformaciones que tienen una relación directa o indirecta con el agua, siendo los más comunes la lluvia y el viento, entre los que se engloban: ciclones tropicales, tormentas, heladas, nevadas, granizadas, inundaciones, tornados, sequía, temperaturas extremas, erosión y entre otras consecuencias como la marea de tormenta.

En la siguiente tabla se muestran algunos parámetros climatológicos presentes en el área de interés, y que acompañan a los fenómenos hidrometeorológicos.

Tabla IV.- 3 Fenómenos climatológicos para el periodo de 1981-2010.

Parámetros	MESES												Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
No. de días con lluvia	0.3	0.4	0.6	0.6	3.7	11.5	10.3	10.3	11.6	5.1	1.3	0.2	55.9
Niebla	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3

Fuente: SMN. Normales Climatológicas CNA.

Asimismo, para el Sistema Ambiental se presenta el tipo de fenómeno con su grado de peligrosidad:

Tabla IV.- 4 Fenómenos hidrometeorológicos presentes en el Sistema Ambiental.

Fenómenos hidrometeorológicos	Grado de peligrosidad en el Sistema Ambiental					
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Nulo
Sequía (Figura VII.-3)				X	X	
Heladas (Figura VII.-4)						X
Tormentas eléctricas (Figura VII.-5)			X	X		
Tormentas de granizo (Figura VII.-6)					X	
Bajas temperaturas (Figura VII.-7)					X	
Inundaciones (Figura VII.-8)			X			X

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres.

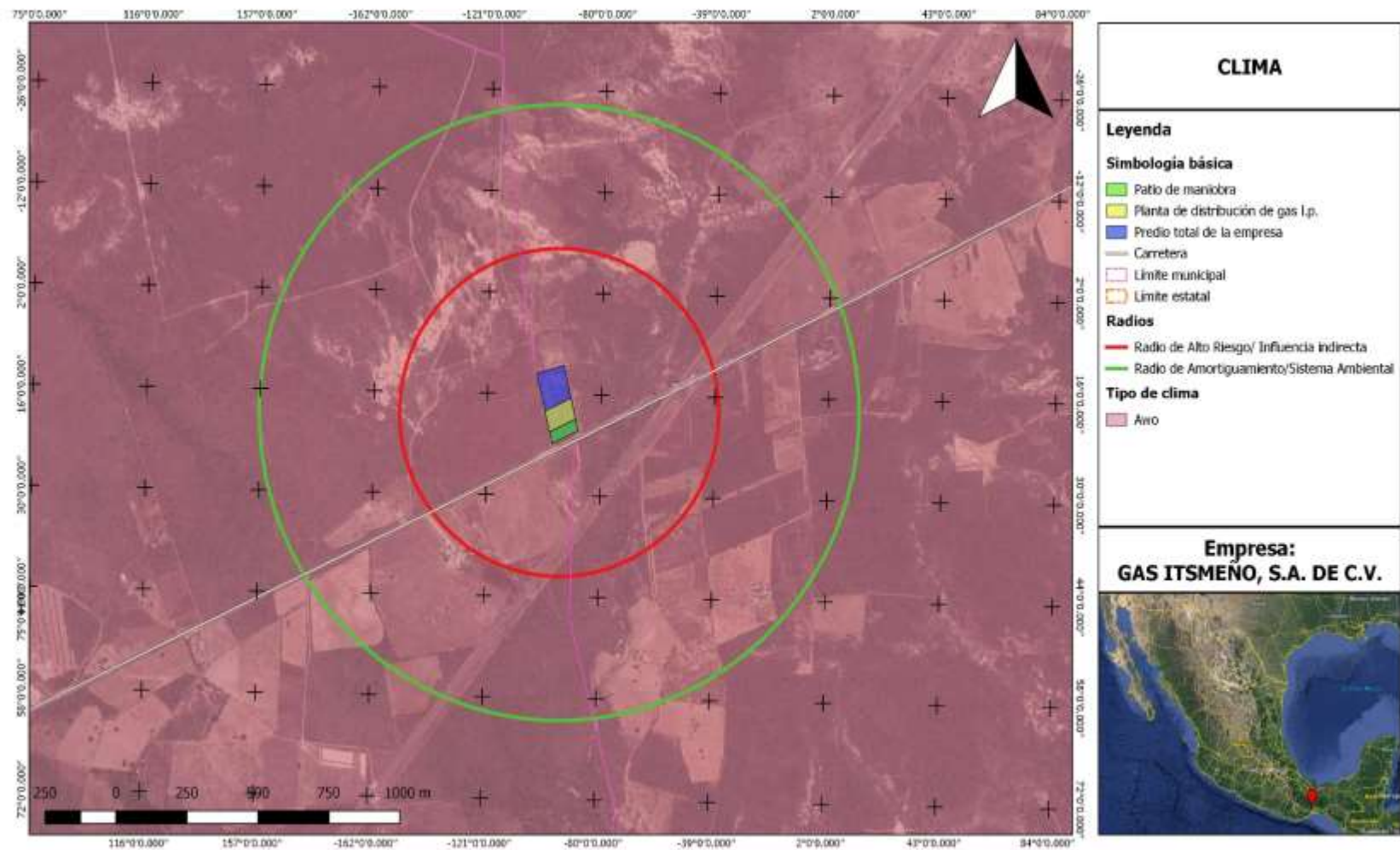


Figura IV.- 2 Tipo de clima en el Sistema Ambiental.

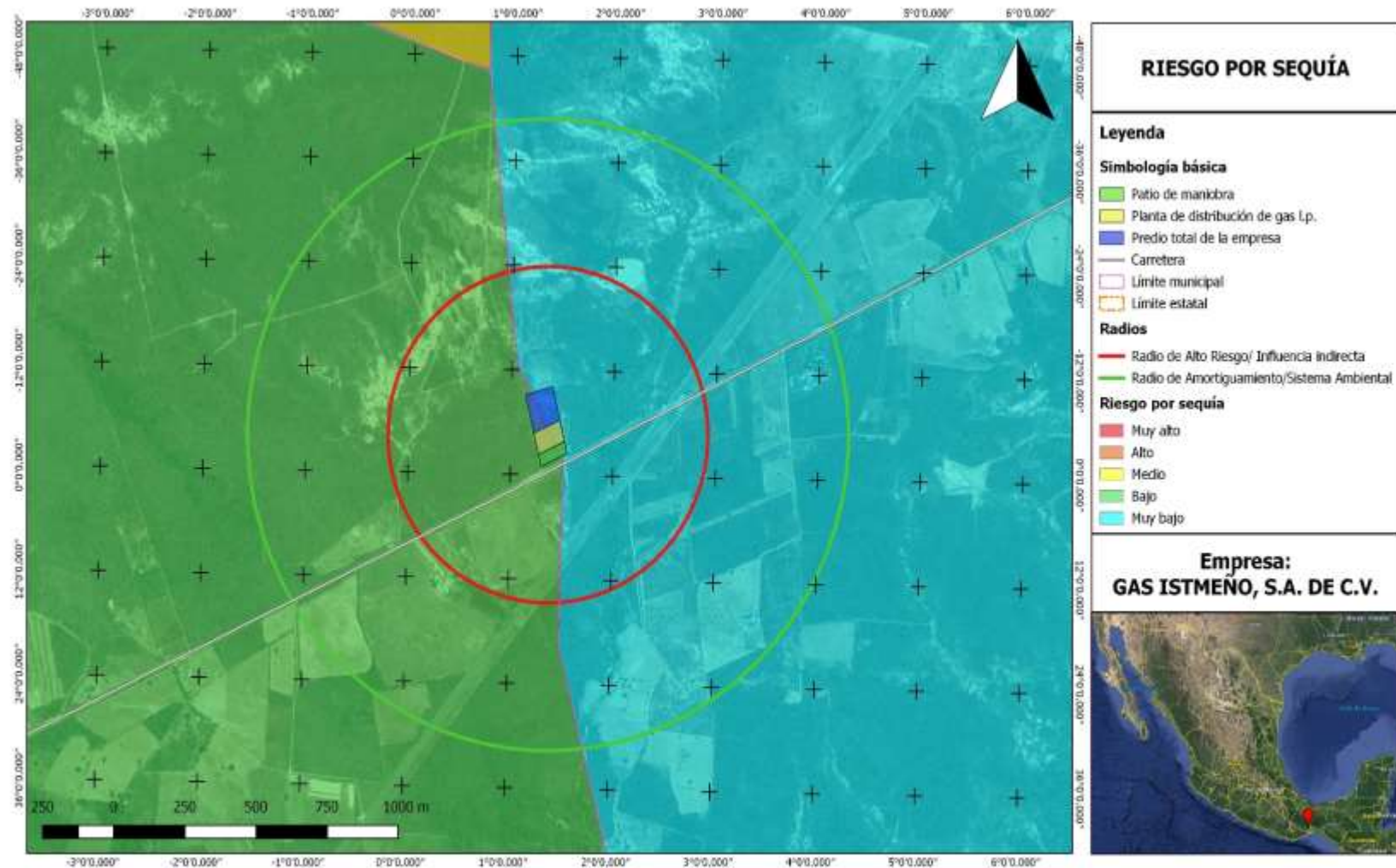


Figura IV.- 3 Riesgo por sequías en el Sistema Ambiental.

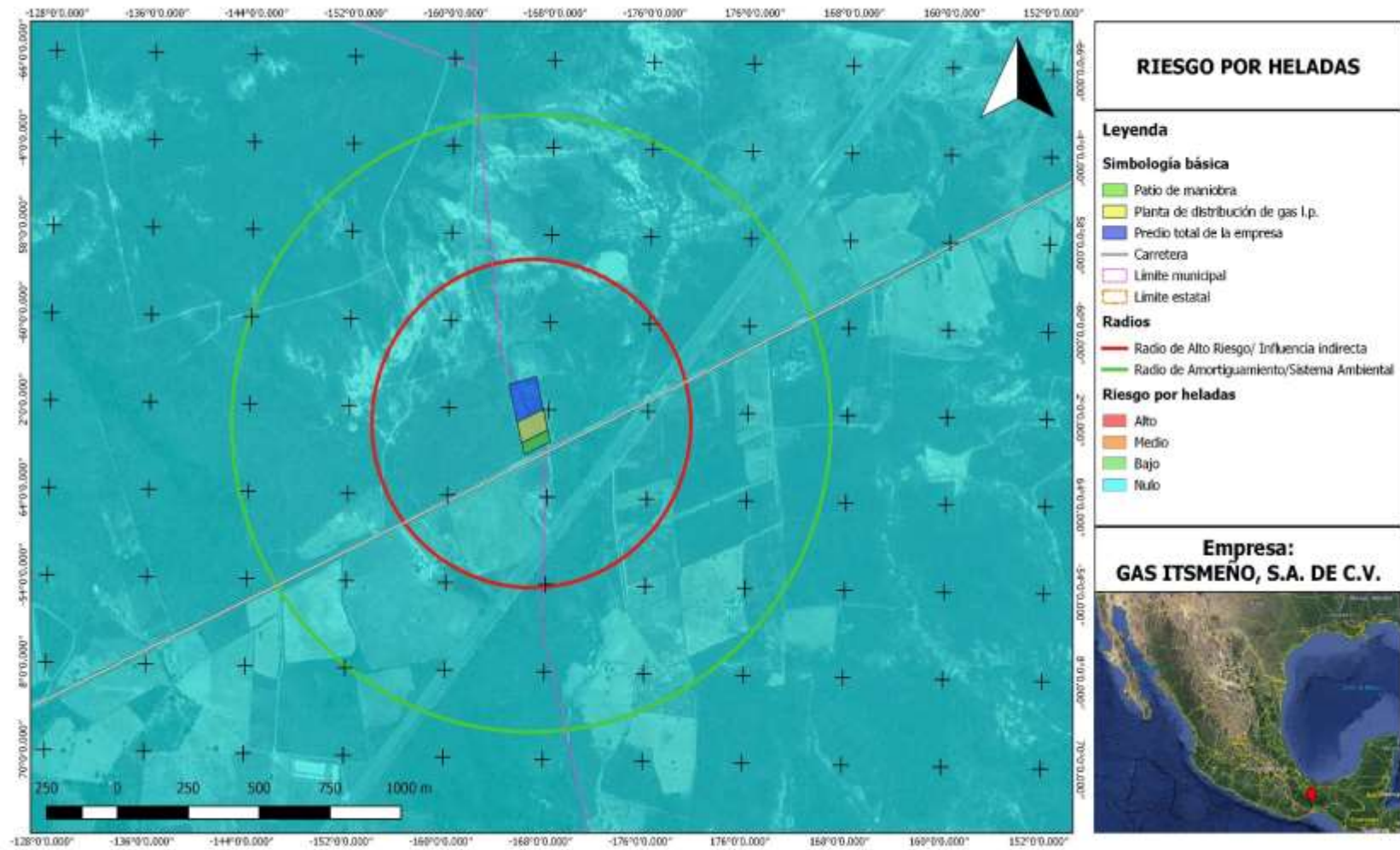


Figura IV.- 4 Riesgo por heladas en el Sistema Ambiental.

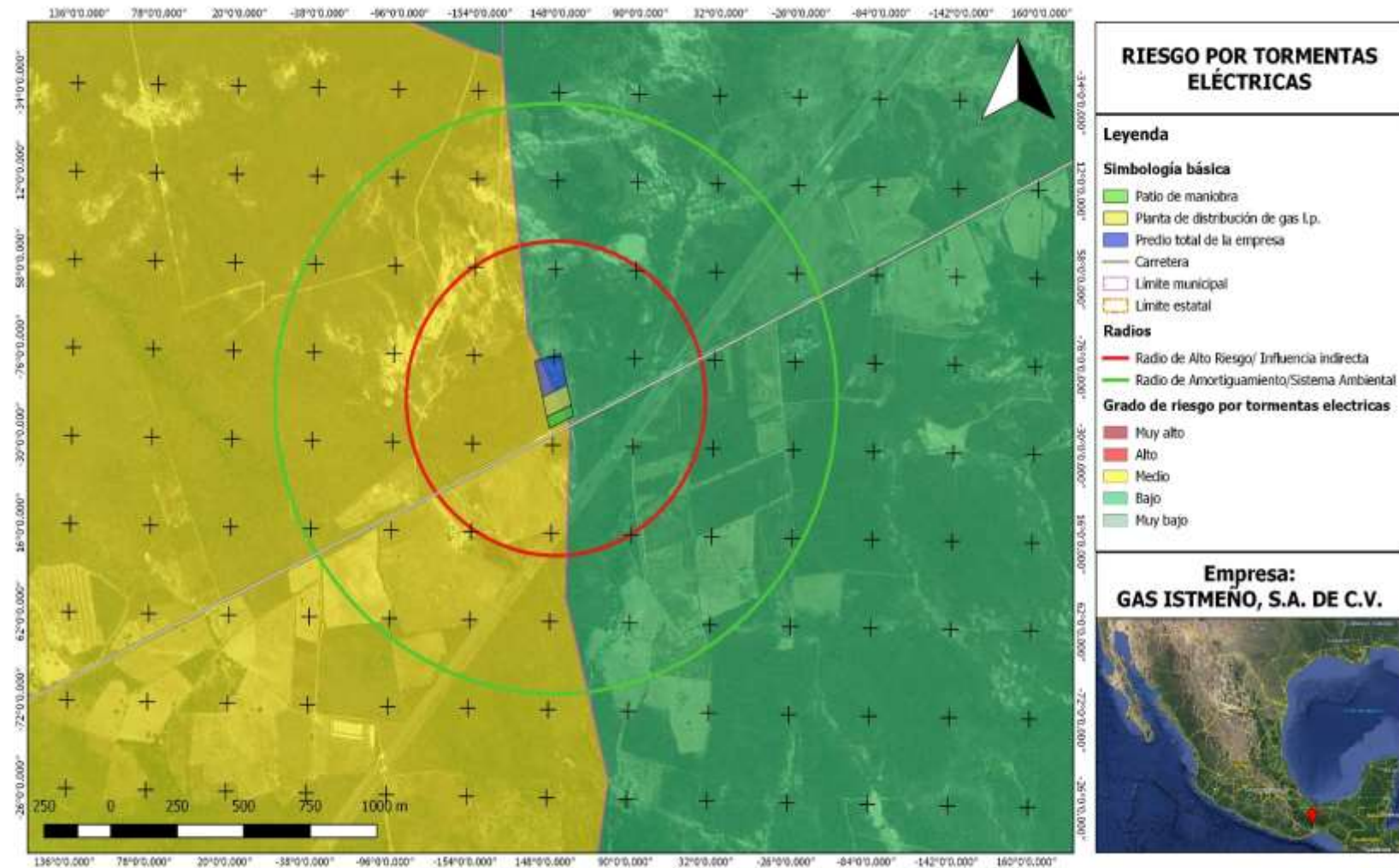


Figura IV.- 5 Riesgo por tormentas eléctricas en el Sistema Ambiental.

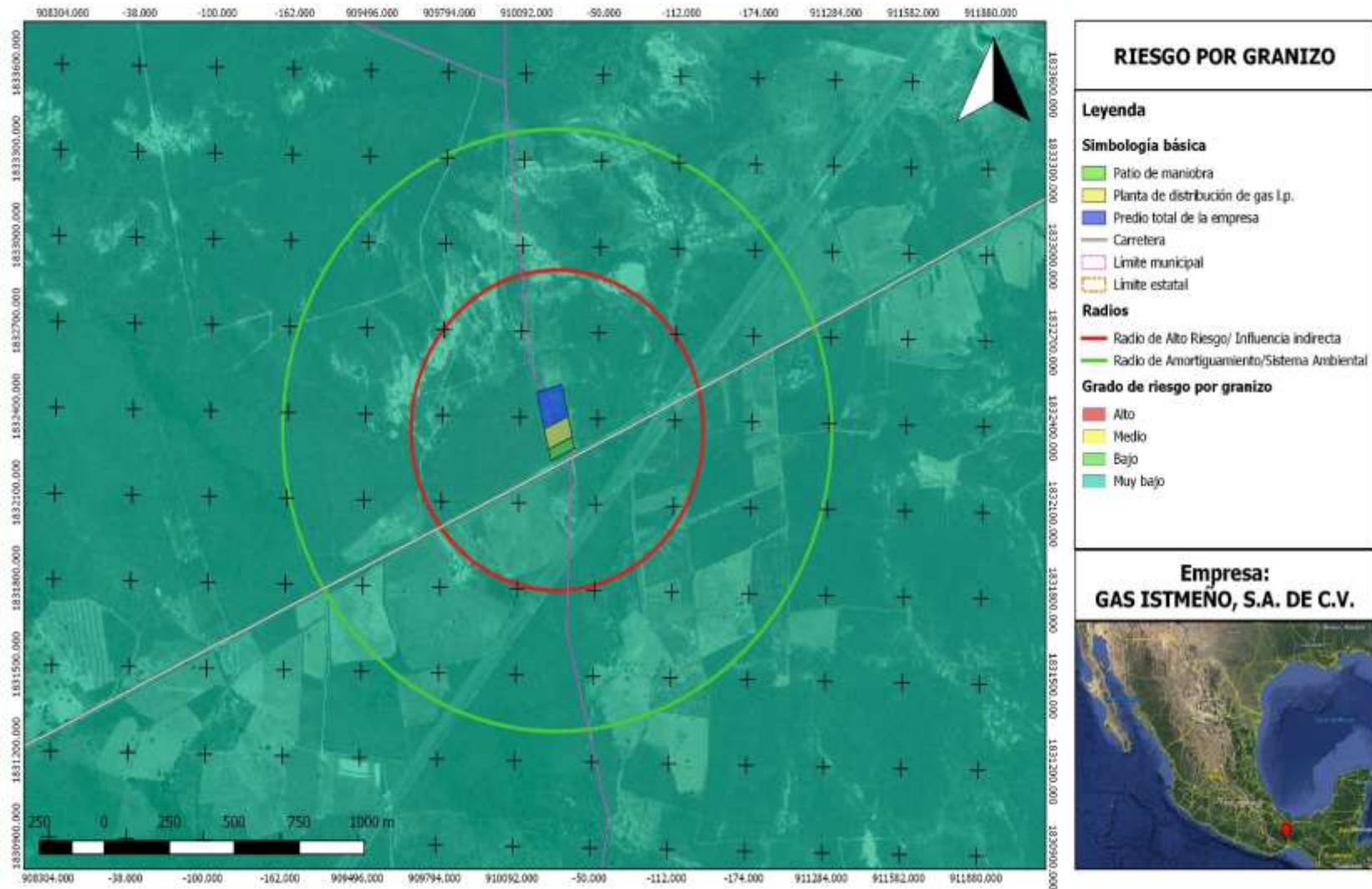


Figura IV.- 6 Riesgo por granizo en el Sistema Ambiental.

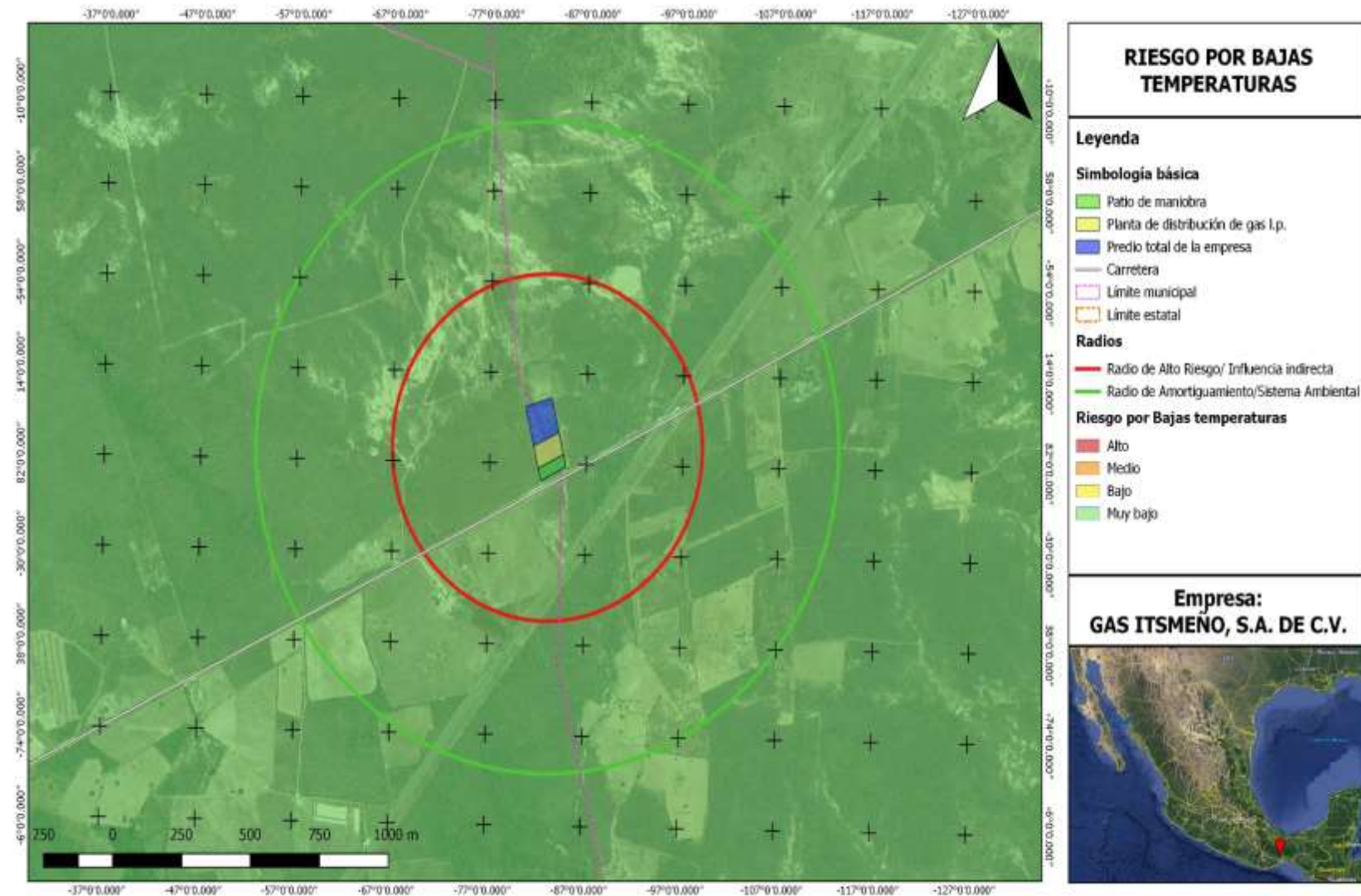


Figura IV.- 7 Riesgo por bajas temperaturas en el Sistema Ambiental.

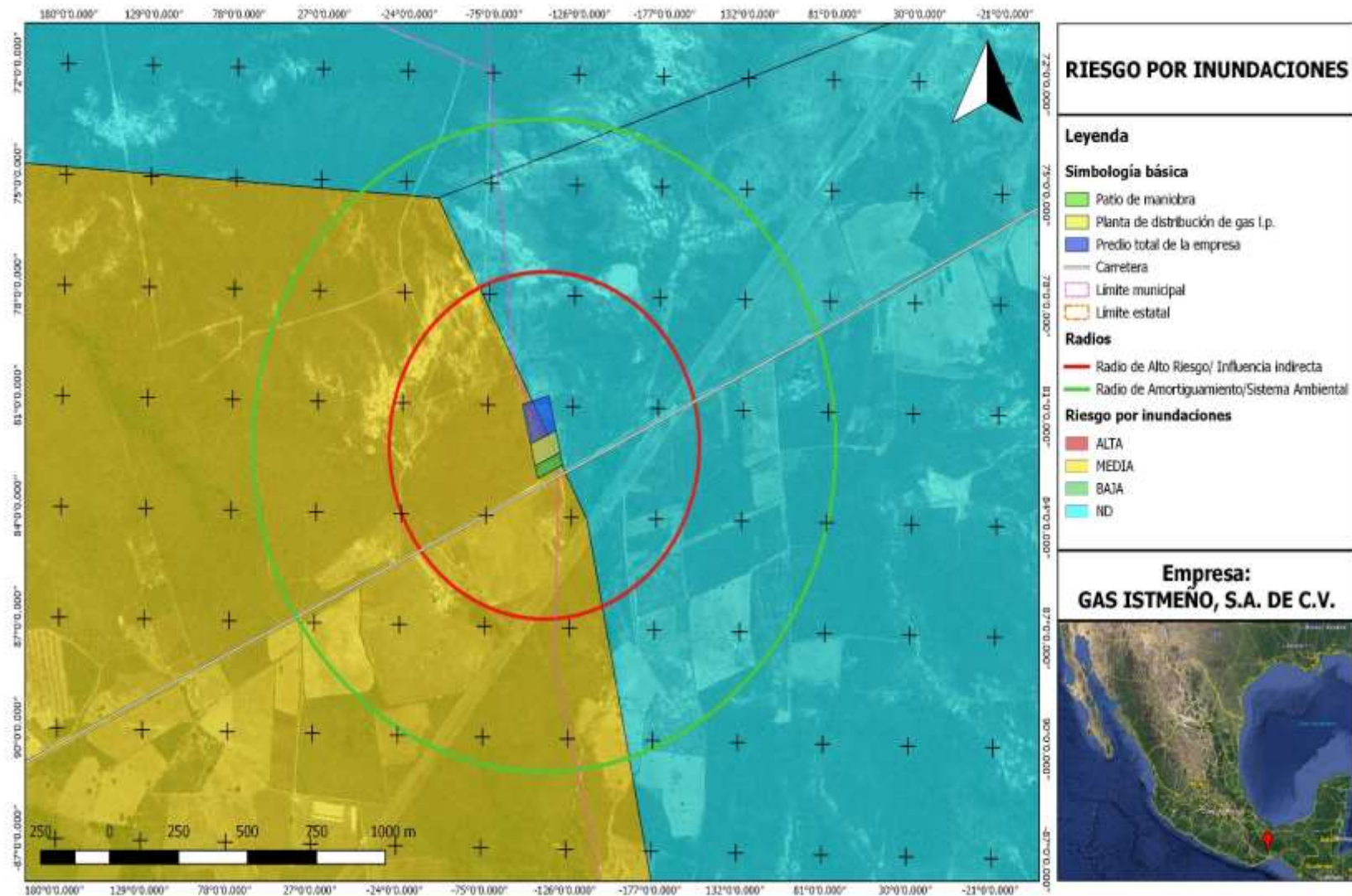


Figura IV.- 8 Riesgo por inundaciones en el Sistema Ambiental

b) Geología y geomorfología:

De manera general, el territorio municipal está representado principalmente por sierras altas, y llanuras formadas con materiales aluviales; de manera puntual, el Sistema Ambiental se ubica en una llanura, caracterizada por ser un relieve sin elevaciones o depresiones prominentes, la superficie de la topoforma está formada por roca o material clástico compactado.

Asimismo, el municipio como el SA donde se encuentra el Proyecto está ubicado dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Cordillera Centroamericana, la cual ocupa parte de Chiapas y Oaxaca, y se define como una cadena montañosa formada por un antiguo batolito cuya edad varía del Paleozoico inferior al medio; con elevaciones de 900 a 2,900 msnm. A su vez, se localiza dentro de la subprovincia Llanura de Istmo, esta subprovincia fisiográfica cubre una superficie aproximada de 90.01 km² lo que representa un 39.20% del territorio municipal, abarcando toda la parte sur.

Las rocas identificadas dentro del área de estudio corresponden al granito y aluvial, definidas de la siguiente forma:

- **Granito:** el granito es una roca plutónica de textura granular, cristalina y muy dura. Se compone esencialmente de cuarzos, feldespatos (ortosa principalmente) y micas laminadas (biotita principalmente, pero que puede quedar sustituida por anfíbol o augita); también puede contener otros minerales como magnetita, apatito, turmalina. Su formación es fruto de una consolidación muy lenta en el interior de la corteza terrestre, por lo que puede considerarse como una roca primitiva.
- **Aluvial:** 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.

➤ Presencia de fallas y fracturamiento:

A nivel municipal, se identifican un par de fracturas en dirección Noreste-Suroeste, como se presentan en la siguiente tabla:

Tabla IV.- 5 Fallas y fracturas cercanas al Sistema Ambiental.

Entidad	Tipo	Dirección	Des. Bloque	Mov. Falla	Inclinación	Representa	Largo Km
Fractura	N/A	Noreste-Suroeste	N/A	N/A	N/A	Definida	4.75
Fractura	N/A	Noreste-Suroeste	N/A	N/A	N/A	Definida	8.84

- **Susceptibilidad de la zona a:**

Tabla IV.- 6 Fenómenos hidrometeorológicos presentes en el Sistema Ambiental.

Fenómenos de origen geológico	Grado de peligrosidad en el Sistema Ambiental					
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Nulo
Sismos	X					
Susceptibilidad de laderas					X	
Vulcanismo					X	
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres.						

- **Sismos:** se encuentra en la zona D, aproximadamente a 60 km del borde en donde se introduce la placa de Cocos por debajo de la norteamericana, es decir de la zona sismogeneradora. La actividad sísmica en el borde costero del Pacífico es muy elevada, de forma general en el estado de Oaxaca se han registrado más de 3,800 sismos de magnitudes que van desde 2 hasta cerca de 7 en los últimos 6 años (de enero del 2006 a julio del 2012). Los sismos de mayor magnitud (+6) registrados por el Servicio Sismológico Nacional (SSN) ocurridos dentro del estado, tienen una recurrencia cada 2 años (2008, 2010, 2012).

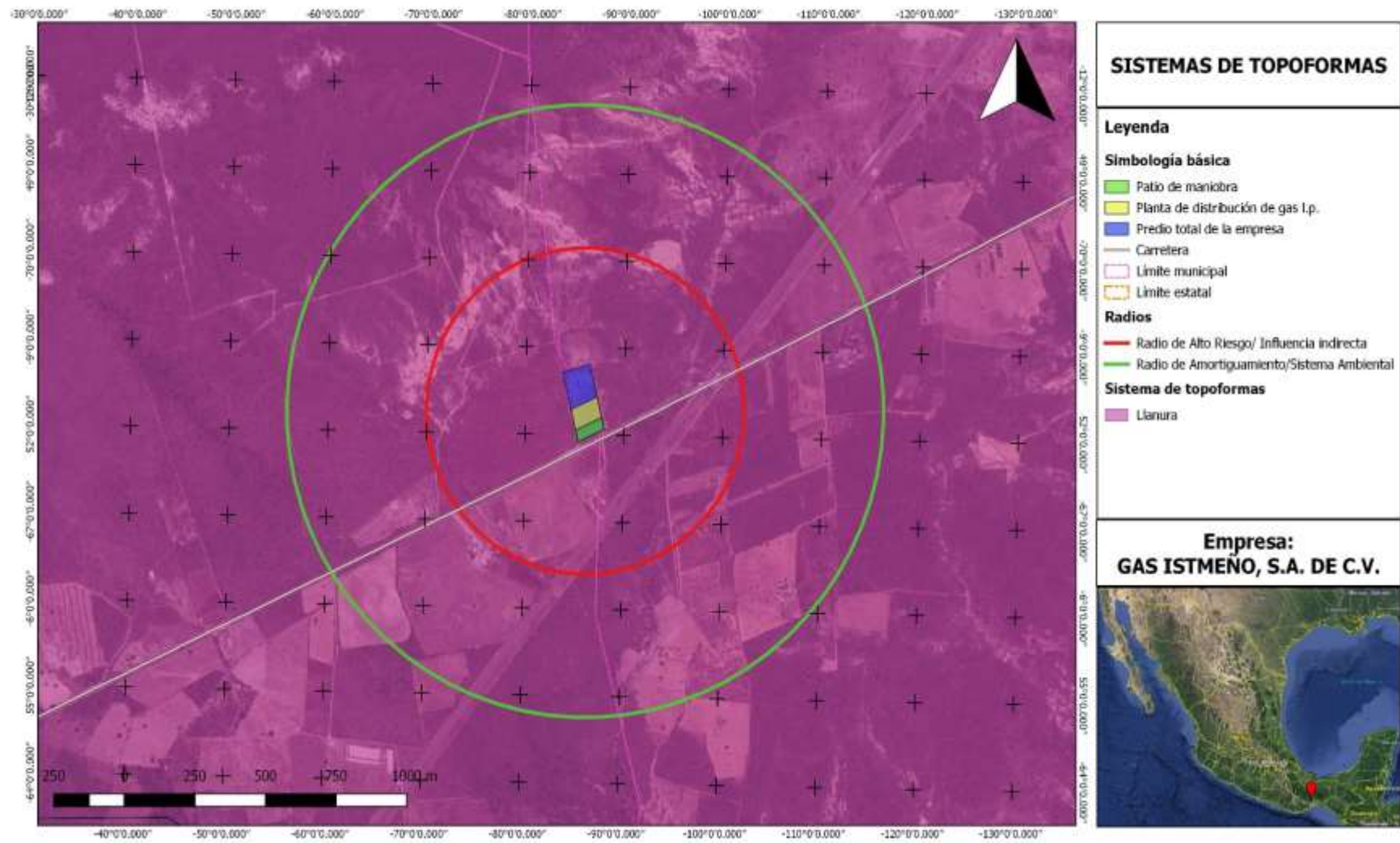


Figura IV.- 9 Sistema de topoformas en el Sistema Ambiental.

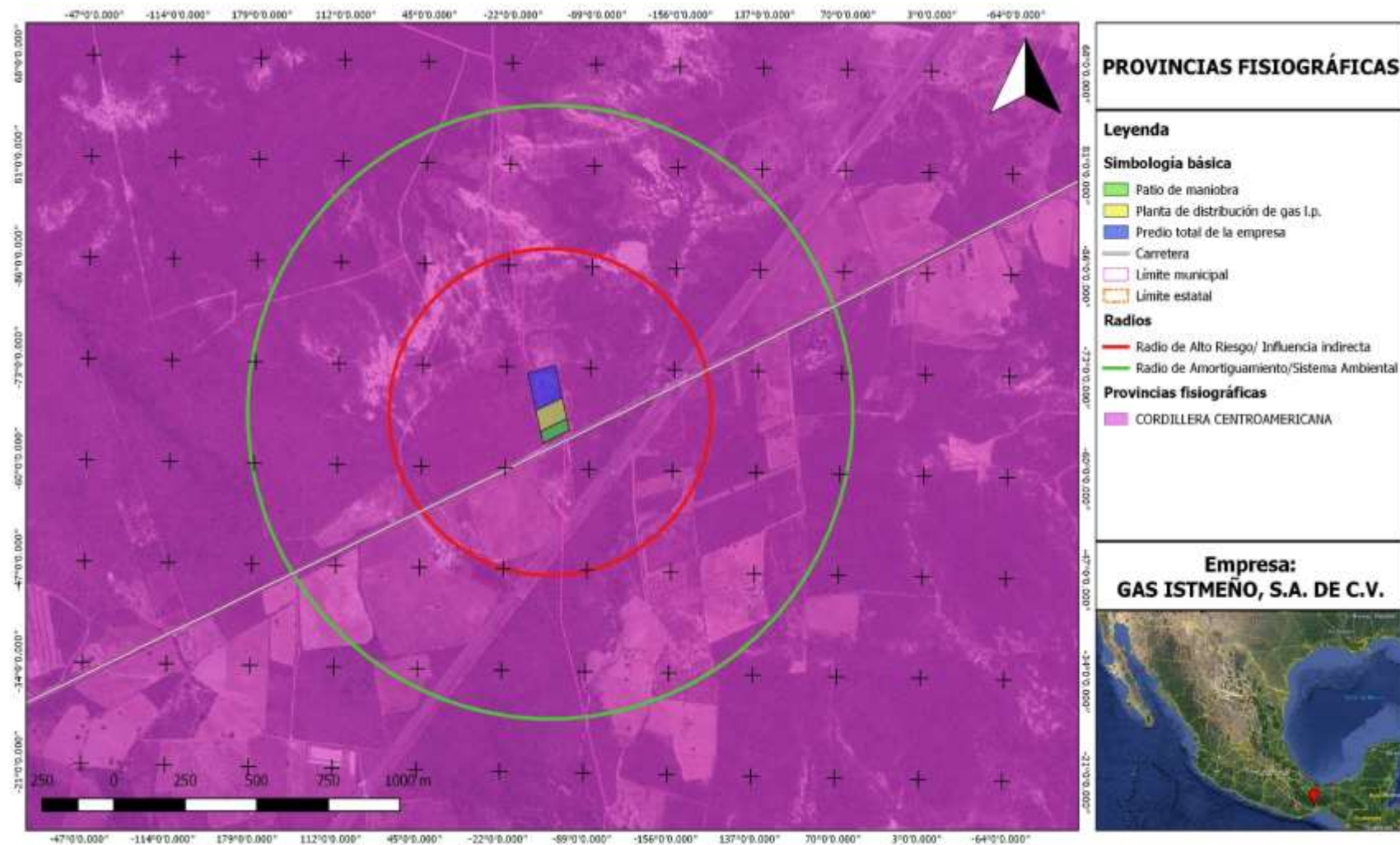


Figura IV.- 10 Provincia fisiográfica en el Sistema Ambiental.

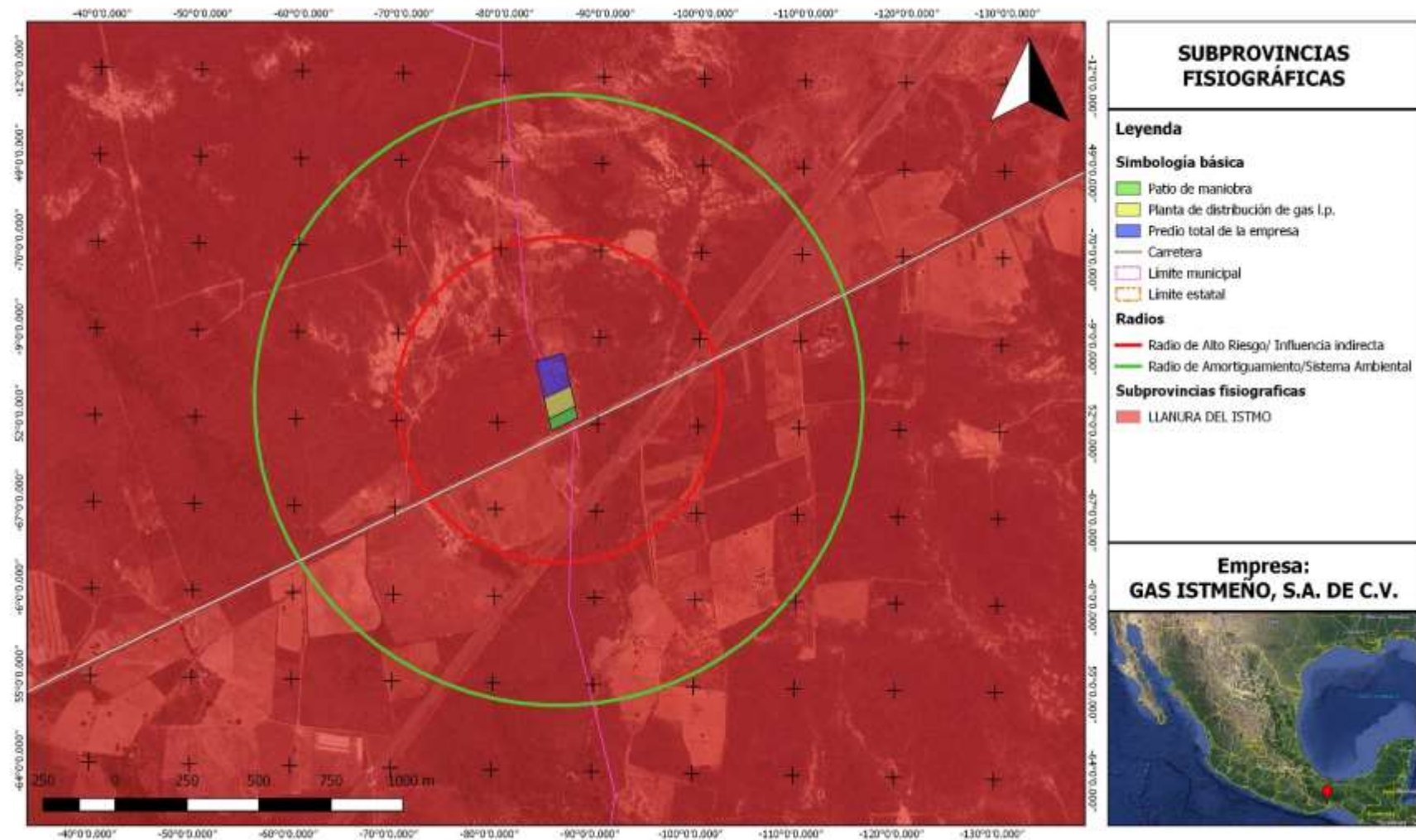


Figura IV.- 11 Subprovincia fisiográfica en el Sistema Ambiental.

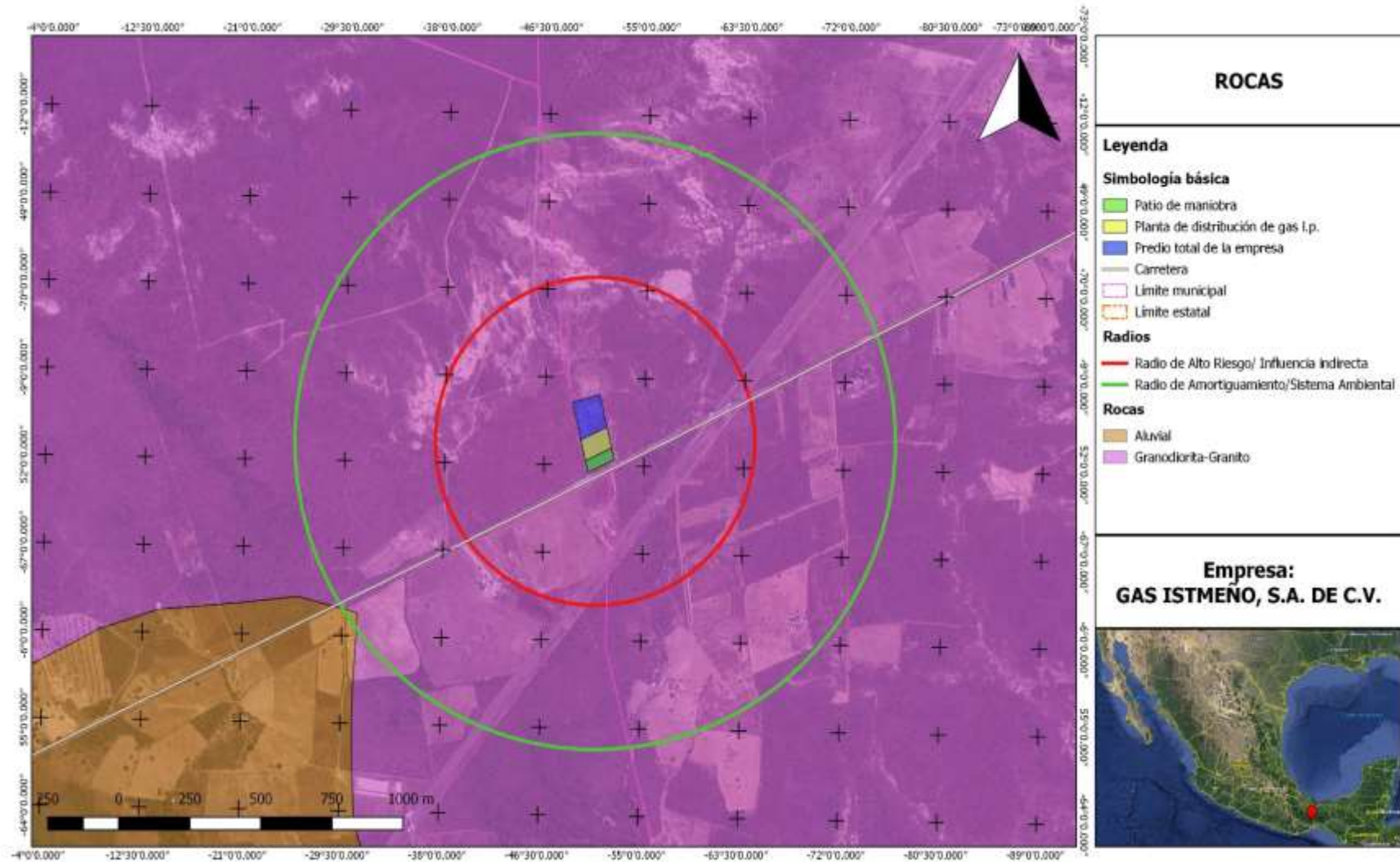


Figura IV.- 12 Tipo de roca en el Sistema Ambiental.

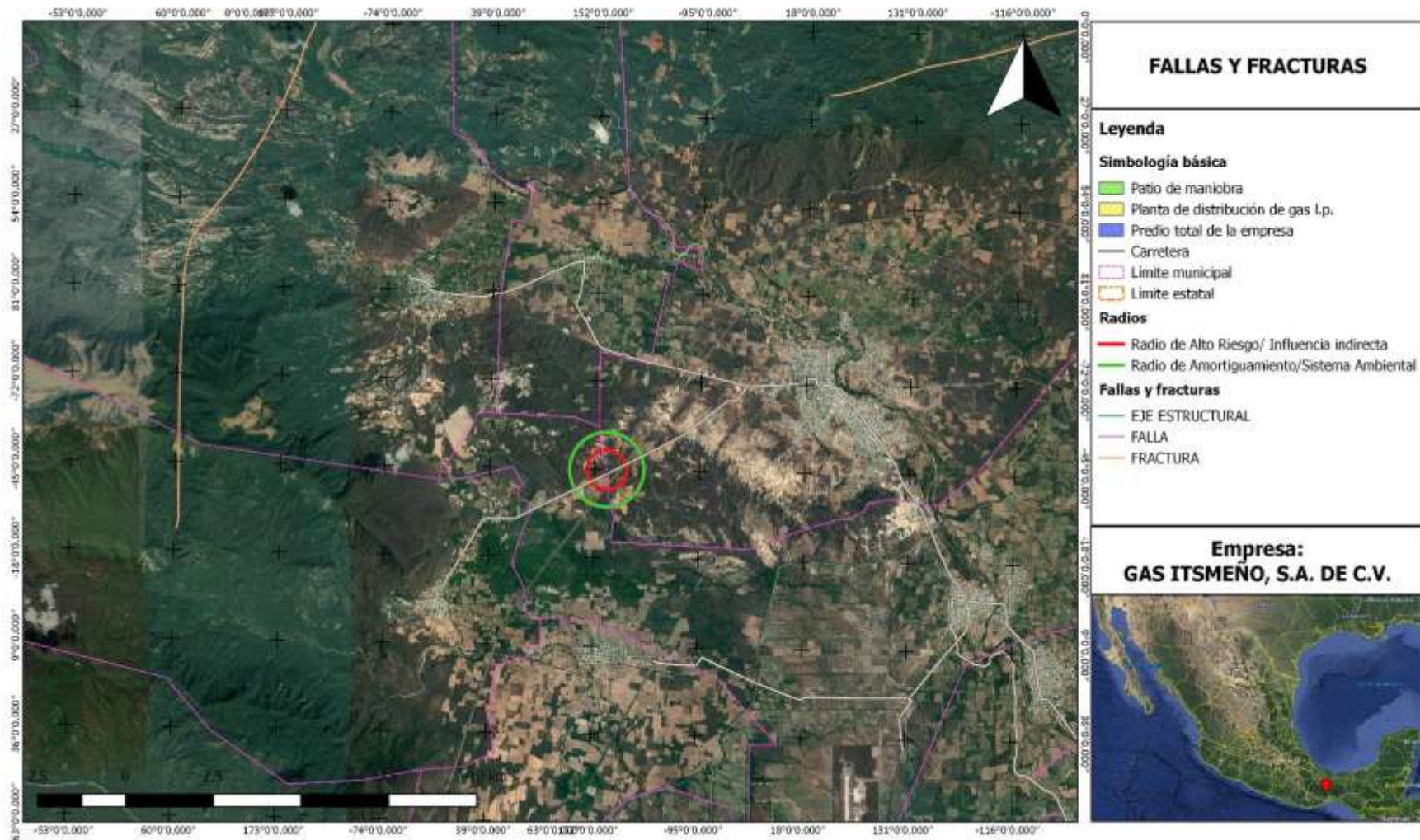


Figura IV.- 13 Fallas y fracturas cercanas al Sistema Ambiental.

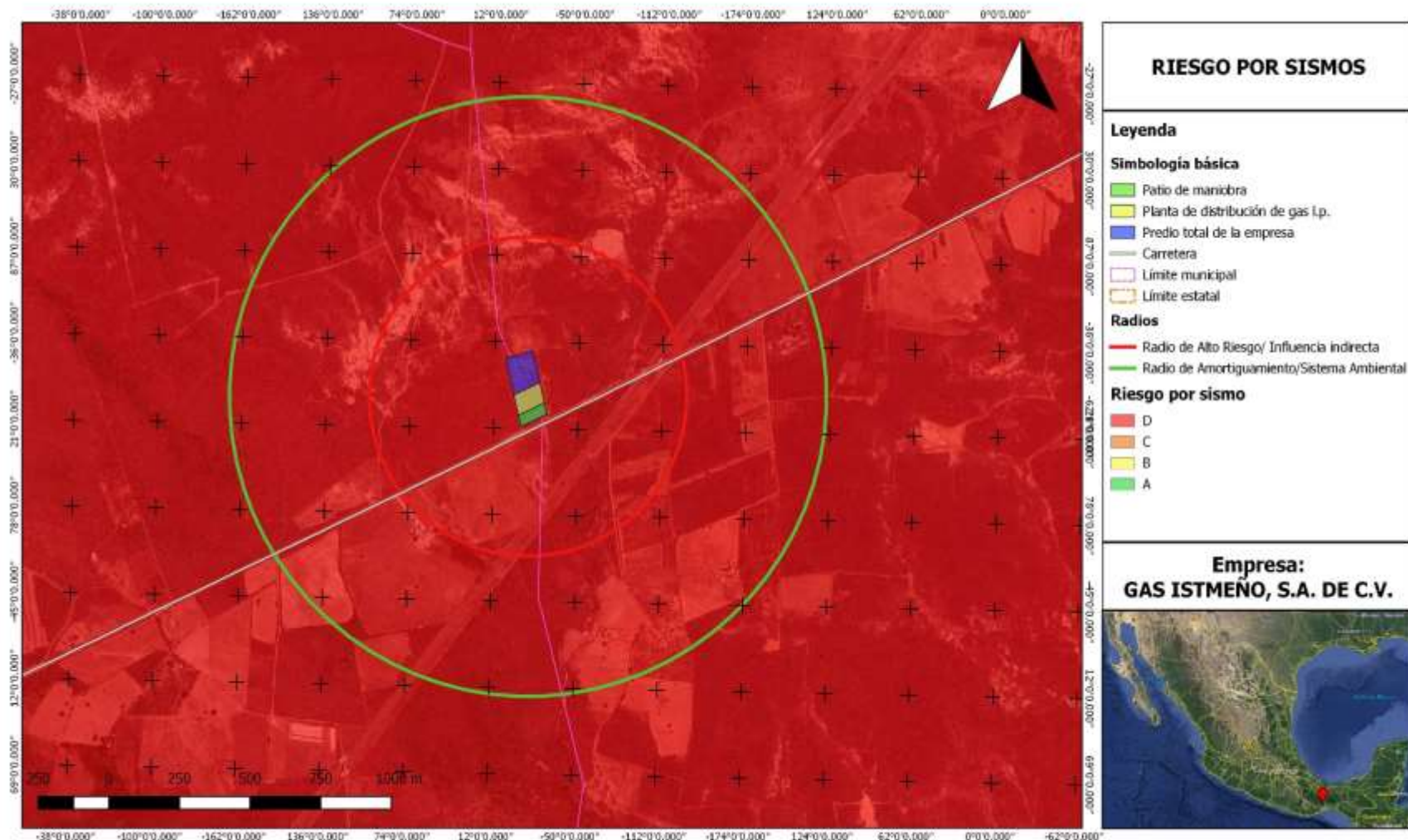


Figura IV.- 14 Riesgo por sismos en el Sistema Ambiental.

c) Suelos:

Dentro del Sistema Ambiental se identificaron dos tipos de suelo: Vertisol y Phaeozem, los cuales se describen a continuación:

- **Vertisol:** suelo que se revuelve o que se voltea. Son de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva. Su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país.
- **Phaeozem:** son suelos con igual o mayor fertilidad que los vertisoles, ricos en materia orgánica, textura media, buen drenaje y ventilación, en general son poco profundos, casi siempre pedregosos y muy inestables, restringiendo por ello su uso en la agricultura permanente, pudiéndose utilizar en el cultivo de pastos, aunque se recomienda mantenerlos con vegetación permanente.

d) Hidrología superficial y subterránea:**➤ Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio:**

El Sistema Ambiental del Proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica No. 22 denominada Tehuantepec, incluye gran parte de la región del Istmo de Tehuantepec y corresponde a la vertiente del Océano Pacífico. Se encuentra dividida en dos cuencas: Lagunas Superior e Inferior (A) y Río Tehuantepec (B), siendo la primera la cuenca correspondiente con la ubicación del Sistema Ambiental, comprende parte de los extremos sureste y sur de las sierras Juárez y Atravesada, respectivamente, se extiende a lo largo de la planicie costera del Golfo de Tehuantepec hasta la línea de costa; ocupa un área equivalente al 8.51% de territorio oaxaqueño. En promedio la cuenca recibe precipitación del orden de 1,500 mm que equivalen a un volumen de 8,588.95 mm³ de esta agua el 18.25% escurre, es decir 1,567.48 mm³.

- **Hidrología superficial:**

Dentro del Sistema Ambiental se identificaron dos corrientes de tipo intermitente, las cuales presentan agua solo una parte del año, sin embargo, no se obtuvo más información. De igual forma, es importante mencionar que el Proyecto arrendará el agua potable que llegue a emplear, es por esto por lo que no se consideran afectaciones en los cuerpos de agua cercanos.

- **Hidrología subterránea:**

El acuífero correspondiente con la ubicación del Proyecto es el número 2007 denominado Tehuantepec, se localiza al sureste del estado de Oaxaca y tiene un área aproximada de 14,000 km². El acuífero está constituido por materiales aluviales de acarreo, como son arenas, limos y gravas, que rellenan la parte central del valle, por lo que se considera de tipo libre. La recarga total media anual en el acuífero Tehuantepec es de 103.3 hm³ /año (Millones de metros cúbicos anuales). Una vez llevada a cabo la estimación del volumen disponible se concluye que existen 19'640,888 m³ /año para nuevas concesiones.

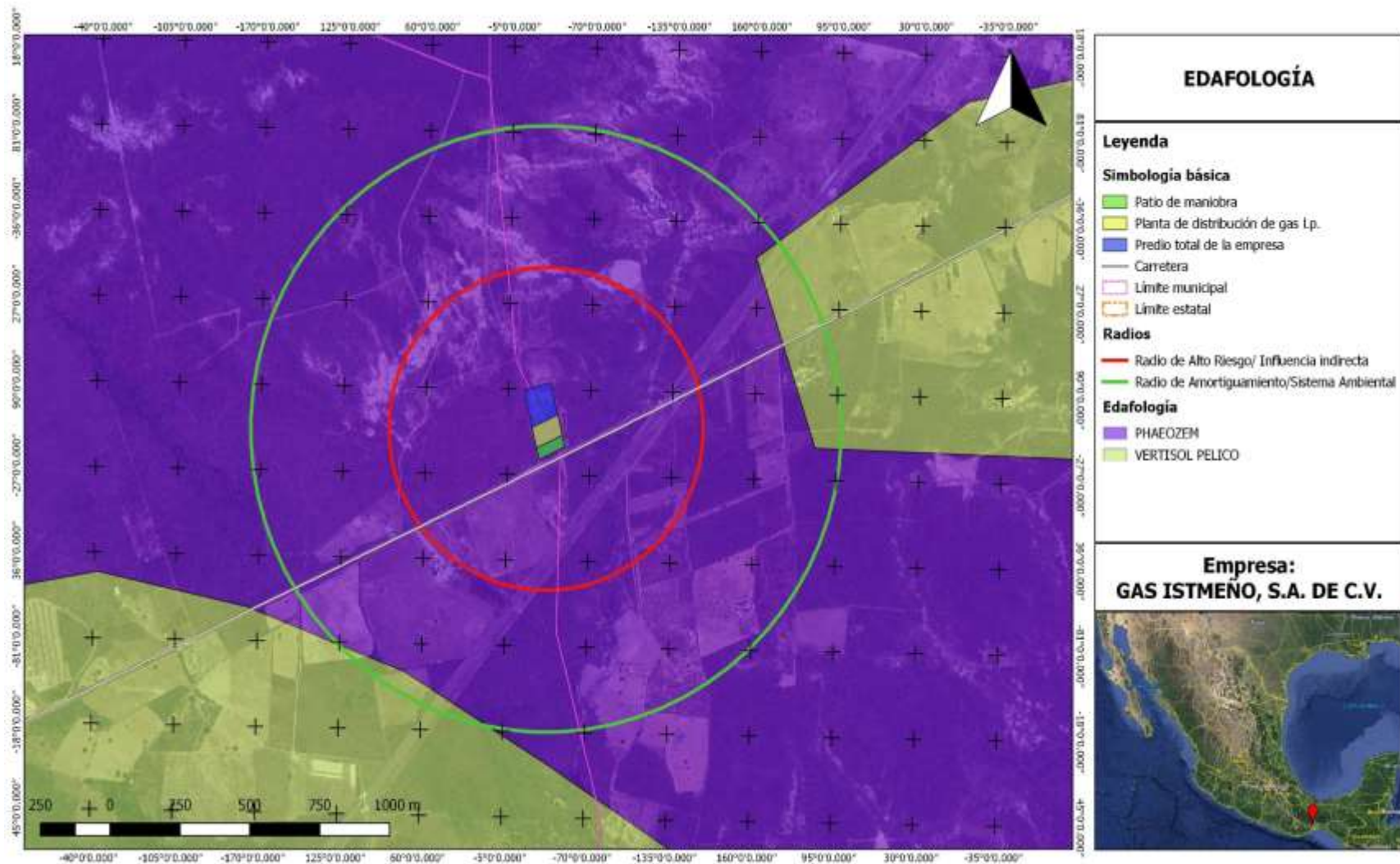


Figura IV.- 15 Tipo de suelo en el Sistema Ambiental.

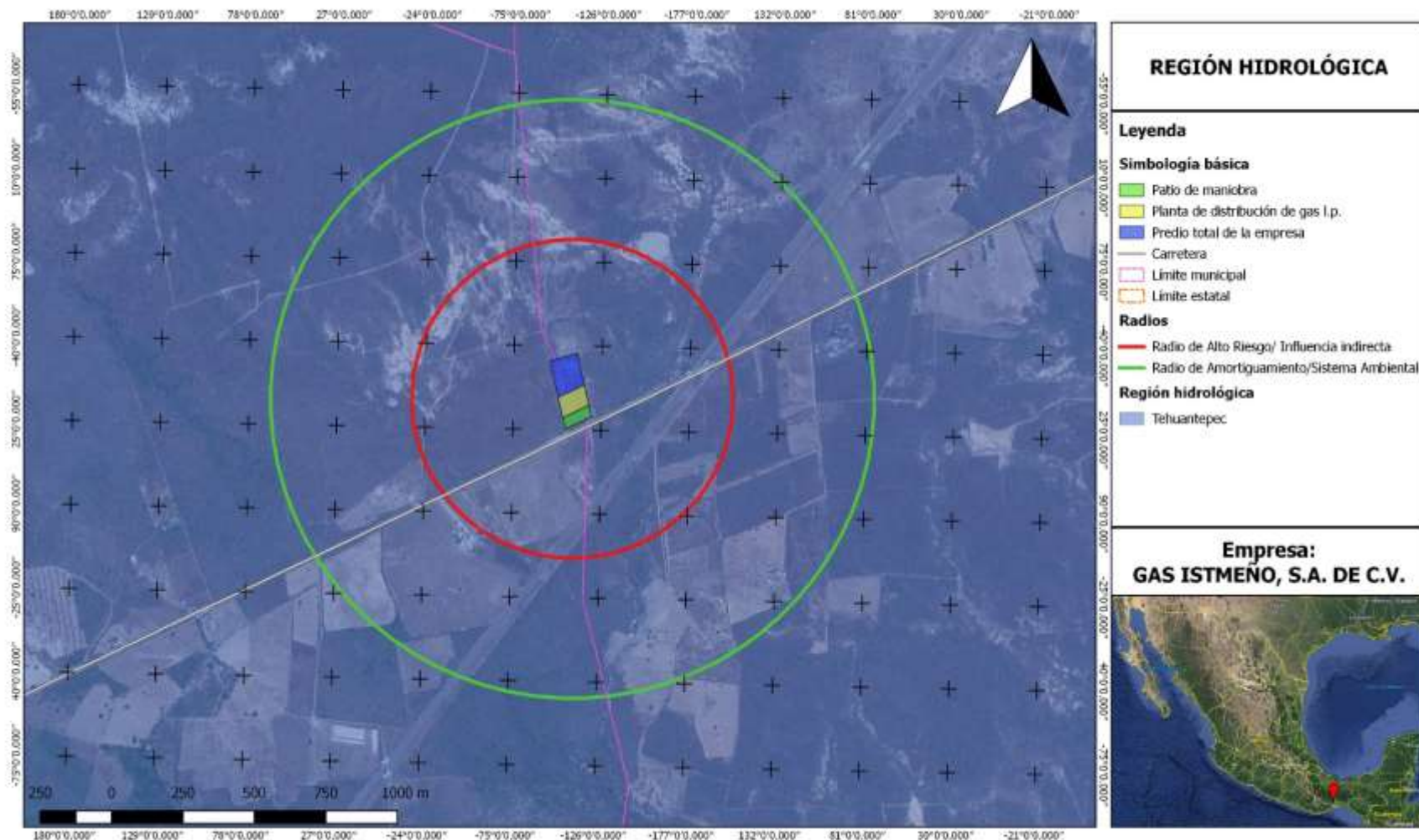


Figura IV.- 16 Región hidrológica en el Sistema Ambiental.

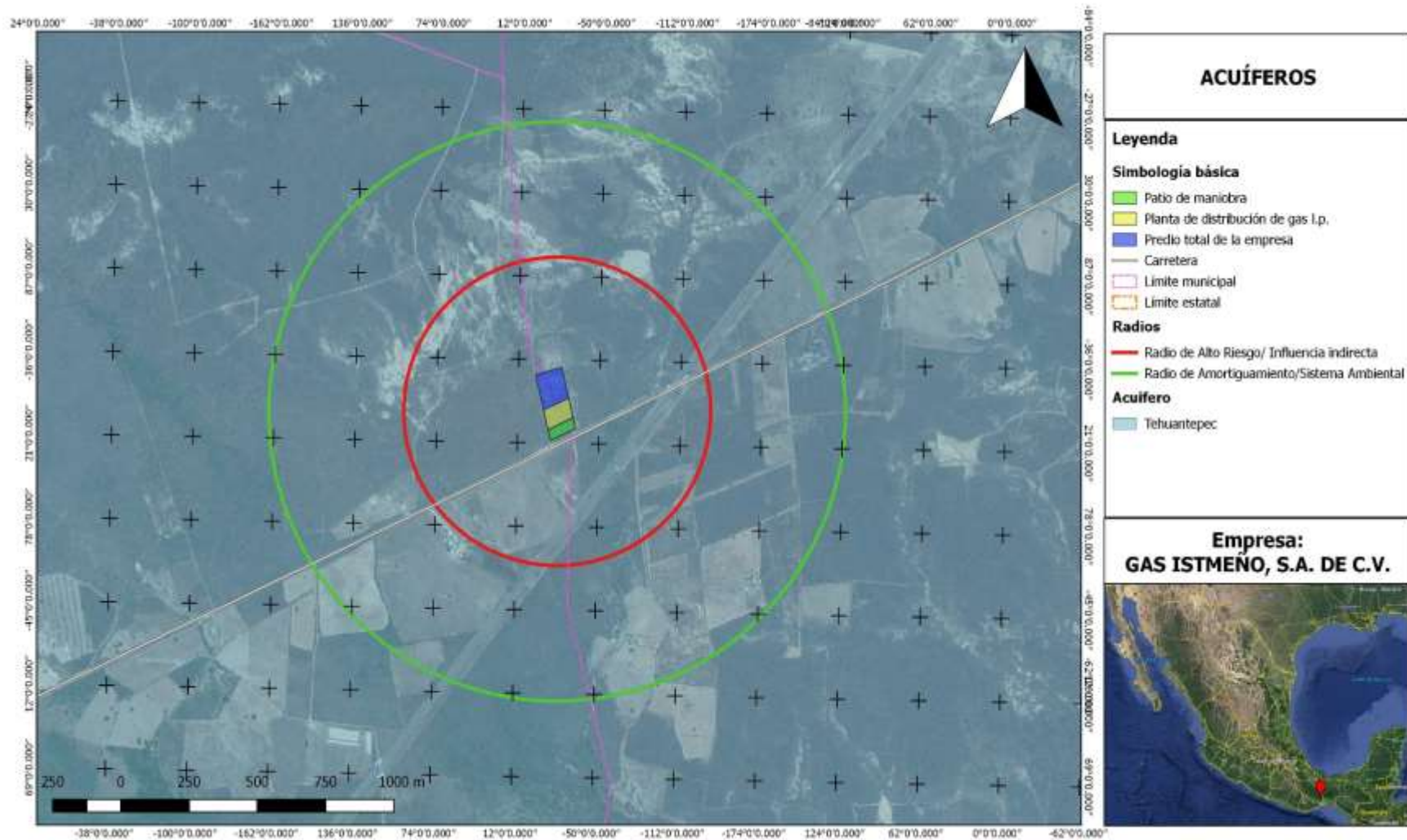


Figura IV.- 17 Acuífero correspondiente al Sistema Ambiental.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Uso de suelo y vegetación:

Dentro del municipio de Cd. Ixtepec, la vegetación predominante es de selva, seguido de la agricultura. Esta distribución se muestra en la siguiente tabla:

Tabla IV.- 7 Porcentaje del uso de suelo a nivel municipal.

Agricultura	24.43%
Zona urbana	6.81%
Pastizal cultivado	0.41%
Selva	64.44%
Pastizal cultivado	3.91%

Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos.

De igual forma, al realizar la georreferenciación del área de estudio en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) se obtuvo la siguiente información acerca del uso del suelo dentro del Sistema Ambiental:

Tabla IV.- 8 Información sobre uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.

Área de estudio	Clave (uso de suelo y/o tipo de vegetación)	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Tipo de Veg. / Veg. Sec.
Área del Proyecto	VSa/SBC	Selva caducifolia	Selva caducifolia	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia
Terreno Total	VSa/SBC	Selva caducifolia	Selva caducifolia	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia
Área de Influencia Indirecta o zona de Alto Riesgo	PI	Vegetación inducida	Pastizal inducido	Pastizal inducido
	TA	Agricultura de temporal	No aplicable	Agricultura de temporal anual
	VSa/SBC	Selva caducifolia	Selva baja caducifolia	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia
Sistema Ambiental o zona de amortiguamiento	PI	Vegetación inducida	Pastizal inducido	Pastizal inducido
	TA	Agricultura de temporal	No aplicable	Agricultura de temporal anual
	VSa/SBC	Selva caducifolia	Selva baja caducifolia	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia

Con base en la tabla e imagen anterior se observa que dentro del Sistema Ambiental los grupos de vegetación son la vegetación secundaria arbustiva de selva caducifolia, la agricultura de temporal y el pastizal inducido, presentando a continuación, una breve descripción de cada uno.

Selva caducifolia: descrita como comunidades vegetales dominadas por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año. Son propias de climas cálidos con lluvias escasas y tienen una diversidad única con gran cantidad de especies endémicas. Entre las especies que la habitan hay una gran variedad de copales como el copal chino (*Bursera bipinnata*) y el copal santo (*B. copallifera*), además de especies como chupandía (*Cyrtocarpa procera*), tepeguaje (*Lysiloma spp.*), bonete (*Jacaratia mexicana*), cazahuate (*Ipomoea spp.*), clavelina (*Pseudobombax palmeri*), colorín (*Erithryna spp.*) y pochote (*Ceiba aesculifolia*). Un componente muy vistoso y característico son las enormes cactáceas como tetechos (*Neobuxbaumia spp.*), candelabros (*Pachycereus spp.* y varias especies del género *Stenocereus*), la jiotilla o quiotilla (*Escontria chiotilla*). Varias palmas como el coyul (*Acrocomia aculeata*), el soyatl (*Brahea dulcis*), la palma de guano (*Sabal japa*), el coco introducido (*Cocos nucifera*) entre otras. También abundan las leguminosas como el quebracho (*Lysiloma divaricata*), el guayacán o palo de totole (*Conzattia multiflora*), el chaparro (*Acacia amentácea*) y el huizache (*Acacia constricta*), entre otras.

Agricultura de temporal: se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego.

Pastizal inducido: Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales. Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido son: Zacate tres barbas (*Aristida adscensionis*), Zacate borreguero (*Dasyochloa pulchella*), Zacate burro (*Paspalum notatum*), Zacate cadillo o Roseta (*Cenchrus spp.*), *Muhlenbergia phleoides*, *Enneapogon desvauxii*, entre otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

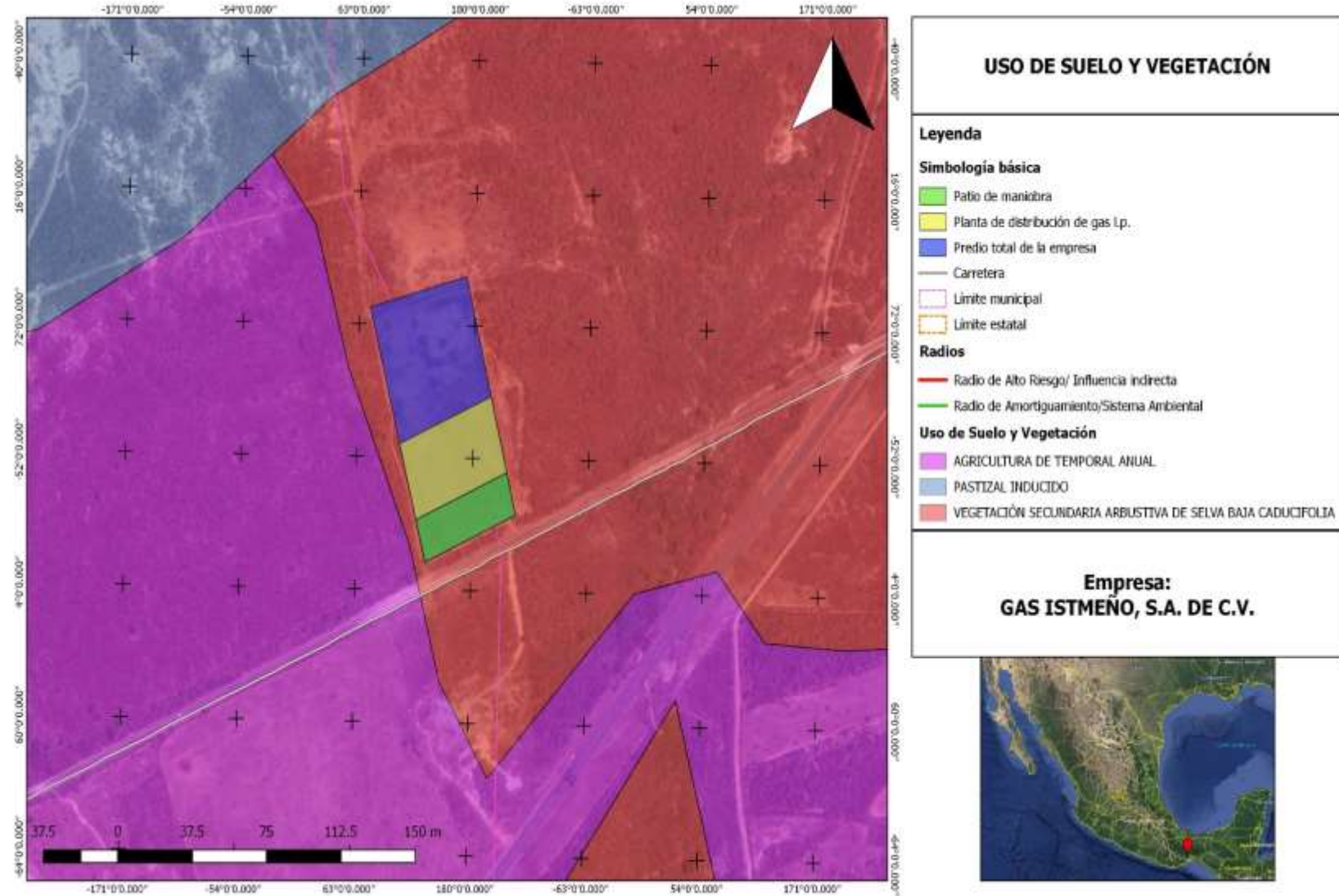


Figura IV.- 18 Uso de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental. INEGI,2017.

b) Vegetación terrestre:

➤ **Vegetación terrestre en el Área del Proyecto y el Terreno Total:**

El Terreno Total cómo se ha mencionado, cuenta con una superficie de 23,632 m² de los cuales serán empleados 7,239 m² para la instalación de la Planta de distribución de gas l.p. y 4,017.2 m² para el patio de maniobras, dejando una superficie de 12,375.8 m² como área de amortiguamiento.

Para llevar a cabo un reconocimiento de la flora en el predio pretendido para el Proyecto, se llevó a cabo una visita durante la temporada de otoño, en la cual se trazaron dos transectos al azar con una longitud de 100 m. cada uno (**Figura 9**), observando las especies presentes y tomando datos como nombre común, nombre científico (en caso de conocerse), estrato, así como fotografías, principalmente de la flor y futo si se contaba con ello.

Posteriormente, se realizó trabajo de gabinete, donde se determinó y corroboró la especie de manera taxonómica empleado principalmente guías de la región, obteniendo el siguiente listado:

Tabla IV.- 9 Flora identificada en el Área del Proyecto.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estrato	Tipo distribución	Estatus de Conservación	
					NOM-059	IUCN
Bignoniaceae	<i>Fridericia floribunda</i>	Bejuco morado	Herbáceo	--	--	--
Boraginaceae	<i>Varronia oaxacana</i>	Aguardientillo	Herbáceo	--	--	--
Cactaceae	<i>Acanthocereus oaxacensis</i>	Tasajillo de Oaxaca	Herbáceo	--	--	--
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	Campanilla	Herbáceo	--	--	LC
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	Mala mujer	Herbáceo	Endémica	--	LC
	<i>Croton draco</i>	Drago	Herbáceo	--	--	LC
	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	Mala mujer	Herbáceo	--	--	LC
	<i>Hippomane sp.</i>	Árbol de la muerte	Arbóreo	-	-	-
Fabaceae	<i>Coulteria platyloba</i>	Alejo	Arbóreo	Nativa	--	--
	<i>Erythrostemon mexicanus</i>	Comalillo	Arbóreo	Nativa	--	--
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje dormilón	Arbóreo	Nativa	--	CD
	<i>Senna pallida</i>	Abejón	Arbóreo	--	--	--
	<i>Senna uniflora</i>	Cacahuatillo	Arbóreo	--	--	--
	<i>Vachellia campechiana</i>	Cubata	Arbustivo	--	--	--
	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Palo blanco	Arbóreo	--	--	LC

Continuación:

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estrato	Tipo distribución	Estatus de Conservación	
					NOM-059	IUCN
Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	Escobilla	Herbáceo	--	--	LC
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Bellota de Caulote	Arbóreo	Nativa	--	LC
Piperaceae	<i>Piper auritum</i>	Hierba santa	Herbáceo	Nativa	--	LC
Poaceae	<i>Melinis repens</i>	Pasto rosa africano	Herbáceo	Introducida	--	--
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Pasto pata de pollo	Herbáceo	Introducida	--	--
	<i>Setaria grisebachii</i>	Pasto	Herbáceo	Nativo	--	--
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	Arbóreo	--	--	--
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Arbustivo	--	--	--
Malvaceae	<i>Melochia nodiflora</i>	--	Herbáceo	--	--	--

International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Red List; Least Concern (LC).

Una vez llevada a cabo la identificación de las especies, se destaca que ninguna se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.



Figura IV.- 19 Transectos recorridos dentro del predio del Proyecto.

➤ **Vegetación terrestre en el Área de Influencia Indirecta y Sistema Ambiental:**

Para describir la vegetación susceptible a encontrarse en el Sistema Ambiental y Área de Influencia Indirecta se emplearon herramientas bibliográficas y digitales de la región, ya que llevar a cabo muestreos sistemáticos en la zona es complicado dado que los terrenos son inaccesibles y/o de propiedad privada.

Como ya se mencionó, dentro del Sistema Ambiental, se presenta la vegetación de tipo selva caducifolia es por esto por lo que las especies enlistadas se relacionan con este tipo de ambientes, al igual se reportan especies introducidas u ornamentales debido a las actividades humanas en la zona.

Una vez mencionado lo anterior, se presenta el siguiente listado:

Tabla IV.- 10 Especies potenciales por encontrarse en el Área de Influencia Indirecta y Sistema Ambiental.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo distribución	Estatus de Conservación	
				NOM-059	IUCN
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus nigricans</i>	Árbol del Peine	Nativa	--	(LC)
Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i>	Verdolaga de Caballo	Nativa	--	--
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes nelsonii</i>	--	Endémica	--	--
Anacardiaceae	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	Endémica	--	(VU)
	<i>Comocladia engleriana</i>	Cachimba	Nativa	--	--
	<i>Rhus barclayi</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela de Huesito	Nativa	--	(LC)
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	Chirimoya	Nativa	--	--
	<i>Annona squamosa</i>	Capulín	Nativa	--	(LC)
	<i>Malmea depressa</i>	--	Nativa	--	--
Apocynaceae	<i>Mesechites trifidus</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Prestonia mexicana</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Asclepias woodsoniana</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Cynanchum unifarium</i>	Talayote	Nativa	--	--
	<i>Funastrum bilobum</i>	Cormollote	Nativa	--	--
	<i>Funastrum clausum</i>	Bejuco Revientachivo	Nativa	--	--
	<i>Gonolobus barbatus</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Marsdenia coulteri</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Marsdenia gallardoae</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Marsdenia mexicana</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Marsdenia zimapanica</i>	Pancololo	Endémica	--	--
	<i>Matelea crenata</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Matelea cyclophylla</i>	--	Endémica	--	--

Apocynaceae	<i>Metastelma schaffneri</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Polystemma viridiflorum</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Chiche Colorado	Nativa	--	(NT)
	<i>Cascabela ovata</i>	Huevo de Toro	Nativa	--	(LC)
	<i>Cascabela thevetia</i>	Venenillo	Nativa	--	(LC)
	<i>Haplophyton cimidum</i>	Palo Bolero	Nativa	--	--
	<i>Plumeria rubra</i>	Cacalosúchil	Nativa	--	(LC)
	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Chilillo	Nativa	--	--
	<i>Stemmadenia eubraceata</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojón de Gato	Nativa	--	(LC)
	<i>Stemmadenia obovata</i>	Torito	Nativa	--	--
	<i>Asclepias similis</i>	Algodoncillo Blanco	Nativa	--	--
	<i>Calotropis procera</i>	Algodoncillo Gigante Africano	Exótica	--	--
	<i>Sarcostemma clausum</i>	--	Nativa	--	--
Araceae	<i>Anthurium nizandense</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Philodendron warszewiczii</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Syngonium neglectum</i>	Lengua de Vaca	Endémica	--	--
Arecaceae	<i>Chamaedorea elegans</i>	Camedor de Cambray	Endémica	--	--
	<i>Chamaedorea ernesti-augusti</i>	Camedor Chapana	Endémica	(A)	--
	<i>Chamaedorea oblongata</i>	Tepejilote Jade	Endémica	(A)	(VU)
Asparagaceae	<i>Beaucarnea recurvata</i>	Palma Barrigona	Endémica	(A)	(CR)
	<i>Echeandia breedlovei</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Echeandia grandiflora</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Milla oaxacana</i>	Estrellita de Campo	Endémica	--	--
Aspleniaceae	<i>Asplenium hoffmannii</i>	Helecho	Nativa	--	--
Basellaceae	<i>Anredera vesicaria</i>	Consuelda	Nativa	--	--
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma inundatum</i>	Bejuco	Nativa	--	--
	<i>Amphilophium paniculatum</i>	Bejuco Prieto	Nativa	--	--
	<i>Astianthus viminalis</i>	Achuchil	Nativa	--	(LC)
	<i>Godmania aesculifolia</i>	Cacho de Toro	Nativa	--	(LC)
	<i>Tabebuia rosea</i>	Apamate Rosa	Nativa	--	(LC)
Bixaceae	<i>Cochlospermum (Cochlospermum) vitifolium</i>	Algodón Silvestre	Nativa	--	(LC)
Bromeliaceae	<i>Billbergia pallidiflora</i>	Bromelia	Endémica	--	--
	<i>Bromelia palmeri</i>	Bromelia	Endémica	--	--

Bromeliaceae	<i>Hechtia caudata</i>	Bromelia	Endémica	--	--
	<i>Hechtia rosea</i>	Bromelia	Endémica	--	--
	<i>Tillandsia caput-medusae</i>	Gallito	Nativa	--	--
	<i>Tillandsia concolor</i>	Tillandsia Color Parejo	Endémica	(A)	--
	<i>Tillandsia dasyliirifolia</i>	Gallinita	Endémica	--	--
	<i>Tillandsia limbata</i>	Flor de Incienso	Endémica	--	(LC)
	<i>Tillandsia makoyana</i>	Magueyito	Endémica	--	--
	<i>Tillandsia schiedeana</i>	Gallito	Nativa	--	--
	<i>Tillandsia streptophylla</i>	Bromelia	Endémica	--	--
Burseraceae	<i>Bursera glabrifolia</i>	Copal	Endémica	--	(LC)
	<i>Bursera heteresthes</i>	Copal	Endémica	--	(EN)
	<i>Bursera bicolor</i>	Copal	Endémica	--	(LC)
	<i>Bursera bipinnata</i>	Copal Santo	Nativa	--	(LC)
	<i>Bursera submoniliformis</i>	Copal	Endémica	--	(LC)
	<i>Bursera excelsa</i>	Árbol del Copal Santo	Endémica	--	(LC)
	<i>Bursera simaruba</i>	Palo Mulato	Nativa	--	(LC)
	<i>Bursera grandifolia</i>	Chicopun	Endémica	--	(LC)
	<i>Bursera schlechtendalii</i>	Palo Mulato	Nativa	--	--
	<i>Bursera ariensis</i>	Copal	Endémica	--	(LC)
	<i>Bursera cinerea</i>	Camarón	Endémica	--	(NT)
	<i>Bursera linanoe</i>	Copal Linalóe	Endémica	--	(VU)
Cactaceae	<i>Pereskia lychnidiflora</i>	Cactus Árbol del Matrimonio	Nativa	--	(LC)
	<i>Rhipsalis baccifera</i>	Cola de Caballo	Nativa	--	(LC)
	<i>Peniocereus fosterianus</i>	--	--	--	--
	<i>Peniocereus oaxacensis</i>	--	--	--	--
	<i>Selenicereus coniflorus</i>	Pitayita Nocturna de Culebra	--	--	--
	<i>Selenicereus grandiflorus</i>	Dama de Noche	Nativa	--	(LC)
	<i>Neobuxbaumia scoparia</i>	Tetecho Alto		--	--
	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón Hecho	Endémica	--	(LC)
	<i>Stenocereus pruinosus</i>	Pitayo	Endémica	--	(LC)
	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Pitayo Viejo	Endémica	--	(LC)
	<i>Pilosocereus collinsii</i>	Pitayo Viejo -	Endémica	--	(LC)
	<i>Cephalocereus tetetzo</i>	Cardón Tetecho	Endémica	--	(LC)
	<i>Opuntia decumbens</i>	Nopal de Culebra	Nativa	--	(LC)
	<i>Mammillaria karwinskiana</i>	Biznaga de Karwinski	Endémica	--	(LC)

Cactaceae	<i>Opuntia tehuantepecana</i>	Nopal de Caballo	Endémica	--	(LC)
Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	Manzana de Playa	Nativa	--	--
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	Nativa	--	(DD)
	<i>Cecropia peltata</i>	Chancarro	Nativa	--	(LC)
	<i>Licania arborea</i>	Cacahuananche	--	--	--
	<i>Combretum decandrum</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Combretum farinosum</i>	Bejuco de Carape	Nativa	--	--
	<i>Terminalia macrostachya</i>	Cacho de Toro	Nativa	--	(LC)
	<i>Evolvulus alsinoides</i>	Pico de Pájaro	Nativa	--	--
	<i>Evolvulus cardiophyllus</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Evolvulus sericeus</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Ipomoea bracteata</i>	Bejuco Blanco	Endémica	--	--
	<i>Ipomoea capillacea</i>	Hierba De Nuño Chávez	Nativa	--	--
	<i>Ipomoea hederifolia</i>	Frijolillo	Nativa	--	--
	<i>Ipomoea minutiflora</i>	Trompillo	Nativa	--	--
	<i>Ipomoea populina</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Ipomoea setosa</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Ipomoea ternifolia</i>	Manto de da Virgen	Nativa	--	--
	<i>Jacquemontia mexicana</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Jacquemontia pringlei</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Merremia platyphylla</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Merremia quinquefolia</i>	Cinco Hojas	--	--	--
	<i>Merremia umbellata</i>	Moradilla	Nativa	--	--
	<i>Turbina corymbosa</i>	Coaxoxouque	Nativa	--	--
	<i>Diospyros nigra</i>	Zapote Negro	Nativa	--	(LC)
	<i>Erythroxylum havanense</i>	Escobillo	Nativa	--	(LC)
	<i>Casearia corymbosa</i>	Botoncillo	Nativa	--	--
	<i>Casearia tremula</i>	Casearia Tremula	Nativa	--	--
	<i>Xylosma panamensis</i>	Brujo	Nativa	--	(LC)
	<i>Eustoma exaltatum</i>	Violeta	Nativa	--	--
	<i>Achimenes grandiflora</i>	Violeta Mexicana	Nativa	--	--
	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Cedro Blanco	Nativa	--	(LC)
	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Carne de Perro	Nativa	--	(LC)
	<i>Krameria revoluta</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Ocimum campechianum</i>	Albahaca	Nativa	--	--
	<i>Nectandra salicifolia</i>	Capulincillo	--	--	--
	<i>Gronovia scandens</i>	Chichicaste	Nativa	--	--
	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nananche	Nativa	--	(LC)
	<i>Heteropterys laurifolia</i>	Escobillo	Nativa	--	(LC)

Caricaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	Escobillo	Nativa	--	--
	<i>Malpighia glabra</i>	Capulín	Nativa	--	(LC)
	<i>Malpighia mexicana</i>	Nanche Rojo	Endémica	--	--
	<i>Malpighia ovata</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Malpighia umbellata</i>	Granadilla	Nativa	--	--
	<i>Tetrapteryx seleriana</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Anoda cristata</i>	Alache	Nativa	--	--
	<i>Gossypium hirsutum</i>	Algodón Mexicano	Nativa	(Pr)	(VU)
	<i>Herissantia crispa</i>	Hierba del Campo	Nativa	--	--
	<i>Hibiscus kochii</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Hibiscus phoeniceus</i>	Amapolilla	Nativa	--	--
	<i>Malvastrum americanum</i>	Taparrabo	Nativa	--	--
	<i>Pavonia paniculata</i>	Majagüilla	Nativa	--	--
	<i>Sida acuta</i>	Escoba	Nativa	--	--
	<i>Sida ciliaris</i>	Cordón de Obispo	Nativa	--	--
	<i>Sida rhombifolia</i>	Tlalamate	Nativa	--	--
	<i>Cedrela salvadorensis</i>	Cedro	Nativa	--	(LC)
	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba del Pacífico	Nativa	--	(EN)
	<i>Trichilia havanensis</i>	Ciruelillo	Nativa	--	(LC)
	<i>Trichilia hirta</i>	Acahuite	Nativa	--	--
	<i>Hyperbaena mexicana</i>	Manguito	Nativa	--	(LC)
	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	Nativa	--	--
	<i>Dorstenia contrajerva</i>	Contra hierba	Nativa	--	--
	<i>Ficus aurea</i>	Higuerón	Nativa	--	--
	<i>Ficus crassinervia</i>	Higo	Nativa	--	(LC)
	<i>Ficus insipida</i>	Higuera Blanca	Nativa	--	--
	<i>Ficus pertusa</i>	Amatillo	Nativa	--	(LC)
	<i>Ficus petiolaris</i>	Amate Amarillo	Endémica	--	--
	<i>Ardisia paschalis</i>	Chocolatillo	Nativa	--	(LC)
	<i>Ardisia revoluta</i>	Arrayán	Nativa	--	--
	<i>Calyptanthus pallens</i>	Murta	Nativa	--	--
	<i>Calyptanthus schiedeana</i>	Guayabillo	Endémica	--	--
Commelinaceae	<i>Callisia gentlei</i>	--	Nativa	--	--
Cordiaceae	<i>Cordia dentata</i>	Palo Noble	Nativa	--	(LC)
	<i>Cordia dodecandra</i>	Ciricote	Nativa	--	--
	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	Endémica	--	--
	<i>Cordia gerascanthus</i>	Hormiguero	Nativa	--	--
	<i>Cordia stellata</i>	Amapa Blanca	Endémica	--	--
	<i>Cordia truncatifolia</i>	Sasanil del Cerro	Nativa	--	--
	<i>Varronia curassavica</i>	Bolita Prieta	Nativa	--	--
	<i>Varronia oaxacana</i>	Aguardientillo	Nativa	--	--
Crassulaceae	<i>Echeveria acutifolia</i>	--	Endémica	--	--
Cucurbitaceae	<i>Ibervillea hypoleuca</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Ibervillea lindheimeri</i>	Snake Apple	Nativa	--	--
	<i>Ibervillea millspaughii</i>	Culebra Amarilla	Nativa	--	--
	<i>Momordica charantia</i>	Pepino Cimarrón	Exótica	--	--
	<i>Rytidostylis gracilis</i>	Chayotillo	Nativa	--	--

Cucurbitaceae	<i>Schizocarpum palmeri</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Schizocarpum reflexum</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Sechiopsis distincta</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Cucurbita pepo</i>	Zapallo Angola	Nativa	--	(LC)
	<i>Polyclathra cucumerina</i>	Calabacilla	Nativa	--	--
Dryopteridaceae	<i>Megalastrum pulverulentum</i>	Helecho	Nativa	--	--
Ehretiaceae	<i>Bourreria andrieuxii</i>	Sasanil del Cerro	Endémica	--	--
	<i>Bourreria huanita</i>	Flor de Paloma	Nativa	--	--
	<i>Ehretia tinifolia</i>	Mandimbo	Nativa	--	--
Euphorbiaceae	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Canelilla	Nativa	--	--
	<i>Croton cortesianus</i>	Palillo	Nativa	--	(LC)
	<i>Croton ovalifolius</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Croton suberosus</i>	--	Endémica	--	(LC)
	<i>Hippomane mancinella</i>	Árbol de la Muerte	Nativa	--	(LC)
	<i>Croton alamosanus</i>	Vara Blanca	Endémica	--	--
	<i>Manihot oaxacana</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Ditaxis manzanilloana</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Dalechampia scandens</i>	Granadilla	Nativa	--	--
	<i>Jatropha alamanii</i>	--	Endémica	--	(VU)
	<i>Jatropha fremontoides</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Jatropha oaxacana</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Jatropha podagrica</i>	Ruibarbo	Nativa	--	--
	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	Mala Mujer	Nativa	--	(LC)
	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	Mala Mujer	Endémica	--	(LC)
	<i>Cnidoscolus urens</i>	Chichicastle	Nativa	--	(LC)
	<i>Tragia mexicana</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Lechero	Nativa	--	--
	<i>Euphorbia segoviensis</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	Cigarrillo	Nativa	--	--
	<i>Euphorbia pteroneura</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Euphorbia hirta</i>	Golondrina	Nativa	--	--
	<i>Euphorbia ophthalmica</i>	Hierba de la Golondrina	Nativa	--	--
	<i>Croton niveus</i>	Copalchí	Nativa	--	(LC)
	<i>Croton pseudoniveus</i>	Muletilla	Nativa	--	(LC)
	<i>Croton reflexifolius</i>	Palo Santo	Nativa	--	(LC)
	<i>Sapium macrocarpum</i>	Amatillo	Nativa	(A)	(VU)
	<i>Sebastiania appendiculata</i>	--	Endémica	--	--
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Acacia	Nativa	--	(LC)

Fabaceae	<i>Acacia pringlei</i>	Acacia Pringlei	Nativa	--	--
	<i>Mimosa albida</i>	Dormilona Grande	Nativa	--	(LC)
	<i>Mimosa benthamii</i>	Espino Herrero	Endémica	--	--
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Nativa	--	(LC)
	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite Blanco	Nativa	--	(LC)
	<i>Desmanthus virgatus</i>	Guaje	Nativa	--	--
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	Nativa	--	(LC)
	<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje	Endémica	--	(LC)
	<i>Acacia hindsii</i>	Carretadera	Nativa	--	--
	<i>Acacia picachensis</i>	Espinillo Amarillo	Nativa	--	--
	<i>Acacia tenuifolia</i>	Espino	Nativa	--	--
	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	Nativa	--	--
Heliotropiaceae	<i>Calliandra bijuga</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Alacrancillo	Nativa	--	--
	<i>Heliotropium fruticosum</i>	Cola de Mono	Nativa	--	--
	<i>Heliotropium macrostachyum</i>	Cola de Alacrán	Nativa	--	--
	<i>Heliotropium ternatum</i>	Hierba de Fuego	Nativa	--	--
	<i>Tournefortia trichocalycina</i>	--	--	--	--
Hypoxidaceae	<i>Tournefortia volubilis</i>	Bejuco Verde	--	--	--
	<i>Curculigo scorzonerifolia</i>	--	Nativa	--	--
Iridaceae	<i>Alophia drummondii</i>	--	Endémica	--	--
Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i>	Helecho	Nativa	--	--
Malvaceae	<i>Corchorus orinocensis</i>	Espadilla	Nativa	--	--
	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Cuauote	Endémica	--	--
	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	Nativa	--	--
	<i>Triumfetta falcifera</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Nativa	--	(LC)
Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i>	Azafrán	Nativa	--	--
	<i>Thalia geniculata</i>	Popal	Nativa	--	--
Martyniaceae	<i>Martynia annua</i>	Uña de Gato	Nativa	--	--
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia coccinea</i>	Abrojo Rojo	Nativa	--	--
	<i>Boerhavia erecta</i>	Golondrina	Nativa	--	--
	<i>Grajalesia fasciculata</i>	Cruz Espina	Nativa	--	--
	<i>Pisonia aculeata</i>	Coma de Uña	Nativa	--	(LC)
	<i>Salpianthus arenarius</i>	Hoja de Lagarto	Endémica	--	--
	<i>Salpianthus macrodontus</i>	Catarina	Endémica	--	--
Ochnaceae	<i>Ouratea lucens</i>	Chilillo	Nativa	--	--
Oleaceae	<i>Forestiera rhamnifolia</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Fraxinus purpusii</i>	Saucillo	Nativa	--	(LC)
Onagraceae	<i>Hauya elegans</i>	--	Nativa	--	(LC)
Orchidaceae	<i>Barkeria whartonia</i>	--	Endémica	(Pr)	--
	<i>Bletia coccinea</i>	Tonaloxóchitl	Endémica	--	--
	<i>Bletia purpurea</i>	--	Nativa	--	--

Orchidaceae	<i>Catasetum integerrimum</i>	Cola de Pato	Nativa	--	--
	<i>Clowesia dodsoniana</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Encyclia hanburyi</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Habenaria trifida</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Lycaste aromatica</i>	Canela	Nativa	--	--
	<i>Triphora gentianoides</i>	--	Nativa	--	--
Orobanchaceae	<i>Buchnera pusilla</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Lamouroxia longiflora</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Lamouroxia viscosa</i>	Chupamiel	Nativa	--	--
Oxalidaceae	<i>Oxalis neaei</i>	Destempla Dientes	Nativa	--	--
Peraceae	<i>Pera barbellata</i>	Palo Prieto	Nativa	--	--
Petiveriaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	Carricillo Silvestre	Nativa	--	--
	<i>Rivina humilis</i>	Bajatripa	Nativa	--	--
Piperaceae	<i>Peperomia asarifolia</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Piper auritum</i>	Hierba Santa	Nativa	--	(LC)
	<i>Piper marginatum</i>	Cordoncillo	Nativa	--	--
	<i>Piper tuberculatum</i>	Chilillo Prieto	Nativa	--	--
Plantaginaceae	<i>Russelia coccinea</i>	Sapoyolillo	Nativa	--	--
	<i>Russelia floribunda</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Russelia obtusata</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Russelia polyedra</i>	Coral de la Playa	Endémica	--	--
	<i>Russelia retrorsa</i>	Canutillo	Endémica	--	--
	<i>Scoparia dulcis</i>	Paraguay	Nativa	--	--
	<i>Russelia ternifolia</i>	--	Endémica	--	--
	<i>Bacopa monnieri</i>	Verdolaga de Puerco	Nativa	--	(LC)
Plumbaginaceae	<i>Plumbago scandens</i>	Pegajoso	--	--	--
Polemoniaceae	<i>Loeselia ciliata</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Loeselia glandulosa</i>	Azulilla	Nativa	--	(LC)
Pteridaceae	<i>Adiantum deflectens</i>	Helecho	Nativa	--	--
	<i>Adiantum lunulatum</i>	Helecho	Nativa	--	--
	<i>Adiantum tetraphyllum</i>	Helecho	Nativa	--	--
	<i>Adiantum villosum</i>	Helecho	Nativa	--	--
	<i>Cheilanthes lozanoi</i>	Helecho	Endémica	--	--
	<i>Hemionitis pinnatifida</i>	Doradilla	Nativa	--	--
	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Helecho Plateado	Nativa	--	--
	<i>Cheilanthes alabamensis</i>	Helecho	Nativa	--	--
	<i>Adiantum amplum</i>	Palmita	Nativa	--	--
Rubiaceae Rubiaceae	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Canelo	Nativa	--	(LC)
	<i>Exostema caribaeum</i>	Cáscara Sagrada Roja	Nativa	--	(LC)
Scrophulariaceae	<i>Capraria biflora</i>	Hierba del Campo	Nativa	--	--
Smilacaceae	<i>Smilax spinosa</i>	Cocolineca	Nativa	--	--
Tectariaceae	<i>Tectaria heracleifolia</i>	Lengua de Ciervo	Nativa	--	--

Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris torresiana</i>	Helecho	Nativa	--	--
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	Tule	Nativa	--	(LC)
Zamiaceae	<i>Zamia sparteae</i>	Palmilla	Nativa	(Pr)	(CR)

NOM-059-SEMARNAT-2010; Protección Especial (Pr), Amenazada (A). International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Red List; Critically Endangered (CR), Endangered (EN), Least Concern (LC), Near Threatened (NT), Vulnerable (V).

c) Fauna

➤ Fauna del Área del Proyecto y Terreno Total:

Para determinar las comunidades faunísticas presentes en las áreas de estudio se realizaron observaciones directas no sistemáticas, recorriendo los transectos ya trazados para la identificación de la **flora**, esto con el fin de hallar huellas, pelo o excretas que pudieran dar indicios de la presencia de fauna, sin embargo, solo se avistaron organismos del grupo de las aves y reptiles, a las cuales les fueron tomadas fotografías para facilitar la identificación.

Las especies observadas son las siguientes:

Tabla IV.- 11 Fauna identificada en el Área del Proyecto y Terreno Total.

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estatus de Conservación	
					NOM-059	IUCN
Aves	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	--	--	(LC)
	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	Nativa	--	--
	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	--	--	--
	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	Nativa	--	--
	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	Nativa	--	(LC)
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	--	--	--
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus sp.</i>	Lagartija de árbol	--	--	--

International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Red List; Least Concern (LC).

➤ Fauna del Área de Influencia Indirecta y Sistema Ambiental:

Para conocer la fauna posible a encontrarse en las áreas de estudio, nuevamente se recurrió a la información bibliográfica de las especies registradas en la zona, cabe mencionar que la identificación se realizó bajo este sistema dado que la mayoría de los terrenos que se ubican dentro de la delimitación de las áreas de interés son de acceso restringido y/o propiedad privada.

Dada la ubicación del Sistema Ambiental y los usos de suelo y vegetación presentes, las especies de mamíferos que se pueden encontrar en la zona son las siguientes:

Tabla IV.- 12 Especies de mamíferos potenciales por encontrarse en el Área de Influencia Indirecta y Sistema Ambiental.

Familia	Especie	Nombre común	Tipo distribución	Estatus de Conservación	
				NOM-059	IUCN
Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña Centroamericano	Nativa	(Pr)	(EN)
	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña centroamericano	Nativa	--	(CR)
	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña Centroamericano	Nativa	(Pr)	(EN)
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Nativa	--	(LC)
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Nativa	--	(LC)
Cricetidae	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arroceras de agua	Nativa	--	(LC)
	<i>Peromyscus mexicanus</i>	Ratón mexicano	Nativa	--	(LC)
Cricetidae	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arroceras de agua	Nativa	--	(LC)
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Nativa	--	--
Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago gris de saco	Nativa	--	(LC)
Geomyidae	<i>Orthogeomys grandis</i>	--	Nativa	--	--
Heteromyidae	<i>Heteromys irroratus</i>	Ratón espinoso mexicano	Nativa	--	(LC)
	<i>Heteromys pictus</i>	Ratón espinoso pintado	Nativa	--	(LC)
	<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago orejón brasileño	Nativa	--	(LC)
Mephitidae	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado común	Nativa	--	(VU)
Mormoopidae	<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago bigotudo	Nativa	--	(LC)
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	Nativa	--	(LC)
	<i>Glossophaga leachii</i>	Murciélago gris de lengua larga	Nativa	--	(LC)
	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de charreteras menor	--	--	--
	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante	Nativa	--	(LC)
	<i>Glossophaga morenoi</i>	Murciélago lengüetón de Xiutepec	Endémica	--	(LC)

Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	Nativa	--	(LC)
	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüetón	Nativa	--	(LC)
	<i>Carollia subrufa</i>	Murciélago frugívoro de cola corta	Nativa	--	(LC)
	<i>Glossophaga commissarisi</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Micronycteris microtis</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago	Nativa	--	--
	<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago orejón brasileño	Nativa	--	--
Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	Nativa	--	(LC)
	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	Nativa	--	(LC)

NOM-059-SEMARNAT-2010; Protección Especial (Pr). International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Red List; Critically Endangered (CR), Endangered (EN), Least Concern (LC), Near Threatened (NT), Vulnerable (V).

Para el caso del grupo de los anfibios y reptiles, se presenta lo siguiente:

Tabla IV.- 13 Especies de anfibios y reptiles potenciales por encontrarse en el Área de Influencia Indirecta y Sistema Ambiental.

Familia	Especie	Nombre común	Tipo de distribución	Estatus de Conservación	
				NOM-059	IUCN
Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	Nativa	--	(LC)
Bufonidae	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	Endémica	--	(LC)
	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante	Nativa	--	--
Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de petatillos	Nativa	--	(LC)
	<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	Nativa	(A)	(LC)
	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical	Nativa	--	(LC)
	<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla mexicana	Nativa	--	(LC)
	<i>Salvadora lemniscata</i>	Culebra chata sureña	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra lira	Nativa	--	--
	<i>Drymobius margaritiferus</i>	--	Nativa	--	--
	<i>Masticophis flagellum</i>	--	Nativa	--	--
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado	--	--	(LC)

Corytophanidae	<i>Corytophanes hernandesii</i>	Turipache de montaña	Nativa	(Pr)	(LC)
Craugastoridae	<i>Craugastor mexicanus</i>	Rana ladradora mexicana	Endémica	--	(LC)
Dactyloidae	<i>Anolis cuprinus</i>	Anolis chiapaneco	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo sedoso	Nativa	--	(DD)
Dipsadidae	<i>Leptodeira annulata</i>	Culebra ojo de gato bandada	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Leptodeira frenata</i>	Culebra ojo de gato de selva	--	--	(LC)
	<i>Leptodeira nigrofasciata</i>	Escombrera anillada	Nativa	--	(LC)
	<i>Manolepis putnami</i>	Culebra cabeza surcada	Nativa	--	(LC)
	<i>Conophis vittatus</i>	Culebra guardacaminos rayada	Nativa	--	(LC)
Elapidae	<i>Micrurus ephippifer</i>	Serpiente coralillo oaxaqueña	Nativa	(Pr)	(VU)
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucón asiática	Nativa	--	(LC)
Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	Lagarto de chaquira del pacífico	--	--	--
Hylidae	<i>Charadrahyla taeniopus</i>	Calate jarocho	Endémica	(A)	(VU)
	<i>Dryophytes eximius</i>	Rana de árbol de montaña	Endémica	--	(LC)
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	Nativa	(A)	--
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca	Nativa	--	(LC)
	<i>Engystomops pustulosus</i>	Ranita túngara	Nativa	--	(LC)
Natricidae	<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra acuática centroamericana	Nativa	--	--
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma asio</i>	Camaleón gigante	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Sceloporus edwardtaylori</i>	Lagartija espinosa del istmo de tehuantepec	Nativa	--	(LC)
	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro	Nativa	--	(LC)
	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	Nativa	--	(LC)
	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado	Nativa	--	(LC)
	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del pacífico	Endémica	--	--
	<i>Sceloporus acanthinus</i>	Lagartija espinosa chiapaneca	Nativa	--	(LC)
	<i>Phyllodactylus muralis</i>	--	Nativa	--	--
Ranidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	Rana verde	Nativa	--	(LC)

Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo excavador mexicano	Nativa	(Pr)	(LC)
Teiidae	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Ticuiliche mexicano	Nativa	--	(LC)
	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	Nativa	--	(LC)

NOM-059-SEMARNAT-2010; Protección Especial (Pr), Amenazada (A). International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Red List; Data Deficient (DD), Least Concern (LC), Vulnerable (V).

De igual manera se enlistan las especies de aves que se distribuyen en la región y que podrían avistarse en la zona.

Tabla IV.- 14 Especies de aves potenciales por encontrarse en el Área de Influencia Indirecta y Sistema Ambiental.

Familia	Especie	Nombre común	Tipo de distribución	Estatus de Conservación	
				NOM-059	IUCN
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla cola corta	Nativa	--	(LC)
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Nativa	--	(LC)
	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla Negra Mayor	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano de Mississippi	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán caracolero	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	Nativa	--	(LC)
	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	Nativa	--	(LC)
	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	Nativa	(Pr)	(LC)
Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	Nativa	--	(LC)
Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador amazónico	Nativa	--	(LC)
	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	Nativa	--	(LC)

Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	Nativa	--	(LC)
	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador de collar	Nativa	--	(LC)
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	Nativa	--	(LC)
	<i>Spatula clypeata</i>	Pato cucharón norteño	Nativa	--	(LC)
	<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules	Nativa	--	(LC)
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Nativa	--	(LC)
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Nativa	--	(LC)
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera africana	Exótica-Invasora	--	(LC)
	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	Nativa	--	(LC)
	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	Nativa	--	(LC)
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	Nativa	--	(LC)
Burhinidae	<i>Burhinus bistriatus</i>	Alcaraván americano	Nativa	--	(LC)
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	Nativa	--	(LC)
	<i>Antrostomus ridgwayi</i>	Tapacaminos Tucuchillo	Nativa	--	(LC)
Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azulnegro	Nativa	--	(LC)
	<i>Granatellus venustus</i>	Granatelo mexicano	Endémica	--	(LC)
	<i>Habia fuscicauda</i>	Piranga Hormiguera Garganta Roja	Nativa	--	(LC)
	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	Nativa	--	(LC)
	<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	Nativa	--	(LC)
	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorí-n pecho naranja	Endémica	--	(LC)
	<i>Passerina rositae</i>	Colorín azulrosa	Endémica	(A)	(NT)
	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja	Nativa	--	(LC)
	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	Nativa	--	(LC)
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Buitre americano cabecirrojo	Nativa	--	(LC)
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Nativa	--	(LC)
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	Nativa	--	(LC)
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Nativa	(Pr)	(LC)
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma asiática bravía	Exótica-Invasora	--	(LC)
	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	Nativa	--	(LC)
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	Nativa	--	(LC)
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	Nativa	--	(LC)

Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar	Nativa	--	(LC)
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	Nativa	--	(LC)
	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	Nativa	--	(LC)
Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca	Nativa	--	
	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	Nativa	--	(LC)
Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	Endémica	--	(LC)
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cucillo pico amarillo	Nativa	--	(LC)
	<i>Coccyzus minor</i>	Cucillo manglero	Nativa	--	(LC)
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Nativa	--	(LC)
	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos tropical	Nativa	--	(LC)
	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cucillo terrestre	Nativa	--	(LC)
	<i>Piaya cayana</i>	Cucillo Canelo	Nativa	--	(LC)
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	Nativa	--	(LC)
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	Nativa	(Pr)	(LC)
Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra	Nativa	--	(LC)
Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos bigotudo	Nativa	--	(LC)
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Nativa	--	(LC)
	<i>Progne subis</i>	Golondrina azulnegra	Nativa	--	(LC)
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	Nativa	--	(LC)
	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	Nativa	--	(LC)
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	Nativa	--	(LC)
	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	Nativa	--	(LC)
	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	Nativa	--	(LC)
	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	Nativa	--	(LC)
	<i>Icterus graduacauda</i>	Calandria Capucha Negra	Nativa	--	(LC)
	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	Nativa	--	(LC)
	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	Nativa	--	(LC)
	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	Nativa	--	(LC)
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	Nativa	--	(LC)
	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	Nativa	--	(LC)

Icteridae Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	Nativa	--	(LC)
	<i>Cassidix melanicterus</i>	Cacique mexicano	Nativa	--	(LC)
Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana nortea	Nativa	--	(LC)
Laridae	<i>Leucophaea pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	Nativa	--	(LC)
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle tropical	Nativa	--	(LC)
Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	Nativa	--	(LC)
Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotuí	Nativa	--	(NT)
Parulidae	<i>Basileuterus lachrymosus</i>	Pavito de Rocas	Nativa	--	(LC)
	<i>Cardellina canadensis</i>	Chipe de collar	Nativa	--	(LC)
	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	Nativa	--	(LC)
	<i>Geothlypis formosa</i>	Chipe patilludo	Nativa	--	(LC)
	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	Nativa	--	(LC)
	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero	Nativa	--	(LC)
	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero	Nativa	--	(LC)
	<i>Setophaga citrina</i>	Chipe encapuchado	Nativa	--	(LC)
	<i>Setophaga discolor</i>	Chipe de pradera	Nativa	--	(LC)
	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias	Nativa	--	(LC)
	<i>Setophaga pennsylvanica</i>	Chipe Flancos Castaños	Nativa	--	(LC)
	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	Nativa	--	(LC)
	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	Nativa	--	(LC)
	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Reinita de nashville	Nativa	--	(LC)
Passerellidae Passerellidae	<i>Peucaea ruficauda</i>	Zacatonero corona rayada	Nativa	--	(LC)
	<i>Peucaea sumichrasti</i>	Zacatonero istmeño	Endémica	(P)	(NT)
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	Nativa	--	--
Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	Nativa	--	(LC)
	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	Endémica	--	(LC)
Pipridae	<i>Chiroxiphia linearis</i>	Salterín Toledo	Nativa	(Pr)	(LC)
Polioptilidae	<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita pispirria	Nativa	--	(LC)
	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgrís	Nativa	--	(LC)

Poliptilidae	<i>Poliptila plumbea</i>	Perlita tropical	Nativa	(Pr)	(LC)
Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamaya roja	Nativa	(P)	(LC)
Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Nativa	(Pr)	(LC)
	<i>Psittacara strenuus</i>	Perico centroamericano	Nativa	(A)	--
Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo collarejo	Nativa	(Pr)	(LC)
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana	Nativa	--	--
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	Nativa	--	(LC)
	<i>Calidris minutilla</i>	Playero Diminuto	Nativa	--	(LC)
Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café	Nativa	--	(LC)
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajeño	Nativa	--	(LC)
Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	Batará mayor	Nativa	(Pr)	(LC)
Thraupidae	<i>Saltator atriceps</i>	Saltador Cabeza Negra	Nativa	--	(LC)
Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	Nativa	--	(LC)
Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	Nativa	--	(LC)
	<i>Tityra inquisitor</i>	Titira pico negro	Nativa	--	(LC)
	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito	Nativa	--	(LC)
Trochilidae	<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí berilo	--	--	--
	<i>Amazilia candida</i>	Colibrí cándido	--	--	--
Trochilidae	<i>Amazilia viridifrons</i>	Colibrí frente verde	--	--	--
	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí	Nativa	--	(LC)
	<i>Calothorax pulcher</i>	Colibrí Mixteco	Nativa	--	(LC)
	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda Oriental	--	--	--
	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Nativa	--	(LC)
	<i>Helimaster constantii</i>	Colibrí Picudo Occidental	Nativa	--	(LC)
	<i>Helimaster longirostris</i>	Colibrí Picudo Coroniazul	Nativa	(Pr)	(LC)
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca Nuca Canela	Nativa	--	(LC)
	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	Nativa	--	(LC)
	<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Saltapared Barrado	Nativa	--	(LC)
Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Coa Citrina	Endémica	--	(LC)
Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Anteojos	Nativa	--	(LC)
	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	Nativa	--	(LC)
Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso canela	Endémica	--	(LC)

Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	Nativa	--	(LC)
	<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste	Nativa	--	(LC)
	<i>Deltarhynchus flammulatus</i>	Papamoscas Mexicano	Endémica	(Pr)	(LC)
	<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas Amarillo del Pacífico	Nativa	--	(LC)
	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	Nativa	--	(LC)
	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	Nativa	--	(LC)
	<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito Ocre	Nativa	--	(LC)
	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo	Nativa	--	(LC)
	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas Huí	Nativa	--	(LC)
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	Nativa	--	(LC)
	<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquerito Verdoso	Nativa	--	(LC)
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	Nativa	--	(LC)
	<i>Oncostoma cinereigulare</i>	Mosquerito Pico Curvo	Nativa	--	(LC)
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	Nativa	--	(LC)
	<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Mosquerito Ojos Blancos	Nativa	--	(LC)
	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pico grueso	Nativa	--	(LC)
	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta rosado	Nativa	--	(LC)
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	Nativa	--	(LC)
	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido	Nativa	--	(LC)
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	Nativa	--	(LC)
Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	Nativa	--	(LC)
	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	Nativa	--	(LC)
	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos	Nativa	--	(LC)
	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo	Nativa	--	(LC)

NOM-059-SEMARNAT-2010; Protección Especial (Pr), Amenazada (A). International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Red List; Least Concern (LC), Near Threatened (NT), Vulnerable (V).

Como se observa en las tablas anteriores (**Tabla IV.- 11, 12, 13 y 14**), algunas de las especies de flora como de fauna potenciales a distribuirse en las áreas definidas para el Proyecto se encuentran con algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo,

así como enlistadas por la International Union for the Conservation of Nature, no obstante, se considera que las actividades de la empresa en cualquiera de sus etapas no comprometen, ni ponen en riesgo la seguridad ni bienestar de ninguna especie registrada o potencial a encontrarse en el SA ya que sus actividades principales se desarrollarán exclusivamente en las superficies indicadas para el Proyecto.

IV.2.3 Paisaje.

El paisaje se define como el elemento aglutinador de características del medio físico y la capacidad de éste para asimilar los efectos que puede provocar el Proyecto en las etapas de operación y mantenimiento. Para conocer sus características y describirlo de forma más detallada se cuenta con tres aspectos principales:

a) Visibilidad:

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Con base en lo mencionado anteriormente, desde un punto establecido al Norte a sur se evidencia el uso de suelo y vegetación de tipo selva caducifolia, así como agricultura de temporal, donde se tienen cultivos de maíz de propiedad privada.

b) Calidad paisajística:

Este aspecto incluye tres elementos de percepción:

- **Las características intrínsecas** del sitio se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación y puntos de agua; el Proyecto se encuentra sobre un uso de suelo y vegetación de selva caducifolia, destacando que no se realizan cambios o explotación de recursos en la zona ya que las actividades de la empresa se mantendrán limitadas al Área del Proyecto.
- **La calidad visual** del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua. Para describir este aspecto, se toma como referencia el Área de Influencia Indirecta o Área de alto riesgo conformado por un radio de 562. m. en el cual se encuentran inmersos diferentes componentes como lo es: dos corrientes de agua de tipo intermitente, terrenos dedicados a la agricultura y remanentes de vegetación de tipo selva caducifolia. Con respecto a las actividades humanas en la zona, se cuenta con la Carretera Ixtepec- Tlacotepec la cual brindará acceso a las instalaciones del Proyecto.
- **La calidad del fondo escénico**, es decir, el fondo visual del área donde se encuentra el Proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos. La zona donde se ubica el Proyecto corresponde a un sistema de topoformas de tipo llanura caracterizada por ser un relieve sin elevaciones o depresiones prominentes, donde predominan especies vegetales como árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año.

c) Fragilidad visual:

Se define como fragilidad visual a la capacidad que tiene el paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Con base en ello y con los atributos ya descritos, se considera que la superficie colindante con vegetación natural de tipo selva caducifolia, así como el terreno propiedad de la empresa que no será empleado contrarreste los efectos que se puedan derivar de las actividades a desarrollar por el Proyecto.



Figura IV.- 20 Visibilidad del Proyecto.



Figura IV.- 21 Calidad visual del Proyecto.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Para describir las características socioeconómicas inmersas en el Sistema Ambiental se emplearon herramientas disponibles por el INEGI, como Espacio y Datos de México, Inventario Nacional de Viviendas 2016 y el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) principalmente.

a) Datos generales de la población:

El municipio correspondiente con la ubicación del Proyecto es Cd. Ixtepec, en el Estado de Oaxaca, el cual se encuentra a una distancia aproximada de 6.5 kilómetros del predio pretendido para el Proyecto. Es importante destacar que dentro del radio definido como Sistema Ambiental no se identificaron centros de población, solo un par de viviendas particulares, no obstante, se presenta información de cinco cabeceras municipales cercanas al Proyecto, incluyendo Ciudad Ixtepec.

Tabla IV.- 15 Cabeceras municipales aledañas al Sistema Ambiental.

Cabecera municipal	Total	Masculina	Femenina	Distancia de la población al Proyecto
Magdalena Tlacotepec	1180	565	615	5.2 km
Santo Domingo Chihuitán	1304	633	671	5.8 km
San Pedro Comitancillo	3941	1864	2077	6.2 km
Ciudad Ixtepec	25381	12144	13237	6.5 km
Santiago Laollaga	2550	1271	1279	7.0 km

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, principales resultados por localidad (ITER), INEGI.

Con base en la tabla anterior, se puede observar que el Proyecto presenta una ubicación estratégica ya que se encuentra cercano a diferentes cabeceras municipales del estado de Oaxaca. Para conocer más acerca de las características poblacionales relacionadas con el Proyecto, se presenta lo siguiente:

Tabla IV.- 16 Población desglosada por edad.

Cabecera municipal					
Población de	Magdalena Tlacotepec	Santo Domingo Chihuitán	San Pedro Comitancillo	Ciudad Ixtepec	Santiago Laollaga
0 a 2 años	59	59	145	1154	95
3 a 5 años	40	45	201	1237	109
6 a 11 años	119	132	391	2673	234
12 a 14 años	119	165	486	3153	282
15 a 17 años	54	72	217	1405	182
18 a 24 años	119	121	452	2890	282
60 y más	238	293	655	3187	480

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, principales resultados por localidad (ITER), INEGI.

➤ **Vivienda:**

Para conocer más acerca de la población se presenta la siguiente información referente a la calidad y espacios de vivienda de cada municipio.

Tabla IV.- 17 Características de vivienda.

Cabecera municipal					
Calidad y espacios de vivienda	Magdalena Tlacotepec	Santo Domingo Chihuitán	San Pedro Comitancillo	Ciudad Ixtepec	Santiago Laollaga
Total de viviendas	536	552	1364	8281	1040
Total de viviendas habitadas	375	406	1097	7016	790
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3.15	3.21	3.59	3.62	3.23
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra	352	387	1050	6257	736
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	21	18	31	355	51
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	366	402	1076	6639	762
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica	6	4	7	79	25
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de vivienda	325	403	1064	6331	764
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de vivienda	47	3	24	375	24
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	341	395	1065	6614	746
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	343	399	1066	6540	749
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	25	5	12	149	33
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	14	8	25	138	44

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, principales resultados por localidad (ITER), INEGI.



Figura IV.- 22 Localidades aledañas al Sistema Ambiental.

➤ **Rezago social:**

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) construyó el índice de rezago social, el cual es definido como una medida ponderada que resume cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos y espacios en la vivienda) en un solo índice que tiene como finalidad ordenar a las unidades de observación según sus carencias sociales. Para el Sistema Ambiental, así como para cada municipio se tiene la siguiente información:

Tabla IV.- 18 Índice de rezago social para cada cabecera municipal.

Cabecera municipal	Índice de rezago social	Grado de rezago social	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Magdalena Tlacotepec	-0.722451	Bajo	78,490
Santo Domingo Chihuitán	-1.116733	Muy bajo	95,901
San Pedro Comitancillo	-1.369441	Muy bajo	103,165
Ciudad Ixtepec	-1.240064	Muy bajo	100,019
Santiago Laollaga	-0.891474	Muy bajo	86,429

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, principales resultados por localidad (ITER), INEGI.

b) Indicadores socioculturales:

Estos indicadores son considerados como patrones de conocimientos y conducta que han sido socialmente aprendidos a partir de esquemas comunitarios asimilados por una conectividad.

➤ **Educación**

Actualmente el municipio cuenta con varios equipamientos educativos en todos sus niveles, para atender la demanda de la población residente en el centro de población y en las localidades aledañas, estas últimas beneficiadas principalmente por los planteles educativos de nivel medio superior y superior.

Con base en lo anterior, en la siguiente tabla se presentan los planteles educativos de nivel básico y medio superior existente en cada cabecera municipal.

Tabla IV.- 19 Características educativas.

Cabecera municipal	Preescolar	Primaria	Secundaria	Centro de atención múltiple	Bachillerato
Magdalena Tlacotepec	1	1		0	0
Santo Domingo Chihuitán	1	1	1	0	0
San Pedro Comitancillo	3	2	1	0	1
Ciudad Ixtepec	21	20	5	1	4
Santiago Laollaga	3	1	1	0	1

Además, en la siguiente tabla se desglosa a la población de acuerdo con sus características educativas:

Tabla IV.- 20 Características educativas en la población

Población	Cabecera municipal				
	Magdalena Tlacotepec	Santo Domingo Chihuitán	San Pedro Comitancillo	Ciudad Ixtepec	Santiago Laollaga
De 3 a 5 años que no asiste a la escuela	12	17	51	276	29
De 6 a 11 años que no asiste a la escuela	1	1	4	45	0
De 12 a 14 años que no asiste a la escuela	0	1	3	54	0
De 15 a 17 que asiste a la escuela	42	53	203	1184	163
De 18 a 24 que asiste a la escuela	36	43	225	1107	131
De 8 a 14 que no saben leer y escribir	0	4	1	74	4
De 15 y más analfabeta	179	122	273	1682	279
De 18 y más con educación pos-básica	196	243	1398	6477	588
Grado promedio de escolaridad	6.63	7.04	9.4	8.65	7.68

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, principales resultados por localidad (ITER), INEGI.

➤ **Salud:**

Un factor importante de las condiciones generales de vida en el municipio de Ciudad Ixtepec es la cobertura de los servicios de salud ofrecidos por las instituciones públicas. En el año 2010, según cifras de INEGI, tanto a nivel estatal como municipal, más de la mitad de la población está cubierta o cuenta con algún tipo de seguridad social resultando una cobertura del 72.1% con 18 mil derechohabientes, superando al promedio estatal de 56.5 por ciento.

El 42.9% de los derechohabientes están cubiertos por los servicios de salud que otorga Pemex y las instituciones militares y navales, a diferencia de otras localidades. En segundo lugar, se encuentran los afiliados al IMSS (27%) e ISSTE estatal (25.7%). No obstante, se presenta la información recabada para la población cercana al Proyecto.

Tabla IV.- 21 Características en la salud de la población.

Población	Cabecera municipal				
	Magdalena Tlacotepec	Santo Domingo Chihuitán	San Pedro Comitancillo	Ciudad Ixtepec	Santiago Laollaga
Sin derechohabiencia a servicios de salud	545	295	579	6762	930
Derechohabiente a servicios de salud	626	1007	3329	17748	1602

Continuación:

Población	Cabecera municipal				
	Magdalena Tlacotepec	Santo Domingo Chihuitán	San Pedro Comitancillo	Ciudad Ixtepec	Santiago Laollaga
Derechohabiente del IMSS	163	148	187	4463	424
Derechohabiente del ISSSTE	100	193	1317	3784	679
Derechohabiente del ISSSTE estatal	0	2	4	160	0
Derechohabiente del seguro popular o Seguro Médico para una Nueva Generación	275	564	1515	5563	312

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, principales resultados por localidad (ITER), INEGI.

➤ **Creencias religiosas:**

Con respecto a las creencias religiosas, se observa que la mayor parte de la población se inclina por la religión católica en todas localidades.

Tabla IV.- 22 Características religiosas de la población.

Población	Cabecera municipal				
	Magdalena Tlacotepec	Santo Domingo Chihuitán	San Pedro Comitancillo	Ciudad Ixtepec	Santiago Laollaga
Con religión católica	1129	1137	3154	19344	1919
Protestantes, Evangélicas, y Bíblicas diferentes de evangélicas	28	108	428	3090	401
Con otras religiones diferentes a las anteriores	0	0	0	62	0
Sin religión	17	55	214	1677	198

➤ **Caracterización de pueblos y comunidades indígenas:**

De acuerdo con el POEGT, así como el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) y el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas en su Atlas de los Pueblos Indígenas de México, en la región se tiene la presencia poblaciones Zapotecos del Istmo, de los cuales se les presenta la siguiente información:

- **Autodenominación y tronco lingüístico:** habla variantes lingüísticas pertenecientes a la familia lingüística oto-mangue.
- **Localización y zona ecológica:** el Istmo de Tehuantepec es la parte más angosta de la República Mexicana; se localiza al sureste, en el estado de Oaxaca. Está conformado por los distritos de Juchitán y Tehuantepec y colinda, al norte, con el istmo veracruzano; al sur con el Océano Pacífico; al oeste con la Sierra Juárez y con la Sierra Madre del Sur, y al este con el estado de Chiapas. Las cinco poblaciones más importantes en el

Istmo son: Juchitán, Tehuantepec, Salina Cruz, Matías Romero y Ciudad Ixtepec, consideradas como ciudades. La población zapoteca se concentra en las dos de mayor densidad: Juchitán y Tehuantepec.

- **Organización social:** la base de la organización entre los zapotecos es la familia. En el trabajo existe una división familiar que se marca por edades y por sexo, de una manera tradicional. Generalmente el hombre no lleva dinero a su casa, a menos que sea un asalariado, o que venda sus bueyes o un caballo. Si es cazador o pescador solamente lleva el producto de su trabajo y la mujer se encarga de la venta o de su elaboración, y de esta manera es ella la encargada de llevar el dinero de las ventas.
- **Autoridades:** mantienen una estructura de autoridades basada en un sistema de cargos representado por las autoridades de la iglesia y los maestros rezanderos y sus cantoras organizados en una estructura jerárquica.
- **Religión y cosmovisión:** aunque se reconocen como católicos, su religión incorpora numerosos elementos nativos que dan lugar a un sistema religioso particular expresado en un marcado ceremonialismo en el que se depositan los más importantes elementos de su identidad.
- **Actividades productivas:** en algunos lugares como Tehuantepec aún persiste la autoridad tradicional conocida como xuaana, término que se traduce como “el que tiene el poder en la mano”, “el que manda”, “el que mueve el mundo” o “el dueño de las costumbres”. Los xuaanas son la autoridad máxima de cada barrio y son considerados dueños de la costumbre; llevan el seguimiento del ciclo festivo, desde bautizos hasta las fiestas patronales.
- **Religión:** la religión entre los antiguos zapotecos se caracterizaba por la extensa población de dioses relacionados a su vez con la naturaleza: la lluvia, el sol, la fertilidad, el nacimiento, etcétera. Las creencias prehispánicas se mezclaron con la religión de los conquistadores, dando lugar a un sincretismo religioso que se mantiene hasta hoy en día.
- **Actividades productivas:** se siembra maíz para el autoconsumo, aunque últimamente este cultivo ha sido desplazado por cultivos comerciales como mango, melón, sandía y caña de azúcar. La pesca es otra actividad fundamental, pues su comercialización se extiende a otros estados. Los campesinos pobres se encuentran en desventaja y siguen cultivando pequeñas parcelas.
- **Fiestas:** los zapotecos consideran las velas como una de las tradiciones más arraigadas, y los antropólogos las catalogan como una de las instituciones centrales de la cultura binnizá. Las velas se hacen en honor de los santos patronos de apellidos, grupos u oficios y lugares; se ha destacado su origen prehispánico, en particular la relación con el culto a los ancestros.
- **Gastronomía:** Otro de los elementos más representativos es la comida zapoteca, que es impensable sin las mujeres (muchas de ellas comerciantes). Las “tecas”, quienes sin

excepción llevan indumentaria regional y se desenvuelven en zapoteco, se distinguen por preparar las “delicias istmeñas” siguiendo la tradición. Proveen a propios y a extraños de totopos, camarón, queso fresco, tlayudas, iguana, pescado seco, chocolate, tamales de elote, quesadillas de arroz, entre otros tantos productos que se han vuelto distintivos de la región e incluso del estado de Oaxaca. La bebida tradicional del istmo es el bupu “espuma” esta bebida se prepara con atole de maíz y un polvo que se prepara con piloncillo, cacao, y flor de cacalotzuche o conocida como flor de mayo.



Figura IV.- 23 Poblaciones de Zapotecos del Istmo cercanos al Proyecto.

c) Indicadores socioeconómicos:

En el Municipio de Ciudad Ixtepec, el sector comercio al por menor prevalece como la principal actividad económica; éstas se refieren a comercio básico. Este rubro ocupa al mayor porcentaje de la población económicamente activa. El comercio al por mayor resulta también importante en la región.

Dentro de la economía municipal, otros sectores de importancia son el de alojamiento temporal y preparación de alimentos, el cual tiene 267 establecimientos, así como el sector manufacturero.

Para completar la información descrita anteriormente, se incluyen las características económicas de la población.

Tabla IV.- 23 Características económicas de la población.

Población	Cabecera municipal				
	Magdalena Tlacotepec	Santo Domingo Chihuitán	San Pedro Comitancillo	Ciudad Ixtepec	Santiago Laollaga
Económicamente activa	451	505	1509	9096	1052
Económicamente activa masculina	309	352	939	6123	695
Económicamente activa femenina	142	153	570	2973	357
Económicamente inactiva	504	553	1657	10279	1037
Económicamente inactiva masculina	140	152	548	2921	330
Económicamente inactiva femenina	364	401	1109	7358	707
Ocupada	450	451	1457	8843	1036
Desocupada	309	300	900	5938	684

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Una vez delimitado el Sistema Ambiental por medio del radio de afectación ($r=1,057.10$ m.) derivado del evento de mayor daño catastrófico, pero de menor probabilidad, es decir, la BLEVE del recipiente de almacenamiento a instalarse con capacidad de 93,000 litros, se llevó a cabo la descripción de los componentes abióticos, bióticos, económicos y sociales; obteniendo que no se encuentran centros de población que pudieran verse afectados o en riesgo por el desarrollo del Proyecto, posicionándose en un lugar estratégico. Por el contrario, se considera que las cabeceras municipales cercanas se benefician de las actividades de distribución de Gas L.P. ya sea mediante recipientes transportables o auto-tanques desarrolladas por la empresa promovente.

Para el caso de los fenómenos de origen geológico o hidrológico, el que presenta un riesgo muy alto dentro del SA es el de sismos, encontrándose dentro de la zona D, aproximadamente a 60 km. del borde en donde se introduce la placa de Cocos por debajo de la norteamericana, es decir de la zona sismogeneradora.

Con respecto a la flora presente, se llevó a cabo una visita durante la temporada de otoño, en la cual se trazaron dos transectos al azar con una longitud de 100 m. cada uno, identificando 12 familias, siendo Fabaceae, la familia con mayor riqueza en el área, asimismo, es importante mencionar que se llevará a cabo el derribo de un árbol del género *Hippomane sp.* Para el caso de la fauna avistada, se registraron organismos principalmente del grupo de las aves y uno de los reptiles. De las especies avistadas en el área del proyecto, se destaca que ninguna cuenta con algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por otro lado, dado que el Área de Influencia Indirecta y Sistema Ambiental comprenden predios de propiedad privada, llevar a cabo muestreos se torna complicado e inaccesible, es por esto por lo que se recurrió a información bibliográfica y digital para determinar las especies de flora y fauna potenciales a encontrarse en las áreas de interés, observando que a pesar de que algunas presentan un estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como enlistadas por la International Union for the Conservation of Nature, la empresa se limita a llevar a cabo sus actividades de operación y mantenimiento exclusivamente en una superficie de 11,256.2 m², es por esto por lo que no compromete la seguridad de alguna de ellas.

CAPÍTULO V.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

GAS ISTMEÑO, S.A. DE C.V.

Alto Caoba Km. 5.6 Carretera Ixtepec- Tlacotepec
dentro de las tierras comunales del Municipio de Cd.
Ixtepec, Estado de Oaxaca.

Octubre 2020

CONTENIDO

<i>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....</i>	<i>1</i>
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	1
V.1.1. Indicadores de impacto.....	2
V.1.2. Identificación de impactos ambientales	3
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación	16
V.1.3.1. Criterios	16
V.1.3.2. Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	16
V.2. Resultados de la evaluación de los impactos ambientales	21

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Durante el presente capítulo se realizará la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales potenciales resultantes de la inserción del Proyecto en el área de estudio, fundamentando su análisis en la información proporcionada por la empresa con respecto a las actividades pretendidas en el Proyecto, las cuales fueron expuestas en el capítulo II.

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales que se generen por la instalación, operación y mantenimiento del Proyecto se emplea una metodología basada en la elaboración de una **matriz de interacción** entre el Proyecto y el entorno, la cual es propuesta por Gómez-Orea (2003). Esta matriz es de tipo Leopold modificada (Leopold *et al*, 1971) que incluye los factores ambientales en los que se pueden o llegan a presenciar impactos, así como las actividades realizadas en cada etapa, y en donde una vez identificados los impactos ambientales y su interacción con el entorno, se realiza la descripción de cada uno.

Dicha metodología considera lo siguiente:

- a) Las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuyen en la consolidación de los procesos de cambio existentes.
- b) Los componentes y factores ambientales que pueden resultar afectados por la ejecución del Proyecto.
- c) La utilización de indicadores de impacto al ser útiles para estimar los impactos de un determinado Proyecto, ya que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones sobre los elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos.
- d) El uso de una Matriz de interacción que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.
- e) El uso de una Matriz en la que la importancia del impacto se mide en función tanto de la intensidad como del efecto de las alteraciones producidas, con una serie de atributos cualitativos como: *extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad*.

Finalmente se obtiene el valor de importancia por medio de una matriz propuesta en 1993 por Fernández-Vitora, la cual ayuda a catalogar los impactos desde irrelevantes a críticos, dependiendo del resultado obtenido.

V.1.1. Indicadores de impacto

Los datos obtenidos en la delimitación del Sistema Ambiental (componentes ambientales, sociales y económicos) serán transformados de forma sintética a indicadores, lo cual nos permitirá interpretar un fenómeno o proceso de manera más simple, esto considerando que un indicador es visto como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos-Fernández, 1987).

Siendo los criterios establecidos para la determinación de los indicadores de impacto producido por acciones del Proyecto, los siguientes:

- Que fueran de fácil identificación,
- Que tuvieran presencia significativa en el entorno.
- Que fueran relevantes en términos de su dinámica dentro del Sistema Ambiental.
- Que fueran medibles siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Con base a lo anterior, se determinaron los siguientes factores ambientales potencialmente a ser afectados por las actividades del Proyecto:

Factor ambiental agua

- A. Disponibilidad de agua.
- B. Calidad del agua.

Factor ambiental suelo

- C. Compatibilidad de uso de suelo de acuerdo al documento de uso de suelo.
- D. Estructura del suelo.
- E. Calidad general del suelo.

Factor ambiental atmósfera

- F. Calidad del aire
- G. Estado acústico natural.

Factor ambiental recursos naturales

- H. Flora.
- I. Fauna.
- J. Hábitat natural.

Factor ambiental paisaje

- K. Propiedades del paisaje.

Factor ambiental socioeconómico

- L. Económica regional
- M. Cantidad de empleos generados.
- N. Infraestructura y servicios.
- O. Riesgo laboral/ambiental.

Además, se presenta una lista de las actividades a desarrollar en cada etapa del Proyecto y que serán las principales causantes de los cambios que se pudieran ocasionar en el Sistema Ambiental.

Tabla V.- 1 Actividades del Proyecto

Etapa o fase proyectada	Actividades principales
Preparación del sitio	1. Trámites y autorizaciones de factibilidad para la instalación del Proyecto.
	2. Delimitación del área de trabajo
	3. Instalación de obras provisionales
	4. Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción.
	5. Limpieza del sitio (despalme de las superficies requeridas).
	6. Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación.
Construcción	7. Instalación de la obra civil, mecánica, eléctrica, sistema contra incendio y las bases de sustentación del recipiente.
	8. Inspección y vigilancia de las obras y actividades.
Operación	9. Almacenamiento temporal de 93,000 litros de gas l. p. en un recipiente de almacenamiento.
	10. Trasiego en tomas de recepción, suministro y muelle de llenado:
	11. Distribución a los usuarios finales mediante recipientes transportables, así como el suministro a tanques estacionarios mediante auto-tanques.
	12. Uso de instalaciones administrativas, sanitarios y bodega.
Mantenimiento	13. Limpieza y mantenimiento general de las instalaciones.
	14. Revisión, mantenimiento (al sistema contra incendio, a los accesorios de las tomas de recepción y suministro, muelle de llenado y a los recipientes transportables).
	15. Mantenimiento preventivo de las unidades vehiculares.
	16. Revisión al recipiente de almacenamiento por medio de pruebas ultrasónicas.
	17. Revisión y mantenimiento de la fosa séptica.
	18. Capacitación al personal.

V.1.2. Identificación de impactos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales se elabora una matriz de interacción Proyecto-entorno (**Tabla V.2, V.3, V.4 y V.5**), que se fundamenta en la información proporcionada por la empresa con respecto a las actividades que se realizarán durante preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento de la Planta de distribución, (**Tabla V.1**), las cuales fueron descritas en mayor detalle en el capítulo II, referente al programa general del Proyecto.

Esta matriz muestra las acciones del Proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje, cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, se hace una anotación en el punto de interacción de la matriz, con una letra del abecedario asignando la letra:

 **A para interacciones adversas y**  **B para interacciones benéficas**

Esto permite identificar los factores que registran un mayor efecto por parte de alguna o algunas de las actividades inherentes al Proyecto, las actividades que no tendrán efectos sobre el medio y las que por sus efectos potenciales tendrán efecto y requerirán la aplicación de alguna medida para contrarrestar el efecto producido.

Por lo tanto, en las siguientes tablas, se identifican las interacciones potenciales Proyecto-Ambiente, determinando los factores y componentes ambientales que pueden ser impactados.

Tabla V.- 2 Matriz de interacción para las actividades prevista en la etapa de PREPARACIÓN DEL SITIO.

PREPARACIÓN DEL SITIO	Factor ambiental														
	Factores abióticos						Factores bióticos				Socioeconómicos				
	Agua		Suelo			Atmósfera		Rec. Naturales		Paisaje					
	A. Disponibilidad de agua.	B. Calidad del agua	C. Compatibilidad de uso de suelo de acuerdo al	D. Estructura del suelo.	E. Calidad general del suelo.	F. Calidad del aire	G. Estado acústico natural	H. Flora.	I. Fauna.	J. Hábitat natural.	K. Propiedades del paisaje	L. Economía e ingreso regional	M. Cantidad de empleos generados.	N. Infraestructura y servicios	O. Riesgo laboral/ambiental.
1. Trámites y autorizaciones de factibilidad para la instalación del proyecto												B			
2. Delimitación del área de trabajo													B		
3. Instalación de obras provisionales												B			
4. Transporte de equipo, maquinaria y materiales de construcción.				A		A					A	B			
5. Limpieza del sitio (despalme de las superficies requeridas).	A			A				A					B		
6. Nivelación del terreno, corte, relleno y compactación.	A			A									B		

Tabla V.- 3 Matriz de interacción para las actividades prevista en la etapa de CONSTRUCCIÓN.

CONSTRUCCIÓN	Factor ambiental														
	Factores abióticos						Factores bióticos				Socioeconómicos				
	Agua		Suelo		Atmósfera		Rec. Naturales		Paisaje						
	A. Disponibilidad de agua.	B. Calidad del agua	C. Compatibilidad de uso de suelo de acuerdo al documento de usos de suelo.	D. Estructura del suelo.	E. Calidad general del suelo.	F. Calidad del aire	G. Estado acústico natural	H. Flora.	I. Fauna.	J. Hábitat natural.	K. Propiedades del paisaje	L. Economía e ingreso regional	M. Cantidad de empleos generados.	N. Infraestructura y servicios	O. Riesgo laboral/ambiental.
7. Instalación de la obra civil, mecánica, eléctrica, sistema contra incendio y las bases de sustentación del recipiente.	A		B	A	A	A		A			A	B	B		
8. Inspección y vigilancia de las obras y actividades.													B		

Tabla V.- 4 Matriz de interacción para las actividades prevista en la etapa de OPERACIÓN.

OPERACIÓN	Factor ambiental														
	Factores abióticos						Factores bióticos				Socioeconómicos				
	Agua		Suelo		Atmósfera		Rec. Naturales		Paisaje						
	A. Disponibilidad de agua.	B. Calidad del agua	C. Compatibilidad de uso de suelo de acuerdo al documento de usos de suelo.	D. Estructura del suelo.	E. Calidad general del suelo.	F. Calidad del aire	G. Estado acústico natural	H. Flora.	I. Fauna.	J. Hábitat natural.	K. Propiedades del paisaje	L. Economía e ingreso regional	M. Cantidad de empleos generados.	N. Infraestructura y servicios	O. Riesgo laboral/ambiental.
9. Almacenamiento temporal de 93,000 litros de gas l. p. en un recipiente de almacenamiento.			B	A		A							B		A
10. Trasiego en tomas de recepción, suministro y muelle de llenado:			B			A							B		A
11. Distribución a los usuarios finales mediante recipientes transportables, así como el suministro a tanques estacionarios mediante auto-tanques.						A							B	B	
12. Uso de instalaciones administrativas, sanitarios y bodega.	A	A	B	A	A						A		B		

Tabla V.- 5 Matriz de interacción para las actividades prevista en la etapa de MANTENIMIENTO.

MANTENIMIENTO	Factor ambiental														
	Factores bióticos							Factores abióticos				Socioeconómicos			
	Agua		Suelo		Atmósfera			Rec. Naturales		Paisaje					
	A. Disponibilidad de agua.	B. Calidad del agua	C. Compatibilidad de uso de suelo de acuerdo al documento de usos de suelo.	D. Estructura del suelo.	E. Calidad general del suelo.	F. Calidad del aire	G. Estado acústico natural	H. Flora.	I. Fauna.	J. Hábitat natural.	K. Propiedades del paisaje	L. Economía e ingreso regional	M. Cantidad de empleos generados.	N. Infraestructura y servicios	O. Riesgo laboral/ambiental.
13. Limpieza y mantenimiento general de las instalaciones.	A	A			A						A	B	B	B	
14. Revisión, mantenimiento (al sistema contra incendio, a los accesorios de las tomas de recepción y suministro, muelle de llenado y a los recipientes transportables).		A			A							B		B	
15. Mantenimiento preventivo de las unidades vehiculares.					A							B		B	
16. Revisión al recipiente de almacenamiento por medio de pruebas ultrasónicas.												B		B	
17. Revisión y mantenimiento de la fosa séptica.					A							B			
18. Capacitación al personal.															B

Tabla V.- 6 Descripción de los impactos potenciales de las actividades de las etapas de PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Indicador ambiental			Impacto ambiental
Factor es bióticos	Agua	A. Disponibilidad de agua.	Adverso <i>Uso desmedido del agua</i> Actividades 5, 6 y 7. La demanda de agua será principalmente por parte de los constructores de la obra civil, el uso de este recurso deberá ser medido y no sobrepasar la disponibilidad de agua, partiendo del siguiente supuesto: si la demanda de agua es mayor a la cantidad de agua disponible, se considera que el uso del recurso es excesivo, en caso de ocurrir esto se considera un impacto ambiental negativo. Es importante considerar que este impacto se ve disminuido , ya que la compactación será mínima y únicamente en la superficie contemplada para el Proyecto (11,256.2 m²/Planta + patio de maniobras).
		C. Compatibilidad de uso de suelo de acuerdo al documento de usos de suelo.	Benéfico <i>Obtención de autorizaciones</i> Actividad 7. La empresa cuenta con el arrendamiento del predio con una superficie de 23,632 m², así como su constancia de uso de suelo donde se proporciona la licencia de uso de suelo comercial para la <i>construcción de la Planta</i>. Además, la empresa dejará una superficie aproximada de 12,375.8 m² como zona de amortiguamiento.
	Suelo	D. Estructura del suelo.	Adverso <i>Modificación en la estructura del suelo</i> Actividades 4, 5, 6 y 7. El área que se pretende emplear para la instalación de la Planta es de 7,239 m² y de 4,017.2 m² para el Patio de maniobras, por lo que en estas áreas se llevará a cabo la remoción completa de la capa vegetal (malezas), así como la limpieza del terreno. Una vez nivelada el área a trabajar se llevará a cabo la nivelación y cimentación con maquinaria especializada y de esta forma llegar a la elevación necesaria. Dadas estas actividades, el suelo quedará sin ningún tipo de protección, dejándolo vulnerable a fenómenos de erosión principalmente.

Continuación: Descripción de los impactos potenciales de las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción.

Indicador ambiental			Impacto ambiental
Factor es bióticos	Suelo	E. Calidad general del suelo.	Adverso <i>Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos sólidos</i> Actividad 7. La generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial producto del uso de materiales de construcción (bolsas de cemento, cal, alambre, clavos, madera, residuos de alimentos: bolsas y botellas de plástico, papel sanitario, restos de comida, etc.), de no depositarse en recipientes adecuados para su almacén temporal, pueden contaminar el suelo del Proyecto y sus alrededores al ser el primer receptor del contaminante.
			Adverso <i>Contaminación de aire por dispersión de partículas</i> Actividades 4 y 7. - La limpieza del sitio (movimientos de tierras) provocarán la dispersión de partículas contaminantes a la atmósfera, además la falta de mantenimiento a los vehículos y maquinarias utilizados podrían generar emisiones contaminantes al ambiente. - Debido al levantamiento de las obras civiles se requiere de materiales (arena, grava, cal, cemento, etc.) que serán transportadas por vehículos automotores, lo cual podría generar emisiones de particular de polvo a la atmósfera si no se protegen o humedecen adecuadamente.
			Adverso <i>Retiro de plantas arvense</i> Actividades 5 y 7. - Esta actividad es inevitable, por lo que se retirará la cobertura vegetal que se encuentre en el área del Proyecto, siendo en su mayoría vegetación arvense, esto de acuerdo con la visita de campo. - Se derribará una especie arbórea (<i>Hippomane sp.</i>), que funciona como hábitats para algunas especies de vida silvestre, además disminuirá la retención e infiltración de humedad, captura de carbono, generación de oxígeno etc., sin embargo no se encuentra en algún estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Continuación: Descripción de los impactos potenciales de las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción.

Indicador ambiental			Impacto ambiental
Factores bióticos	Paisaje	K. Componentes singulares del paisaje/afectación	Adverso <i>Afectación al paisaje</i> Actividades 4 y 7. Se considera que habrá una afectación al paisaje derivado de la presencia de maquinarias que obstruyen y modifican los componentes singulares del paisaje. además, en caso de no tener un manejo adecuado de los residuos generados en esta etapa, estos pueden depositarse de forma inadecuada, en sitios aledaños al proyecto.
		L. Economía e ingreso regional	Benéfico <i>Ingresos económicos en la zona</i> Actividad 1, 3, 4 y 7. - Se conceden beneficios socioeconómicos por el pago de derechos efectuados por el promovente para la solicitud de autorizaciones ante el H. Ayuntamiento de Cd. Ixtepec. - Se generará un efecto positivo sobre las empresas que puedan ofrecer sus servicios para la realización y avance del Proyecto.
Socioeconómicos		M. Cantidad de empleos generados.	Benéfico <i>Generación de empleo temporal</i> Actividad 2, 5, 6, 7 y 8. - Se contratará personal temporal para llevar a cabo las actividades enlistadas, estos trabajadores recibirán un sueldo estable por el tiempo que duren estas etapas y serán de regiones cercanas de donde se llevará a cabo la instalación del Proyecto, con el fin de facilitar el traslado al sitio. - Además, se requerirá de personal que inspeccione y vigile que las obras se realicen conforme a la normatividad aplicable para la protección al medio ambiente y para garantizar la seguridad operativa de las instalaciones.

**Tabla V.- 7 Descripción de los impactos potenciales de las actividades de la etapa de
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Indicador ambiental		Impacto ambiental
Factor es bióticos	Agua	Adverso <i>Uso desmedido del agua</i> Actividades 12 y 13. Se demandará una cantidad considerable de agua, para el uso en sanitarios, sistema contra incendio, actividades de limpieza y mantenimiento, por lo que el impacto ambiental sobre este recurso es por un uso desmedido del agua que puede darse en las actividades cotidianas. El suministro de agua será mediante la contratación de pipas, se contará con una cisterna de agua para abastecimiento de servicios sanitarios y servicios generales.
		Adverso <i>Generación de aguas residuales</i> Actividades 12, 13 y 14. El personal operativo y administrativo que laborará en las instalaciones del Proyecto utilizará de forma periódica los sanitarios y además al realizarse los trabajos de mantenimiento de manera mensual se prevé la generación de aguas residuales, y al no contar con alcantarillado en esta zona se tendrá una fosa séptica donde se dirigirán las aguas residuales para impedir la contaminación de la zona, sin embargo, puede haber filtraciones que puedan ocasionar la contaminación del suelo considerando que es el principal receptor de los contaminantes, generando así un impacto negativo.
	Suelo	Benéfico <i>Uso compatible con el Proyecto</i> Actividades 9,10 y 12. El Proyecto cuenta con su constancia de uso de suelo en la cual se le proporciona la licencia para <i>uso comercial</i> emitida por el H. Ayuntamiento de Cd. Ixtepec. Por tanto, las actividades desarrolladas en el sitio por la operación y mantenimiento de la Planta de distribución serán compatibles.

Continuación: Descripción de los impactos potenciales de las actividades de la etapa de operación y mantenimiento.

Indicador ambiental			Impacto ambiental
Factor es bióticos	Suelo	D. Estructura del suelo.	Adverso <i>Cambios en la estructura física, química y biológica del suelo</i> Actividades 9 y 10. La ocupación del suelo para la infraestructura de las instalaciones será de manera permanente, por lo que la empresa cuenta con una superficie de 23,632 m², sin embargo, para el Proyecto ocupará una superficie total de 11,256.2 m², por lo que el suelo se encontrará compactado y continuará de esta manera hasta el término de su vida útil.
		E. Calidad general del suelo.	Adverso <i>Manejo inadecuado de residuos</i> Actividades 12, 13, 14, 15 y 17. - Durante las actividades de operación se puede suscitar un inadecuado manejo de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos generados por el uso y limpieza de las instalaciones, los cuales pueden llegar a contaminar el suelo del área del Proyecto y las colindancias adyacentes, además de generar las condiciones para la proliferación de fauna nociva. - Al realizar el mantenimiento de las instalaciones se pueden generar residuos que de no confinarse adecuadamente pueden afectar la calidad del suelo.
Factor es abióticos	Atmósfera	F. Calidad del aire	Adverso <i>Emisiones de gas l. p. en el área de trasiego</i> Actividades 9,10 y 11. - Durante las actividades básicas de trasiego de gas l. p., al desconectar las mangueras en las tomas de recepción, suministro y la operación del muelle de llenado se consideran emisiones fugitivas a la atmosfera, sin embargo, las instalaciones cuentan con la suficiente ventilación. - Además, debido a que la empresa contará con su propia flotilla de vehículos repartidores de gas l.p. se puede ocasionar la emisión de contaminantes a la atmósfera al no haber realizado un correcto mantenimiento a los vehículos.

Continuación: Descripción de los impactos potenciales de las actividades de la etapa de operación y mantenimiento.

Indicador ambiental			Impacto ambiental	
Factor es abióticos	Paisaje	K. Propiedades del paisaje	Adverso	
			Afectación en el paisaje	
			Benéfico	
			Demanda de infraestructura y servicios	
			Actividades 13, 14, 15, 16 y 17.	
			• La empresa realizará la contratación para el suministro de energía eléctrica, suministro de agua potable (pipas), servicio de limpia, etc., además de los pagos por autorizaciones correspondientes, por lo que beneficiaría la economía local.	
			• Además, debido a la contratación de empresas externas o de personal capacitado para llevar a cabo el mantenimiento de las instalaciones, la fosa séptica o la compra de equipo para el reemplazo del ya deteriorado, se le dará prioridad a los establecimientos de la región, colaborando de esta forma con la derrama económica de Ixtepec..	
			Benéfico	
			Generación de empleos permanentes	
			Actividades 9, 10, 11. 12 y 13.	
			• Para poder llevar a cabo cada una de estas actividades se requiere de personal capacitado y responsable de forma permanente, los cuales recibirán un sueldo estable, además de capacitación periódica y seguro social, creando un ambiente de mayor seguridad, así como una estabilidad económica para ellos y su familia.	
			Benéfico	
			Mejora de infraestructura, servicios y desarrollo de otras actividades económicas	
			Actividades 11, 13, 14, 15 y 16.	
			• Se facilitará el acceso al combustible en la zona, contribuyendo así a que otras actividades económicas que requieran del gas l.p, lo obtengan sin tener que desplazarse fuera de su área, de manera segura, de calidad y a buen precio.	

Continuación: Descripción de los impactos potenciales de las actividades de la etapa de operación y mantenimiento.

Indicador ambiental		Impacto ambiental	
Socioeconómicos	O. Riesgo laboral/ambiental.	<i>Personal capacitado.</i> Actividad 18. El personal podrá evitar situaciones de riesgo que involucren el gas l.p dando respuestas inmediatas para combatir las emergencias que se susciten en las instalaciones.	Benéfico
		<i>Riesgo de una falla en el trasiego de gas l.p.</i> Actividades 9 y 10. Debido al tipo de combustible que se empleará durante la vida útil del Proyecto, no se descarta el riesgo de un accidente al desarrollar alguna de las actividades de trasiego de gas l.p., ocasionando un evento catastrófico (BLEVE) que afectaría los componentes bióticos, abióticos, sociales y económicos identificados dentro del Sistema Ambiental. Sin embargo, cabe mencionar que se considera como baja la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno de este tipo ya que, en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y así como el Estudio de Riesgo Ambiental modalidad Análisis de Riesgo se mencionan una serie de medidas que contribuyen con la prevención de algún incidente.	Adverso

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1. Criterios

Los criterios establecidos para la determinación de los indicadores de impacto producido por acciones del Proyecto fueron:

- a) Ser representativos del entorno afectado, y por lo tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el medio ambiente.
- b) Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- c) Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- d) De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

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

Una vez que se han identificado y descrito los Impactos Ambientales Potenciales, se procede a evaluarlos utilizando la metodología de Fernández-Vítora (1993), la cual consiste en asignar un valor de importancia a cada uno de ellos, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, dando además una serie de atributos de tipo cualitativos (Conesa, 2011; Dellavedova, 2011).

Tabla V.- 8 Criterios de evaluación de impactos ambientales.

Criterio	Descripción	Escala	Valor
Signo	Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Beneficioso	+
		Perjudicial	-
Magnitud/ Intensidad	Grado de incidencia de la acción causal sobre el factor en el área en la que se produce el efecto	Baja	1
		Media baja	2
		Media alta	3
		Alta	4
		Muy alta	8
Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno proyectado	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8
Momento	Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto	Inmediato	4
		Corto plazo (menos de un año)	4
		Mediano plazo (1 a 3 años)	2
		Largo Plazo (más de 3 años)	1

Continuación:

Criterio	Descripción	Escala	Valor
Persistencia	Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras	Fugaz	1
		Temporal (entre 1 y 3 años)	2
		Pertinaz (entre 4 y 10 años)	4
		Permanente (mayor a 10 años)	8
Reversibilidad	Posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado	Corto plazo (menos de un año)	1
		Mediano plazo (1 a 3 años)	2
		Largo plazo (entre 4 y 10 años)	4
		Irreversible (mayor a 10 años)	8
Sinergia	Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente	Si la acción no es sinérgica sobre un factor	1
		Si presenta un sinergismo moderado	2
		Si es altamente sinérgico	4
Acumulación	Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas)	No existen efectos acumulativos	1
		Existen efectos acumulativos	4
Efecto	El impacto de una acción sobre el medio puede ser "directo", es decir impactar en forma directa, o "indirecto" es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden	Efecto secundario	1
		Efecto directo	4
Periodicidad	Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto. Se le asigna los siguientes valores	Si los efectos son continuos	4
		Si los efectos son periódicos	2
		Si son discontinuos	1
Recuperabilidad	Posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.	Si la recuperación puede ser total e inmediata	1
		Si la recuperación puede ser total a mediano plazo	2
		Si la recuperación puede ser parcial (mitigación)	4
		Si es irre recuperable	8

La valoración cualitativa se efectúa sobre la Matriz de Impactos, cada casilla de cruce de la matriz arroja el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Fernández-Vítora (1997) expresa la "importancia del impacto" a través de la siguiente formula:

$$I = \pm (3 \times \text{Intensidad} + 2 \times \text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad}).$$

Los valores de importancia del impacto varían entre 13 y 100 y se clasifican como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla V.- 9 Escala de los valores de importancia de los impactos ambientales.

Importancia	Intervalo de valores positivos
Irrelevantes (o compatibles)	< 25
Moderados	≥ 25 y < 50
Severos	≥ 50 y < 75
Críticos	≥ 75

**Tabla V.- 10 Matriz de importancia para los impactos ambientales de las etapas de
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN**

Indicador ambiental	Impactos Identificados	Atributos											Importancia
		Signo	Intensidad (3X)	Efecto	Extensión (2X)	Momento	Persistencia	Recuperabilidad	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	
Agua	1. Uso desmedido del agua	-	6	4	2	4	1	2	4	1	1	4	29
Suelo	2. Obtención de autorizaciones	+	9	4	4	4	4	1	1	1	1	4	33
	3. Modificación en la estructura del suelo	-	6	4	4	4	4	8	4	1	1	1	37
	4. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos sólidos	-	9	1	4	4	1	4	2	2	1	2	30
Atmósfera	5. Contaminación de aire por dispersión de partículas	-	3	4	2	4	2	1	1	1	1	2	21
Flora	6. Retiro de plantas arvenses	-	6	4	4	4	4	8	4	1	1	1	37
Paisaje	7. Afectación al paisaje	-	6	4	2	4	4	8	4	1	1	4	38
Socioeconómicos	8. Ingresos económicos en la zona	+	12	4	8	4	4	1	4	1	1	4	43
	9. Generación de empleo temporal	+	12	4	8	4	4	1	4	1	1	4	43

**Tabla V.- 11 Matriz de importancia para los impactos ambientales de las etapas de
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Indicador ambiental	Impactos Identificados	Atributos											
		Signo	Intensidad (3X)	Efecto	Extensión (2X)	Momento	Persistencia	Recuperabilidad	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Importancia
Agua	1. Uso desmedido del agua	-	6	4	4	4	1	4	4	1	1	1	30
Suelo	2. Generación de aguas residuales	-	6	4	4	4	2	4	2	1	4	1	32
	3. Uso compatible con el Proyecto	+	9	4	4	4	4	1	1	1	1	4	33
	4. Cambios en la estructura física, química y biológica del suelo.	-	6	4	2	4	4	8	4	1	1	4	38
Atmósfera	5. Manejo inadecuado de residuos	-	6	4	4	4	2	4	2	1	4	1	32
Flora	6. Emisiones de gas l. p. en el área de trasiego	-	3	4	2	4	1	1	1	1	1	1	19
Paisaje	7. Afectación en el paisaje	-	6	4	2	4	4	8	4	1	1	4	38
Socioeconómicos	8. Demanda de infraestructura y servicios	+	9	2	4	4	4	2	2	1	1	2	31
	9. Generación de empleos permanentes	+	12	4	4	4	4	4	1	1	1	4	39
	10. Mejora de infraestructura, servicios y desarrollo de otras actividades económicas	+	12	4	4	4	4	4	4	2	4	1	43
	11. Personal capacitado.	+	9	2	4	4	4	4	1	1	1	4	34
	12. Riesgo de una falla en el trasiego de gas l.p.	-	12	4	8	1	4	8	4	1	1	1	44

V.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con la evaluación realizada, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla V. 1 Resultados obtenidos de los impactos generados en las diferentes etapas

	Preparación del sitio y construcción		Operación y mantenimiento	
	-	+	-	+
Irrelevantes o compatibles	1	0	1	0
Moderados	5	3	6	5
Severos	0	0	0	0
Críticos	0	0	0	0
Total	6	3	7	5

De la evaluación realizada para este estudio se detectó un total de 21 impactos potenciales, 13 negativos y 8 positivos, siendo 11 negativos moderados, 8 positivos moderados y el resto de los impactos fue de importancia irrelevante o compatible, sin ningún impacto severo o crítico.

➤ Etapa de preparación del sitio y construcción

Para estas etapas los impactos que se pueden generar se consideran de irrelevantes a moderados, debido a que las afectaciones ambientales serán en su mayoría puntuales, de manera temporal, de poca extensión y susceptibles a la mitigación, además, no se llevarán a cabo actividades de extracción o transformación de materiales que generen emisiones continuas a la atmósfera, aguas residuales de tipo industrial o grandes cantidades de residuos que afecten áreas fuera de los límites del Proyecto. No obstante, el factor suelo resulta afectando principalmente por las actividades de limpieza, relleno, compactación del predio y el retiro de la vegetación arvense, además, de que el suelo puede resultar afectado por una disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos, residuos líquidos, residuos peligrosos y/o de manejo especial generados, por lo que los impactos son permanentes y tienen un valor de importancia moderada.

Asimismo, la calidad del aire se verá afectada de manera irrelevante, ya que es un impacto puntual y con una magnitud de intensidad baja.

Finalmente, se presentan impactos positivos con importancia moderada y se refieren a los beneficios económicos por la generación de empleo temporal y por la adquisición de servicios e insumos en la zona.

➤ **Etapas de operación y mantenimiento**

En la etapa operativa y de mantenimiento, los impactos positivos están ligados a la disponibilidad del gas l.p. a la población y a la generación de empleos que producen flujos de recursos económicos en la zona, así como a la implementación de las actividades de mantenimiento, que serán parte indispensable para la correcta operación del Proyecto, asegurándose así la permanencia de las instalaciones y la protección del ambiente.

Por otra parte, los impactos negativos son principalmente por la ocupación del área total del Proyecto, la afectación al paisaje, el uso desmedido de agua que puede suscitarse y por el inadecuado manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos y residuos peligrosos. En cuanto a la atmósfera a pesar de recibir emisiones de contaminantes, presenta un impacto de importancia irrelevante al contar con la suficiente ventilación para dispersión de los gases provenientes de la desconexión de mangueras durante las actividades de trasiego.

Finalmente es importante mencionar que el riesgo de una falla en el trasiego de gas l.p. (riesgo ambiental) refleja el más alto de los valores de importancia moderada, sin embargo, su probabilidad de ocurrencia es mínima si se llevan a cabo las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en la MIA-P y en las recomendaciones técnico-operativas indicadas en el estudio de riesgo correspondiente.



CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

GAS ISTMEÑO, S.A. DE C.V.

Alto Caoba Km. 5.6 Carretera Ixtepec- Tlacotepec
dentro de las tierras comunales del Municipio de Cd.
Ixtepec, Estado de Oaxaca.

Octubre 2020

CONTENIDO

<i>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.....</i>	<i>1</i>
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación correctivas por competente ambiental	1
VI.1.1 Lista de condicionantes, para la actividad de Distribución de gas l.p. mediante planta de distribución	1
VI.1.2. Medidas de mitigación según el impacto obtenido en la evaluación	2
VI.2 Impactos residuales.....	6

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN CORRECTIVAS POR COMPETENTE AMBIENTAL

En este apartado, se consideran las acciones que pretenden utilizarse para prevenir, disminuir o anular los impactos adversos provocados por las actividades del Proyecto desde su planeación que conlleva a la preparación del sitio, hasta la operación del mismo. Estas medidas se realizan como una medida de compensación derivada de la generación de impactos, por lo que la empresa **Gas Istmeño, S.A. de C.V.**, deberá mantener la vigilancia de dichas medidas.

Además, con la finalidad de seguir, prevenir y controlar las acciones referentes al establecimiento de una Planta de distribución de gas l.p., se debe cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, y con las mejores prácticas de operación, con la finalidad de disminuir el riesgo de accidentes, apegándose a los requerimientos de la NOM-001-SESH-2014.

Para la descripción de las medidas de mitigación, presenta una lista de condicionantes solicitados en la constancia de zonificación y las medidas de mitigación según el impacto obtenido en la evaluación en donde se excluyen los impactos positivos, así como las medidas de mitigación para los impactos previstos en la etapa de abandono de sitio ya que una vez que se llegue al término de la vida útil se deberá presentar un programa de restauración del sitio a la autoridad competente, misma que deberá autorizarlo, y su ejecución, será en términos del resolutivo.

VI.1.1 Lista de condicionantes, para la actividad de Distribución de gas l.p. mediante Planta de distribución

- Deberá dar cumplimiento a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de gas l.p., diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.
- Deberá implementar las medidas preventivas y/o correctivas que se requieran, para salvaguardar la seguridad de terceros y la adecuada calidad en los trabajos de la construcción, remodelación y operación de la Planta de distribución de gas l.p.
- Deberá respetar el derecho de vía en la carretera Ixtepec-Tlacotepec.

VI.1.2. Medidas de mitigación según el impacto obtenido en la evaluación

Tabla VI.- 1 Medidas de mitigación en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor	Impacto	Descripción
AGUA	1. Uso desmedido del agua	1.Delimitar la superficie estrictamente necesaria para la instalación del Proyecto para que solo en ella se realicen los riegos indispensables por lo que solo se afectará la superficie mínima necesaria que se señale en el Proyecto civil. 2.Reducir el consumo de agua a través de: • Difusión de programas de ahorro. • Sensibilización por el uso de agua.
SUELO	2. Modificación en la estructura de suelo	3.Los impactos negativos al suelo son inevitables, y a pesar de que no hay medidas de mitigación suficientemente eficientes, se deberá afectar solamente la superficie estrictamente necesaria para la instalación del Proyecto, la que se señale en el plano civil y que corresponde a 11,256.2 m². 4.El producto del movimiento de tierras, será depositado en áreas adecuadas para su posterior uso como material de relleno, reduciendo la cantidad de material externo que pudiera trasladarse hasta la zona del Proyecto
SUELO	3. Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos sólidos y	5.Capacitación al personal en materia de manejo adecuado de residuos a través de la recolección inmediata de estos y su disposición en tambos de 200 litros, así como su disposición final en sitios autorizados por el municipio. Por ningún motivo se quemará la materia orgánica (pastos, hierba, cubierta vegetal). 6.Los residuos sólidos urbanos generados se confinarán en tambos metálicos con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva, los tambos se etiquetarán debidamente de acuerdo a los residuos generados y colocados en áreas asignadas. Posteriormente serán dispuestos por el servicio de limpia del municipio. 7. El producto sobrante de los procesos constructivos o excavaciones, se consideran residuos de manejo especial. El transportista que traslada estos residuos, deberá contar con el permiso para realizar esta actividad por parte de la autoridad correspondiente, para definir de acuerdo a la ubicación, volumen y al tipo de residuo, el sitio idóneo para su disposición final. Por el volumen que se obtendrá del pedacero de alambre, varillas, madera, etc. esta tendrá que ser depositada a un centro de acopio para su destino final o reciclaje. La vigilancia se incluirá en el Programa de Vigilancia Ambiental de la obra.

Continuación:

Factor	Impacto	Descripción
ATMÓSFERA	4. Contaminación de aire por dispersión de partículas	8. Humedecer el área estrictamente necesaria para la instalación del Proyecto con las cantidades mínimas necesarias de agua, o al terreno donde se realice el movimiento de tierra para evitar la dispersión de polvo y alcanzar los niveles de compactación 9. Se deberá solicitar a la empresa constructora, el mantenimiento mecánico de manera periódica a la maquinaria o equipo con motores de combustión interna, que operen en óptimas condiciones, prohibiendo la entrada de cualquier vehículo en general que contamine ostensiblemente el ambiente
RECURSOS NATURALES	5. Retiro de plantas arvenses	10. Delimitar la superficie estrictamente necesaria que será intervenida, y que únicamente sobre ésta se lleve a cabo la actividad de deshierbe, trabajos de despalle, nivelación 11. Establecer políticas dentro de la empresa acerca del cuidado que se debe brindar al entorno, con repercusiones positivas al medio ambiente, que eviten la caza en la zona de influencia del Proyecto, ya que en los alrededores aún se observa avifauna. 12. Acondicionar áreas verdes con vegetación nativa, en sitios estratégicos para que no interfieran con la operación segura de las instalaciones. Así mismo, la empresa deberá mantener la superficie de 12,375.8 m², como zona de conservación, permaneciendo sin actividad con la finalidad de continuar con los servicios ambientales, como la conservación de suelos, hábitats para algunas especies de vida silvestre, filtración de agua, captura de carbono, generación de oxígeno etc., que contribuyen a la conservación de la biodiversidad presente en el área de estudio.
RECURSOS NATURALES	6. Afectación al paisaje	13. Delimitar la superficie estrictamente necesaria para la instalación del Proyecto para que solo en ella se realicen los trabajos de despalle, nivelación, no se permitirá la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre vialidades. 14. Contratación de una empresa que recolecte los residuos de manejo especial, a fin de tener un control y manejo de ellos y que no invadan áreas circundantes o derechos de vía

Tabla VI.- 2 Medidas de mitigación en la etapa de operación y mantenimiento.

Factor	Impacto	Descripción
AGUA	1. Uso desmedido del agua	1. Con la finalidad de monitorear y en su momento reducir el consumo de agua, se deberán llevar a cabo las siguientes medidas: - Instaurar en el programa de mantenimiento general al sistema hidráulico para evitar fugas de agua. - Difusión y sensibilización de programas de ahorro, a través de capacitaciones a los trabajadores. - El uso de agua se debe limitar a las actividades operativas de la empresa (sanitarios, limpieza y mantenimiento de las instalaciones en general, así como para el S.C.I.)
AGUA	2. Generación de aguas residuales	2. Para evitar el rebase de fuentes contaminantes de las aguas residuales que se generen en los sanitarios y que sean descargadas en la fosa séptica, se deberán utilizar productos de limpieza de preferencia biodegradables o productos que no rebasen los límites permitidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, asimismo, se debe evitar que en las descargas se viertan productos contaminantes como aceites y natas de pintura, entre otros. 3. Se deberá instaurar en el programa anual de mantenimiento, el servicio de limpieza a la fosa séptica, con el objeto de que la empresa encargada realice el retiro de materiales sólidos flotantes, que puedan obstruir las tuberías y la filtración normal del pozo de absorción y con ello prolongar la vida útil.
SUELO	3 Cambios en la estructura física, química y biológica del suelo	4. Únicamente será intervenida la superficie estrictamente necesaria para la instalación de Proyecto, manteniendo con cubierta de concreto: edificios y zonas de almacenamiento, el resto de las áreas se mantendrán cubiertas con material impermeable, como la grava. 5. Se deberán acondicionar áreas verdes con vegetación nativa, en sitios estratégicos para que no interfieran con la operación segura de las instalaciones.
SUELO	4. Manejo inadecuado de residuos	6. Instaurar registros de generación de residuos sólidos urbanos, con la finalidad de contar con programas de reducción y que a través de comparativos se reconozcan los resultados obtenidos además de registrar el tipo de residuo, volumen generado, lugar de disposición, y en su caso del tipo de reciclaje aplicado. 7. Vigilar y dar seguimiento al procedimiento del manejo y disposición de residuos peligrosos. 8. Contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de residuos, así como capacitación al personal tanto administrativo como operativo acerca de la importancia de realizar un correcto manejo y disposición adecuada de residuos.

Continuación:

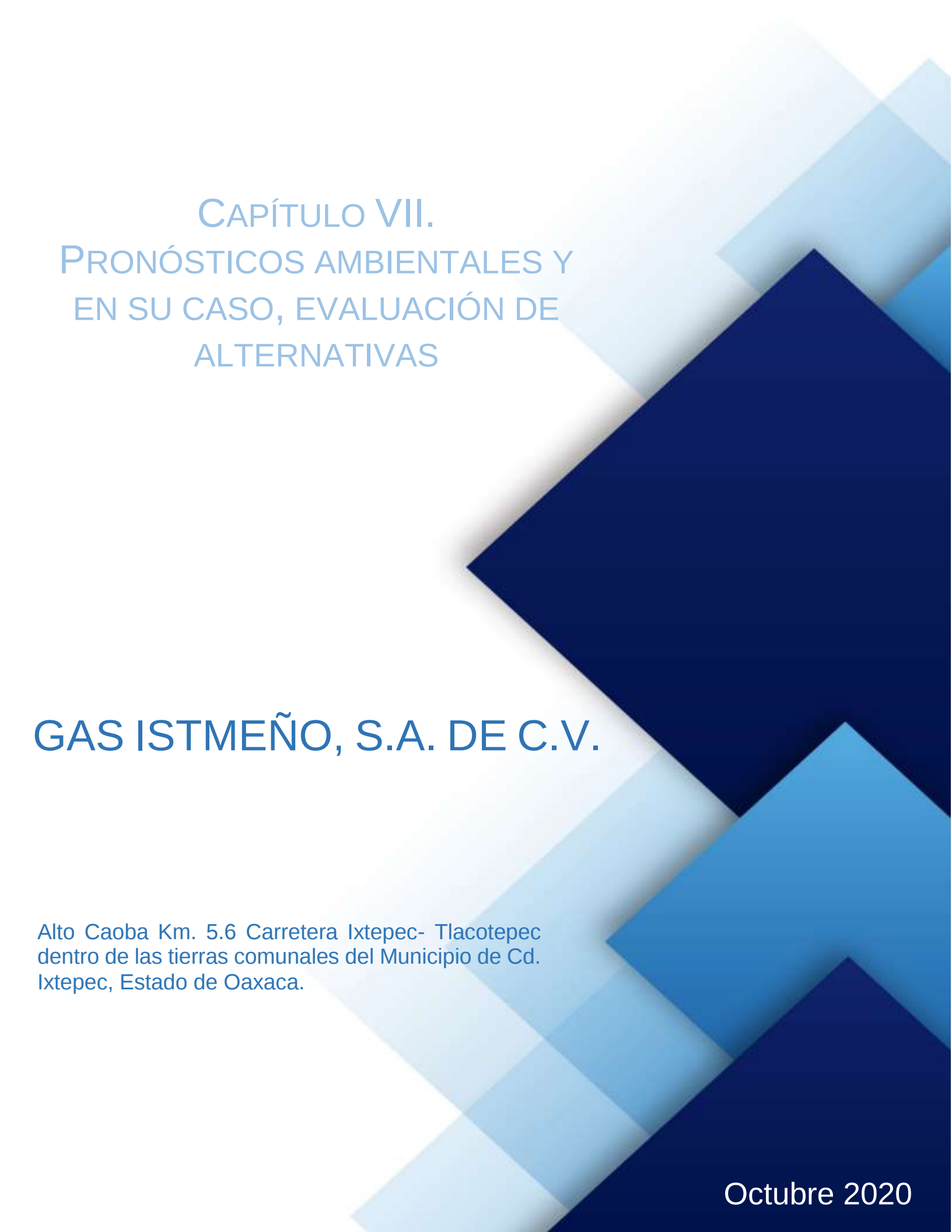
Factor	Impacto	Descripción
SUELO	4. Manejo inadecuado de residuos	9. Por ningún motivo podrá quemar los desechos de materia orgánica (pasto, hierba, cubierta vegetal u otras), dentro o cerca de las instalaciones 10. Dar cumplimiento total a las obligaciones indicadas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en sus artículos 46, 47 o 48 según sea el tipo de generador.
ATMÓSFERA	5. Emisiones de gas l. p. en el área de trasiego	11. Para evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, se deberá establecer un programa de mantenimiento, en donde se establezcan las fechas para la revisión del equipo de trasiego. Asimismo, se recomienda realizar revisiones visuales mensuales, en donde se determinen las condiciones de los equipos, mangueras, válvulas, si estos presentan fallas o su etapa útil llega a su fin se deberán sustituir
RECURSO NATURALES	6. Afectación en el paisaje	12. Establecer en el programa de mantenimiento, que considere la limpieza de las instalaciones que contribuyan al mejoramiento del paisaje urbano. La limpieza general de las instalaciones, de preferencia de forma mensual, donde se recolecten y depositen en los sitios correspondientes, los diferentes tipos de residuos acumulados. Así como el retiro de herbáceas o pastos que puedan instalarse en la periferia de la instalación.
SOCIO-ECONÓMICOS	7. Riesgo de una falla en el trasiego de gas l.p.	13. Contar con planes, programas, cursos de capacitación continua, equipos de combate contra incendios (dentro de la planta) y mantenimiento periódico de los sistemas y equipos, así como un programa de capacitación en seguridad que incluye: procesos internos y seguridad, siniestralidad/control de riesgos, simulacros de brigada contra incendios, primeros auxilios, manejo de basura, levantamiento de cargas y comisiones mixtas Ejecución de programas de mantenimiento para las instalaciones en general, aplicando todas las normas, reglamentos y leyes al respecto. 14. Los principios de protección ambiental establecen la intención de la empresa de realizar sus actividades en forma consistente con prácticas y acciones ambientales aceptables y obedeciendo todas las normas, reglamentos y leyes en la materia. 15. Es indispensable que, en caso de ocurrir alguna contingencia, como medida de compensación al daño ocasionado, la empresa impulse y subsidie hacia la rehabilitación de las instalaciones de servicios.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende como impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Para el Proyecto en específico se tienen como impactos residuales el cambio en la calidad del suelo, debido a que el área donde se establecerá el Proyecto se construirán obras permanentes, así como área de circulación lo que ocasionará que la estructura del suelo se modifique; sin embargo, como se especificó al ser un Proyecto de tiempo indeterminado, los efectos generados no podrán ser mitigados en su totalidad por lo que se considera un impacto residual negativo.

Retiro de plantas arvenses. La residualidad del impacto consiste en el sellado del suelo a ocupar por la obra. La superficie cumple con una función ambiental de permitir la infiltración de la precipitación pluvial local.

Modificación de la estructura en el suelo. A pesar de que únicamente se modificará la superficie estrictamente delimitada, en las etapas de preparación del sitio, construcción y las actividades del movimiento de tierras, relleno, nivelación y compactación del terreno, serán las que afectarán directamente las características del suelo, dejándolo vulnerable a proceso de erosión así como cambios en su estructura por la introducción de material externo, quedando cubierto por concreto y por el continuo paso de vehículos, se persiste con la compactación del suelo.



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

GAS ISTMEÑO, S.A. DE C.V.

Alto Caoba Km. 5.6 Carretera Ixtepec- Tlacotepec
dentro de las tierras comunales del Municipio de Cd.
Ixtepec, Estado de Oaxaca.

Octubre 2020

CONTENIDO

VII. <i>Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de las alternativas.</i>	1
VII.1. Pronósticos del escenario	1
VII.2. Programa de vigilancia ambiental	5
VII.3. Conclusiones	7

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

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO

En el presente apartado se describe el resultado previsto del efecto de las medidas preventivas o mitigación propuestas en el **Capítulo VI** sobre las acciones causales de los Impactos Ambientales Potenciales por componente ambiental del área de estudio y sistema ambiental del Proyecto de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Tabla VII. 1 Principales pronósticos ambientales para las etapas de PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Etapa de preparación del sitio y construcción	
Escenario Cero (Sin medidas preventivas o de mitigación)	Escenario Uno (Desarrollo del Proyecto con medidas de mitigación)
A G U A	
Existirá la demanda de agua por parte de los constructores de la obra civil y al no contar con medidas de ahorro de agua, habrá un mal uso de este recurso, por lo que se puede sobrepasar su disponibilidad.	Con la implementación del programa de ahorro y el consumo responsable del agua, se tendrá una forma eficiente y consiente de tener el control de las cantidades de agua a aprovechar sin desperdiciarlo. Por lo tanto, se disminuye la probabilidad de desabasto de agua en las primeras etapas del Proyecto, existiendo así un ahorro económico debido a la poca necesidad de arrendar pipas de manera continua.
S U E L O	
Al llevarse a cabo la remoción completa de la capa vegetal en el área a utilizar (11,256.2 m ²) y por la nivelación y compactación de esta área, el suelo quedará sin ningún tipo de protección, dejándolo vulnerable a fenómenos de erosión.	Al delimitar el área específica del Proyecto y al usar como material de relleno el material removido por el movimiento de tierras no habrá afectaciones a la estructura del suelo de los predios colindantes.
La generación de residuos producto del uso de materiales de construcción al no depositarse en recipientes adecuados para su almacén temporal, pueden contaminar el suelo del Proyecto y sus alrededores al ser el primer receptor del contaminante.	Al contar con los recipientes suficientes y que tengan las características adecuadas para el almacenamiento temporal de los residuos generados y la señalética correspondiente al tipo de residuos se tendrá un correcto manejo y disposición final de los residuos, evitando así la contaminación del suelo. La capacitación al personal permitirá un manejo y disposición adecuado de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Continuación:

Etapa de preparación del sitio y construcción	
Escenario Cero (Sin medidas preventivas o de mitigación)	Escenario Uno (Desarrollo del Proyecto con medidas de mitigación)
ATMÓSFERA	
Al no humedecer el área y el material transportado se pueden generar partículas de polvo en el área del Proyecto, lo que afectará la visibilidad de los trabajadores.	➤ Habrá una reducción en las partículas emitidas a la atmósfera al humedecer el área del Proyecto y a los camiones que traerán los materiales necesarios para la construcción del Proyecto.
Al no contar con maquinaria en buenas condiciones se emitirán contaminantes a la atmósfera, afectando así la calidad del aire.	➤ Al contratar una empresa que provee de maquinaria en buenas condiciones con mantenimientos constantes se reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera.
RECURSOS NATURALES	
Se retirará la cobertura vegetal en el área del Proyecto y se derribará un árbol, lo que disminuirá la retención e infiltración de humedad, captura de carbono y la generación de oxígeno.	➤ Al respetarse los límites del área del Proyecto no se afectará ninguna otra superficie del predio arrendado por la empresa o de alguna colindancia inmediata, además con la implementación de políticas sobre el cuidado al entorno se evitará la caza en la zona de influencia del Proyecto, ya que en los alrededores aún se observa avifauna.
PAISAJE	
La maquinaria y los montículos de materiales dentro del predio de la empresa no son vistos como parte del paisaje al ser una zona de terrenos baldío y de agricultura, además, de que una mala disposición de los residuos pueden ocasionar que se depositen de forma inadecuada en las colindancias, teniendo como resultado una contaminación visual.	➤ El tener una zona destinada para cada material a utilizar en el desarrollo del Proyecto se reduce el daño al paisaje. ➤ La correcta disposición de residuos evitará la contaminación en predios aledaños y su mal aspecto al tener residuos como embalajes, botellas plásticas, escombros, etc.

**Tabla VII. 2 Principales pronósticos ambientales para las etapas de
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Etapa de operación y mantenimiento	
Escenario Cero (Sin medidas preventivas o de mitigación)	Escenario Uno (Desarrollo del Proyecto con medidas de mitigación)
A G U A	
➤ Un mal uso del agua en las futuras instalaciones, puede generar una escasez de agua, por lo que el sistema contra incendio se volvería vulnerable. ➤ De no mantener en óptimas condiciones las tuberías de agua, habrá un mayor gasto de agua debido a las fugas en las tuberías o sanitarios no atendidos. ➤ El uso contante de los sanitarios, los mantenimientos continuos y el utilizar productos de limpieza podrían ocasionar la contaminación del agua descargada en la fosa séptica y posterior a cuerpos cercanos de agua. ➤ La posible falta de supervisión a la capacidad de almacenamiento y disposición de aguas residuales en la fosa séptica.	➤ Se tendrá en el personal una consciencia ambiental, al saber el uso correcto del recurso por medio de capacitaciones constantes sobre el uso eficiente del agua. ➤ Se disminuirá la probabilidad de un desabasto de agua en las instalaciones gracias a los programas de ahorro de agua. ➤ Existirá un ahorro económico debido a la poca necesidad de arrendar pipas de manera continua. ➤ El uso de productos de limpieza de fácil degradación biológica permitirá mantener niveles aceptables de contaminantes en las aguas residuales. ➤ La vigilancia constante de las descargas de aguas residuales y el desazolve de la fosa séptica de manera periodica permitirá que la acumulación de materiales flotantes sea baja y así se evite la acumulación excesiva de estos, además de evitar la obstrucción de tuberías y pozos de absorción y filtraciones al subsuelo.
S U E L O	
➤ Debido a que se pretende una vida útil de 40 años para el Proyecto la fertilidad del suelo se perderá. ➤ Al no contar con recipientes suficientes, con las características adecuadas para el almacén temporal de los residuos sólido urbanos, existirá una mayor susceptibilidad de que el suelo se contamine. ➤ La mala disposición y manejo de los residuos generados por parte de los empleados y los mantenimientos continuos pueden ocasionar que la basura sea dispersada por el viento a los terrenos aledaños.	➤ Habrá un aprovechamiento del terreno para actividades permanentes, que refuerzan los servicios en el municipio, además, una vez terminada la vida útil del Proyecto, la rehabilitación del área se llevará a cabo. ➤ Al contar con los recipientes suficientes y que tengan las características adecuadas para el almacenamiento temporal de los residuos generados y la señalética correspondiente al tipo de residuos, se facilitará la labor del personal, en el correcto manejo de éstos. ➤ La constante capacitación en los trabajadores les ayudará a que realicen una disposición adecuada de residuos. ➤ La calidad del suelo no será afectada debido al buen manejo y disposición de los residuos, ya sean sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos.

Continuación:

Etapa de operación y mantenimiento	
Escenario Cero (Sin medidas preventivas o de mitigación)	Escenario Uno (Desarrollo del Proyecto con medidas de mitigación)
SUELO	
➤ De no llegar a separar los residuos de manejo especial de los sólidos urbanos, se pierde una oportunidad de ingreso económico. ➤ La proliferación de fauna nociva en las instalaciones y zonas aledañas afectará el costo de recuperación al dismantelar la Planta.	➤ A través del inventariado y selección de residuos de manejo especial reutilizables se reducirá la acumulación de residuos dentro de las instalaciones y área de amortiguamiento. ➤ No habrá presencia de fauna nociva en la zona del Proyecto.
ATMÓSFERA	
➤ Posibles afectaciones en la calidad atmosférica y repercusión en la salud de los empleados operativos principalmente.	➤ Con el mantenimiento correspondiente como el cambio del equipo de trasiego deteriorado, se asegurará que la emisión de contaminantes a la atmósfera se mantenga en los límites establecidos por las normas correspondientes y que las emisiones sean mínimas y furtivas. ➤ Además, la reducción de las emisiones a la atmósfera evitarán daños en la salud de los empleados.
RECURSOS NATURALES	
PAISAJE	
➤ Deterioro del paisaje por la presencia de residuos provenientes de actividades de limpieza y mantenimiento que no fueron manejados y dispuestos correctamente.	➤ Con la vigilancia a las instalaciones de la empresa a través de programas de mantenimiento se evitará la acumulación de basura.
SOCIOECONÓMICOS	
➤ Puede suscitarse una falla o error en algún proceso de trasiego por una mala operación, lo cual podría traer consigo el riesgo inminente de presenciar una catástrofe la cual afectaría considerablemente los componentes cercanos al Proyecto.	➤ Con la realización de capacitaciones constantes el personal se encontrará capacitado ante incidentes que se puedan presentar en las instalaciones de la Planta de distribución de gas l.p. ➤ La revisión periódica del equipo de trasiego y la sustitución de las válvulas, mangueras y equipo que haya cumplido su vida útil se reducirá el riesgo que ocurra un accidente en las instalaciones. ➤ Los procesos de trasiego se llevarán a cabo de forma segura, trayendo consigo mayor tranquilidad para los empleados y los componentes aledaños.

Es importante mencionar que, considerando la posibilidad de eventos atípicos, la empresa **Gas Istmeño, S.A. de C.V.** es responsable de ajustarse a las leyes, normas y reglamentos aplicables, además de tomar en cuenta las medidas de prevención y mitigación necesarias para evitar posibles impactos negativos además de mantenerse en coordinación con las autoridades locales de protección civil.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación incluidas en la MIA-P.

Alcances

Los alcances del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) son asegurar que las actividades programadas en las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se realicen bajo las indicaciones autorizadas, asimismo que durante las actividades operativas de la planta de distribución de gas l. p., se realicen dentro de la normatividad ambiental vigente, con el fin de no perjudicar la integridad física de las personas, de las instalaciones, así como garantizar la protección al medio ambiente.

Objetivos

- I. Vigilar que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental, así como aquellas medidas indicadas en el Estudio de Riesgo Ambiental, conforme a las condiciones en que se autoricen.
- II. Comprobar la eficiencia de las medidas preventivas y de mitigación establecidas y ejecutadas.
- III. Detectar impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- IV. Registrar en una bitácora las actividades y observaciones realizadas en los incisos anteriores.
- V. En caso de presentarse dificultades se deberán registrar las medidas adoptadas.

Metodología a seguir para cumplir con los objetivos del PVA

Debido a que el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación referentes al estudio en materia de impacto ambiental, se deberá incluir la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos, para hacer las correcciones o ajustes necesarios. La empresa, es responsable del seguimiento de las medidas de mitigación señaladas en el

estudio de impacto ambiental así como de las que se deriven del PVA, para lo cual deberá contar con un responsable técnico ambiental para dar seguimiento a dicho programa.

Con la finalidad de atender el desarrollo de las medidas de prevención y mitigación propuestas, se consideran dos tipos de indicadores:

1. **Indicadores de realización:** miden la aplicación y ejecución de las medidas de prevención y mitigación.
2. **Indicadores de eficacia:** miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida de mitigación correspondiente.

Los *indicadores de realización* considerados para el presente Proyecto son:

- Capacitación del personal en materias de protección ambiental: correcto manejo y separación de residuos, ahorro y concientización del uso y cuidado del agua.
- La aplicación y seguimiento de las medidas preventivas y de mitigación por personal capacitado en el área ambiental.
- Identificación de las actividades y áreas de la Planta donde se pueden generar la mayor cantidad de impactos ambientales durante el desarrollo del Proyecto.
- Instaurar supervisiones programadas llevadas a cabo por personal de vigilancia ambiental y de seguridad
- Elaborar un cronograma de actividades para el seguimiento del cumplimiento de las medidas de mitigación por etapa del Proyecto.

Los *indicadores de seguimiento* considerados en este estudio:

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

Además la empresa en todo momento contará con evidencia física y documental del cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el presente estudio, así como con el informe final de los resultados y alcances obtenidos.

Finalmente, es importante recordar que la empresa Gas Istmeño, S.A. de C.V. es la responsable del seguimiento de las medidas de mitigación señaladas en el estudio de impacto ambiental, así como de las que se deriven del PVA, para lo cual deberá contar con un responsable técnico ambiental para dar seguimiento a dicho programa.

VII.3. Conclusiones

El Proyecto que promueve la empresa Gas Istmeño, S.A. de C.V., se localizará dentro de las tierras comunales del municipio Cd. Ixtepec, Oaxaca, a 6 km del área urbana de Ixtepec y hace referencia a la instalación y operación de una Planta de distribución de gas l.p., la cual contará con una superficie total de 23,632 m² de los cuales la superficie de la Planta será de 7,239 m² y de 4,017.2 m² para su patio de maniobras, teniendo en conjunto una superficie total de 11,256.2 m², dejando el restante (12,375.8 m²) como zona de amortiguamiento.

- Las instalaciones se ajustarán a lo establecido en la NOM-001-SESH-2014 Plantas de distribución de Gas L. P. Diseño y construcción y condiciones seguras en su operación y en la NOM-001-SEDE-2012 relativo a las instalaciones destinadas al suministro y uso de energía eléctrica, y su objetivo será suministrar gas l.p. a los sectores residencial, comercial e industrial de la región, destacando que su ubicación afuera del municipio de Cd. Ixtepec es estratégica ya que le permitirá llevar a cabo las actividades de distribución al municipio y comunidades cercanas, contando para ello con 1 recipiente de almacenamiento con capacidad de 93,000 litros base agua.
- En relación al uso de suelo y vegetación el sitio se clasifica como vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia de acuerdo con el uso de suelo y vegetación Serie VI INEGI, sin embargo, y derivado de la visita al sitio del Proyecto, se descarta la presencia de vegetación forestal, además cuenta con la licencia de uso de suelo comercial por parte de las autoridades municipales.

En base al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, el área del Proyecto se rige por una política ecológica de *Aprovechamiento sustentable*, lo cual es compatible con las actividades a realizar por la empresa al no causar afectaciones a terrenos colindantes o en cuerpos de agua, ya que estos no se encuentran cerca del Proyecto, además ejecutará las medidas necesarias para un manejo adecuado de sus residuos.

Por lo que, en base a la información anterior se determina que los usos de suelo del predio son compatibles con las actividades a realizar por la empresa no encontrando inconveniente para el desarrollo y ejecución del mismo.

- El predio se encuentra dentro del AICA "Istmo de Tehuantepec Mar Muerto", sin embargo, dentro de las instalaciones no se llevará a cabo en ningún momento la explotación de los recursos naturales que afecte su composición y ponga en riesgo la avifauna presente, ya que las actividades a realizar se limitarán exclusivamente sobre la superficie definida como Área del Proyecto.

- De acuerdo con el análisis del componente biótico hecho en el capítulo IV, el Sistema Ambiental se encuentra inmerso entre la agricultura de temporal, el pastizal inducido y la vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia donde la diversidad de flora y fauna se ha ido perdiendo debido a las actividades agrícolas que cada vez son mayores, y que ganan terreno. También en el Sistema Ambiental se identificó la presencia de algunas especies florísticas y faunísticas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 así como en la lista roja de especies en peligro de la UICN. No obstante, dado que las instalaciones no realizarán ningún proceso de transformación y/o aprovechamiento de los recursos naturales, la instalación y operación de la Planta no implicarán efectos negativos en la biodiversidad del lugar. Además, dado que más del 50% del predio total de la empresa se dejará como zona de amortiguamiento, se tendrá una superficie de gran tamaño sin intervenir, en la cual será posible contar con ciertos servicios ambientales como son: la conectividad del paisaje, la conservación y retención del suelo, la producción primaria, la regulación de clima y agua, la calidad del aire, la polinización y el valor estético de la misma, entre otros.
- Después de realizar el análisis de los impactos ambientales de efecto positivo y negativo de las actividades que se realizarán durante cada una de las etapas del Proyecto, se identificaron un total de 21 impactos, 9 correspondientes a la etapa de preparación del sitio y construcción y los otros 12 a la etapa de operación y mantenimiento.

Durante la evaluación realizada, en la etapa de preparación del sitio y construcción se encontraron 3 impactos positivos y, entre los negativos, el más importante es aquel relacionado con el suelo, ya que será el factor más afectando por las actividades de limpieza, relleno, compactación y por el retiro de la vegetación arvense, además, de que puede resultar afectado por una disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos, residuos líquidos, residuos peligrosos y/o de manejo especial generados. En cuanto la etapa operativa y de mantenimiento, se encontraron algunos impactos con efecto negativo y de importancia moderada, así como el impacto negativo de mayor importancia para el Proyecto en el cual se prevé la posibilidad de fallas en el trasiego de gas l. p. lo cual podría poner en riesgo al Sistema Ambiental al desencadenar un evento catastrófico. Por esto, para cada impacto se propusieron medidas de prevención y/o mitigación que, de ser llevadas a cabo de manera adecuada, pueden evitarse fácilmente.

Además, con la instalación y operación del Proyecto se generarán bienes monetarios para los empleados contratados, además de ser útil a la sociedad, por la demanda de insumos y servicios a empresas externas durante sus diferentes etapas, al mismo tiempo que los habitantes de las Rancherías cercanas y del municipio de Ixtepec tendrán accesibilidad del combustible sin necesidad de trasladarse a otros municipios.

Por lo tanto, al considerar el conjunto de aspectos biofísicos y socioeconómicos del Sistema Ambiental, el impacto ambiental sobre los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos, usos de suelo permitidos y el respaldo documental con el que cuenta la empresa, se concluye que el Proyecto "Instalación y operación de una Planta de Distribución de Gas L.P. en Ixtepec, Oaxaca" promovido por la empresa Gas Istmeño, S.A. de C.V. es **VIABLE** ambientalmente.

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

GAS ISTMEÑO, S.A. DE C.V.

Alto Caoba Km. 5.6 Carretera Ixtepec- Tlacotepec
dentro de las tierras comunales del Municipio de Cd.
Ixtepec, Estado de Oaxaca.

Octubre 2020

CONTENIDO

<i>VIII.1 Formatos de presentación.....</i>	<i>1</i>
VIII.1.1 Planos	1
VIII.1.2 Fotografías	1
VIII.1.3 Videos	1
VIII.1.4 Lista de flora y fauna	2
<i>VIII.2 Otros anexos.....</i>	<i>2</i>
<i>VIII.3 Glosario de términos.....</i>	<i>2</i>
<i>Bibliografía.....</i>	<i>5</i>

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

De acuerdo con el Artículo Número 17 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- La Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular en original impreso con sus respectivos anexos.
- Resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental (1 documento impreso).
- Estudio de Riesgo: Modalidad Análisis de Riesgo, original impreso con sus respectivos anexos.
- Resumen ejecutivo del Estudio de Riesgo (1 documento impreso).
- Tres copias electrónicas del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental (CD).
- Una copia electrónica en versión consulta pública del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo (CD).
- Comprobante del pago de derechos correspondiente.
- Tabla de cálculo del pago de derechos con fundamento en la Ley Federal de Derechos y la Miscelánea fiscal vigente firmada por el promovente.
- Hoja e5cinco.
- Declaración bajo protesta de decir verdad conforme al artículo 36 de RLGEEPAMEIA.
- Carta de solicitud para ser notificado mediante el uso de medios de comunicación electrónica.

VIII.1.1 Planos

Planta de distribución (incluyen el aumento de capacidad)

- Planométrico.
- Civil A y B.
- Mecánico.
- Eléctrico A y B.
- Sistema contra incendio A y B.

VIII.1.2 Fotografías

Se incluye memoria fotográfica que describe de manera breve los aspecto y áreas más relevantes del Proyecto.

VIII.1.3 Videos

No se incluye videograbación del sitio.

VIII.1.4 Lista de flora y fauna

En el apartado IV.2.2 Aspectos bióticos inciso a) Vegetación terrestre e inciso b) Fauna, se describen las condiciones ambientales actuales del predio del Proyecto y se anexa un listado de flora y fauna presente en el área del sistema ambiental.

VIII.2 OTROS ANEXOS

Se presenta el estudio de riesgo correspondiente a este estudio.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Actividad peligrosa: Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

Área del proyecto: Corresponde al espacio físico donde se pretende construir la infraestructura del proyecto y donde se desarrollarán las actividades y procesos que lo componen.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

BLEVE: Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion, Expansión Explosiva del Vapor de un Líquido en Ebullición.

Biodiversidad: Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, los ecosistemas y los complejos ecológicos que forman parte de la biosfera.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Degradación: Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de energía, o de sustancias o materiales en cualesquiera de sus estados físicos.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Gas licuado de petróleo (Liquefied Petroleum Gas - LPG): El LPG está compuesto de propano, butano, o una mezcla de los dos, la cual puede ser total o parcialmente licuada bajo presión con objeto de facilitar su transporte y almacenamiento. El LPG puede utilizarse para cocinar, para calefacción o como combustible automotriz.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el Sistema Ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Recipiente transportable: Envase utilizado para contener gas l.p., a presión, y que, por sus características de seguridad, peso y dimensiones, una vez llenado, debe ser manejado manualmente por personal capacitado para llevar a cabo la distribución.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema Ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Toma de suministro: Es una sección de la tubería rígida donde se conecta la manguera utilizada para suministrar gas l.p. a los recipientes de los vehículos. En esta sección se localizan los soportes para toma, boca de toma, válvulas de corte, de exceso de flujo, de relevo hidrostático, puntos de fractura o separador mecánico, otros dispositivos de control y, en su caso, de medición.

Trasiego: Operación de transferir gas l.p. de un recipiente a otro.

Unidad de Verificación en materia de gas l.p.: Persona física o moral acreditada y aprobada conforme se establece en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar y dictaminar el cumplimiento con esta Norma Oficial Mexicana.

Unidad de Verificación en Instalaciones Eléctricas: Persona física o moral acreditada y aprobada conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para verificar y dictaminar el cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a instalaciones eléctricas.

BIBLIOGRAFÍA

- Berlanga H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, M. Rodríguez, L. Vieyra, y J. Vargas. (2008). Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/index.html>. Consultado en: octubre de 2020.
- Challenger, A., y J. Soberón. (2008). Los ecosistemas terrestres, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 87-108.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. CONANP. <http://www.gob.mx/conanp>.
- CONAGUA (s.f.). Regiones hidrológicas (nacional). Obtenido de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=regionesHidrologicas&ver=mapa&o=0&n=nacional>
- CONAGUA (s.f.). Estaciones Meteorológicas. Recuperado en enero 2020, de <http://smn.cna.gob.mx/emas/>
- D.O.F. (2012) Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización).
- D.O.F. (2014) Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L. P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.
- D.O.F. (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- D.O.F. (2012). Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
- D.O.F. (2014). Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- D.O.F. (2014). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Nuevo Reglamento. Diario Oficial de la Federación. 2000. Última reforma DOF 31-10-2014.

D.O.F. (2016). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Nueva Ley. Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada.

Escobar E., M. Maass. (2008). Diversidad de procesos funcionales en los ecosistemas, Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 161-189.

Fenómenos MX. CENAPRED. Disponible en: <http://rmgir.proyectomesoamerica.org/ANR/apps/fenomenos/> / Consultado en enero 2020.

Fernández, Vitora. (1993). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. 2da edición. Madrid España.

García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Quinta edición: corregida y aumentada. Instituto de Geografía-UNAM. México.

Gómez Orea. (2003). Evaluación del Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. (2a ed.). Ediciones Mundi-Prensa. 749 p.

INEGI (2012). Sistema para la Consulta de Información Censal 2010 (SCINCE) Recurso disponible en línea: <http://gaia.inegi.org.mx/scince2/viewer.html>

INEGI. 2015. Inventario Nacional de Viviendas. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en enero 2020. <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>

Mapa digital (2019). Recurso disponible en línea: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>

Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/observations/> / consultados en octubre de 2020.

Peterson, Roger Tory y Edward L. Chalif (1989). Aves de México. Guía de campo. Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. 1989. Ed. Del World Wildlife Found. Editorial Diana. México. 473 p.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2002). Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental Industrial del Petróleo Modalidad: Particular. Primera edición. México D.F. 155 p.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental SIGEIA. Recurso electrónico disponible en línea, consultado en enero 2020.
<http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php#>.

Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Normales climatológicas. Recurso disponible en línea: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=qroo>.

SIORE. https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe/indexs.html

SMN. (s.f.). Información estadística climatológica. Obtenido de <https://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/>.