

Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	2
I.1 PROYECTO.	2
I.1.1 Nombre del Proyecto.	4
I.1.2 Ubicación del Proyecto.	4
I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto.	8
I.1.4 Presentación de la Documentación Legal.	8
I.2 PROMOVENTE.	9
I.2.1 Nombre o Razón Social.	9
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del Promovente.	9
I.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal.	9
I.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal.	9
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).	10
I.3.1 Nombre o Razón Social.	10
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	10
I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio.	10
I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio.	11

Índice de Figuras

Figura I. 1 Diagrama simple del proceso de la Estación de Despacho.	3
Figura I. 2 Arreglo general de la Estación de GNL.	4
Figura I. 3 Vista Satelital del predio donde se instalará la estación de GNL.	5
Figura I. 4 Localización del proyecto respecto a la delimitación Estatal.	6
Figura I. 5 Localización del proyecto respecto a la delimitación Municipal.	7
Figura I. 6 Infraestructura que conformará el proyecto.	8

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

I.1 PROYECTO.

El presente corresponde a la instalación y operación de una Estación de Despacho de Gas Natural Licuado (GNL) a instalarse en el interior de los patios de maniobras de la empresa FERROMEX, en el municipio de Torreón, Coah., y su objetivo principal es el de suministrar de GNL a los sistemas de almacenamiento (TENDER) de las locomotoras.

El proyecto contará con la siguiente infraestructura:

Áreas:

- ✓ Recibo de producto por semirremolques.
- ✓ Almacenamiento de GNL.
- ✓ Carga de Tender de Ferrocarril (2 Tender a la vez).
- ✓ Suministro de Energía (Fuente de alimentación).
- ✓ Servicios Públicos Relevantes.
- ✓ Sistema contra incendio.
- ✓ Sistema de Gas y Fuego.

A continuación, se incluye un diagrama que ejemplifica el proceso que se realizará en el presente proyecto:

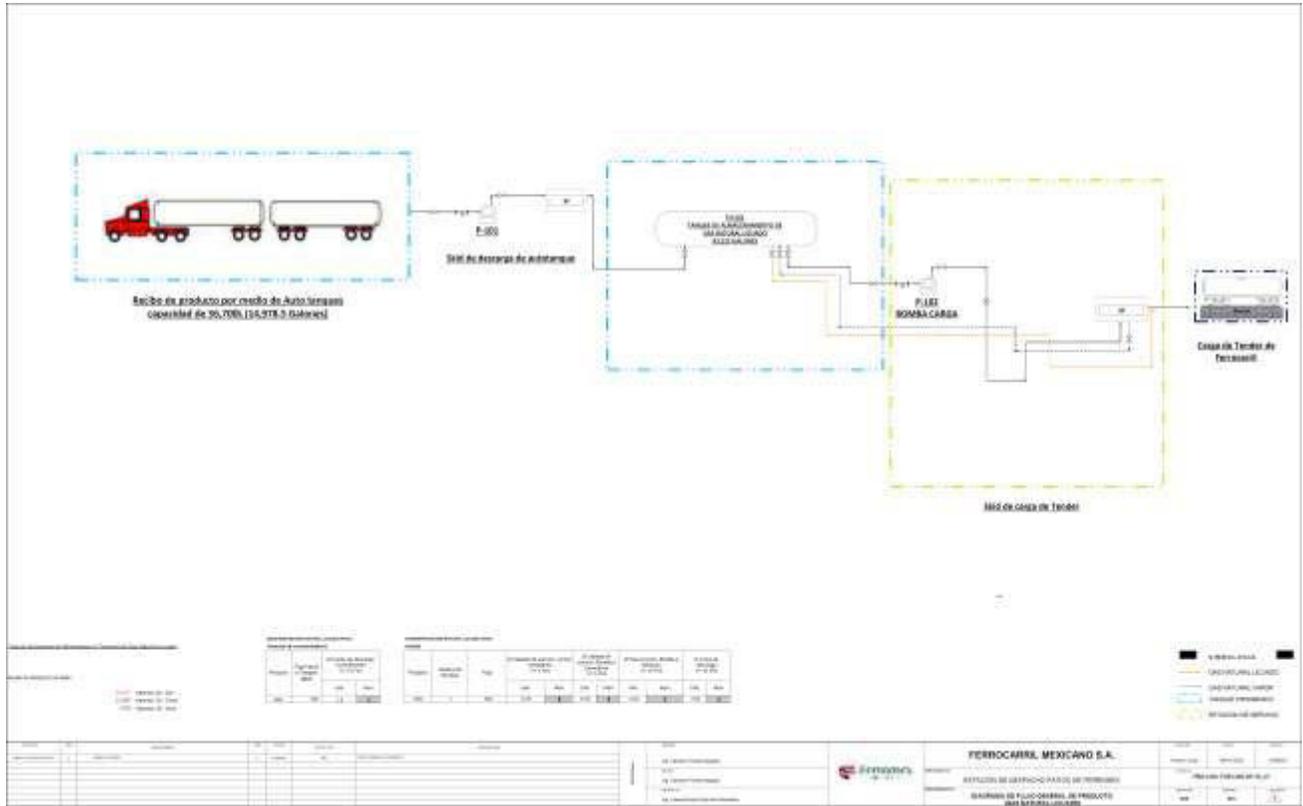


Figura I. 1 Diagrama simple del proceso de la Estación de Despacho.

Para esta estación de despacho de gas natural licuado, se cuenta con un terreno de superficie de proyecto de 3 261.94 m² en el interior de las instalaciones de la empresa FERROMEX. El arreglo de la estación se realizará de la siguiente manera:

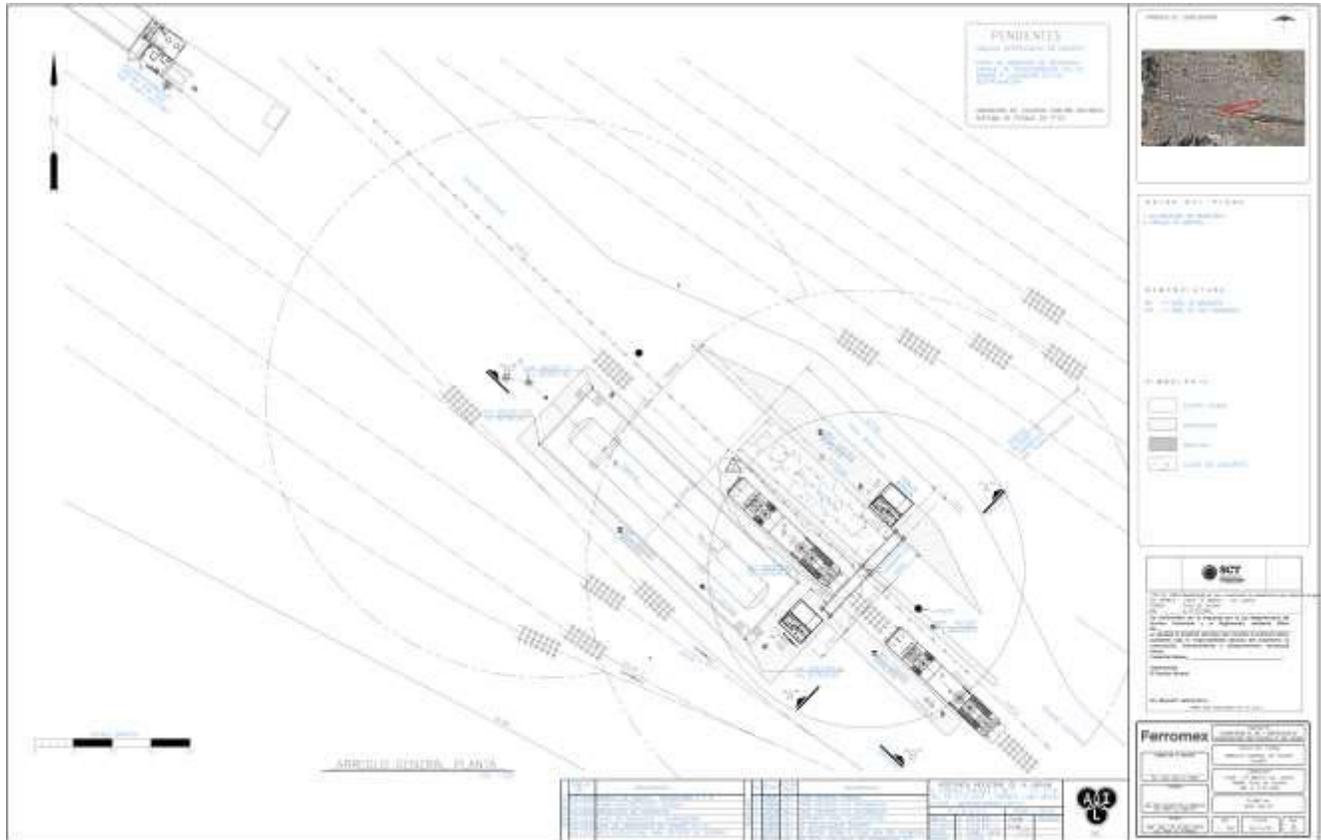


Figura I. 2 Arreglo general de la Estación de GNL.

I.1.1 Nombre del Proyecto.

El nombre del presente proyecto es “Estación de Despacho de Gas Natural Licuado (GNL) en Patio ferroviario Torreón”.

I.1.2 Ubicación del Proyecto.

El predio donde se pretende instalar la estación de GNL, se localiza en los patios de maniobras de la empresa FERROMEX en el municipio de Torreón, Coah., específicamente al sur de la cabecera municipal en la Av. 4ª y Calle 18, Col. Braulio Fernández Aguirre, C.P. 27380, Torreón, Coah. **(Ver Figura I.3 a la I.5).**

Las coordenadas de localización de la estación son: 25° 30' 50.20" Latitud Norte y 103° 25' 45.90" Longitud Oeste.



Figura I. 3 Vista Satelital del predio donde se instalará la estación de GNL

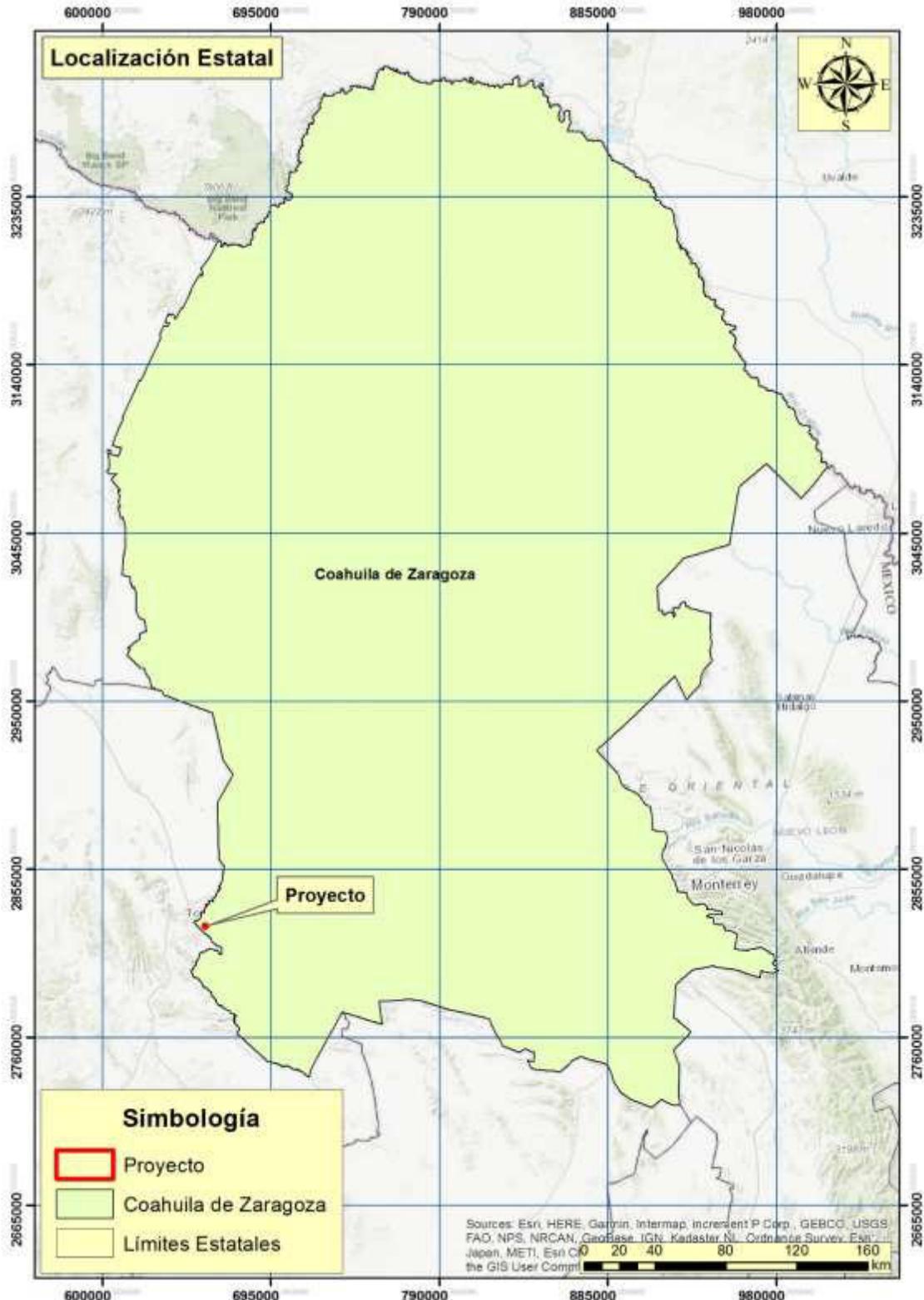


Figura I. 4 Localización del proyecto respecto a la delimitación Estatal.



Figura I. 5 Localización del proyecto respecto a la delimitación Municipal.

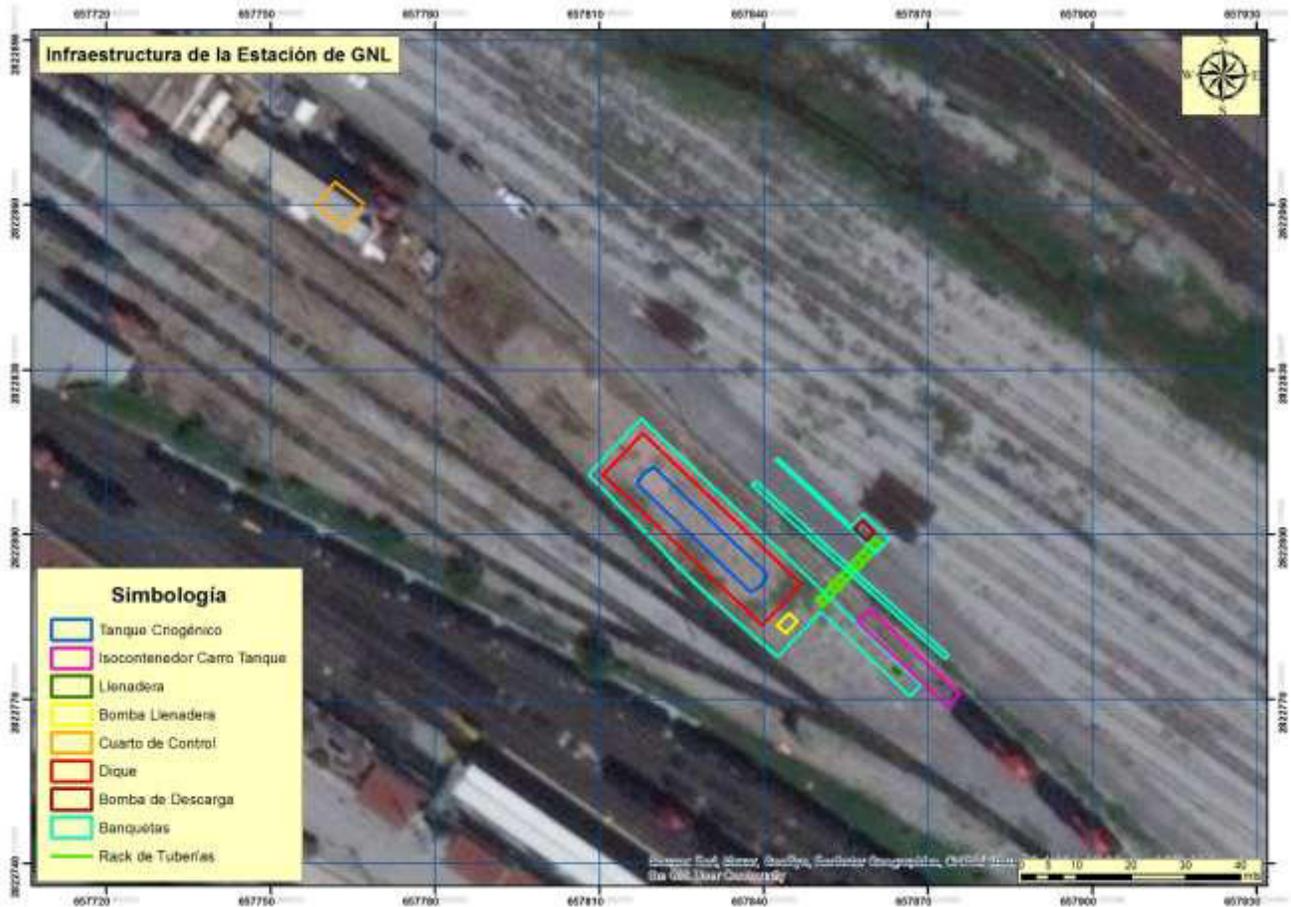


Figura I. 6 Infraestructura que conformará el proyecto.

I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto.

La Estación de Despacho de Gas Natural Licuado tendrá una vida útil de al menos 25 años.

I.1.4 Presentación de la Documentación Legal.

Ver Anexo 2. Documentación Legal.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o Razón Social.

La empresa Promoviente del presente proyecto es: Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del Promoviente.

El RFC de Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V., es: FME 971022 Q44.

Ver **Anexo 2.** Documentación Legal.

I.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal.

El Representante Legal de Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V., es Laura Hernández González.

Ver **Anexo 2.** Documentación Legal.

I.2.4 Dirección del Promoviente o de su Representante Legal.

La dirección de la Promoviente para oír y recibir notificaciones por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) es la siguiente:

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 (EIA).

I.3.1 Nombre o Razón Social.

La empresa encargada de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), modalidad Particular, es la empresa GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C..

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C., cuenta con el siguiente Registro Federal de Contribuyentes: GLA 180725 F56

I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio.

El responsable de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es el Ing. Omar González Martínez, quien tiene el puesto de Gerente Técnico dentro de la empresa GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C..

Ing. Omar González Martínez
Responsable Técnico

- Cédula Profesional: 08718359
- Registro Federal de Contribuyentes (RFC): [REDACTED]
- CURP: [REDACTED]

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

Quien firma como Responsable Técnico de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, bajo protesta de decir verdad y sabedor de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante Autoridad Administrativa distinta de la judicial, tal como lo establece el artículo 247, fracción I, 420 Quater del Código Penal Federal y 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, manifiesta que la información contenida en el presente estudio fue obtenida a través de la aplicación de las mejores técnicas y métodos comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, así como, las medidas de prevención y mitigación propuestas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio.

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

Índice

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	3
II.1.1 Naturaleza del Proyecto.	3
II.1.2 Selección del Sitio.	4
II.1.3 Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización.	6
II.1.4 Inversión Requerida.	7
II.1.5 Dimensiones del Proyecto.	7
II.1.6 Uso actual de Suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias.	8
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	11
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	12
II.2.1 Programa general de trabajo.	12
II.2.2 Preparación del sitio.	12
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.	19
II.2.4 Etapa de construcción.	19
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	25
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.	37
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.	37
II.2.8 Utilización de explosivos.	37
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	37
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.	39

Índice de Figuras

Figura II. 1 Ubicación del predio donde quedará instalada la estación de GNL.....	6
Figura II. 2 Arreglo general de la Estación de Despacho de GNL.	8
Figura II. 3 Uso de suelo y vegetación (INEGI, Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI).....	9
Figura II. 4 Ejemplo Instalación en USA.- Riel Pesador modelo WEIGHLINE (<i>Riel en color azul</i>).....	32
Figura II. 5 Ejemplo Instalación en USA.- Riel Pesador Avery Weigh-Tronix modelo WEIGHLINE (<i>Riel en color azul</i>).....	32
Figura II. 6 Diagrama de Flujo de la estación de GNL.	35

Índice de Tablas

Tabla II. 1 Distribución de las áreas del proyecto.	7
Tabla II. 2 Personal requerido para el desarrollo del proyecto.	13
Tabla II. 3 Niveles de Desplante de cimentación (NDC).	16

Tabla II. 4 Actividades de Construcción en el proyecto (Infraestructura).....	19
Tabla II. 5 Actividades de Construcción en el proyecto (Vías de acceso)	22
Tabla II. 6 Parámetros de diseño.....	30
Tabla II. 7 Sustancias Químicas Peligrosas a emplear en la etapa de operación.....	36

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

La Estación de despacho en los patios de la empresa Ferromex ubicada en Torreón en el Estado de Coahuila, tendrá el servicio de suministrar Gas Natural Licuado a sus locomotoras.

El objetivo de este proyecto es desarrollar infraestructura de acuerdo a normas, códigos actuales y cumpliendo con la regulación vigente en materia energética.

Para esta estación de despacho de gas natural licuado, se cuenta con un terreno de superficie de proyecto de 3 261.94 m². Dentro de los objetivos de la secretaria de energía vislumbran la necesidad de contar en el país con más autonomía en la infraestructura de distribución de Gas Natural Licuado.

El proceso consiste en recibir Gas Natural Licuado por medio de Autotanques con una capacidad de 24 056 Galones a una estación de despacho ubicada en Coahuila.

Actualmente, las locomotoras que opera FEROMEX, en su mayoría, son del tipo diésel-eléctricas. El combustible se usa, sobre todo, por la gran potencia requerida para el funcionamiento de los equipos (mayor a 2 000 HP), sin embargo, en los últimos años se han desarrollado otras opciones que pueden ser tomadas en cuenta para suministrar energía a las locomotoras.

El gas natural es reconocido como el más limpio entre los combustibles fósiles, por lo que la relación hidrógeno-carbono comparada con la de otros combustibles hace que en su combustión se emita menos CO₂ por unidad de energía producida.

El gas natural está compuesto principalmente por gas metano, uno de los combustibles más utilizados en el mundo y al que se tiene acceso en México a través de una red subterránea que crece constantemente. Sus usos son muy variados, por ejemplo, se utiliza para satisfacer las necesidades energéticas de los hogares, para la operación de sistemas de calefacción y de aire acondicionado, en diversas actividades industriales, principalmente, para la generación de electricidad.

En muchas ocasiones el gas natural se agrupa con otros hidrocarburos; sin embargo, tiene características únicas que lo diferencian de los demás combustibles, ya que contamina menos cuando arde y a su vez es más eficiente en los procesos de calentamiento. Es importante mencionar que el metano no tiene olor ni color. Es más ligero que el aire, así que no se mezcla cuando se libera a la atmósfera y por ende en un espacio abierto se reduce el peligro de combustión.

El crecimiento y desarrollo industrial de la zona geográfica donde incide el presente proyecto permitirá a FERROMEX, cubrir la necesidad y demanda del energético del sector automotriz, con la posibilidad de que a futuro se pueda sustituir a los combustibles Diésel y Gasolina por el Gas Natural.

El utilizar Gas Natural como combustible, permitirá tener una menor generación de contaminantes que impacten al medio ambiente, ya que es un combustible más eficiente en cuanto a ahorro de energía, genera menos costos por mantenimiento y menor generación de residuos peligrosos, es más seguro en su manejo y transportación.

El gas natural no es tóxico o corrosivo y es incapaz de contaminar cuerpos de agua, por ello no hay riesgo de contaminación ambiental en caso de fugas, a diferencia de los derrames de petróleo. Los motores a gas natural reducen la contaminación sonora al tener una marcha más suave y silenciosa que los motores a gasolina, especialmente los de diésel. Es importante resaltar que, dado que la construcción del proyecto puede impactar algún componente del medio ambiente, este se ajustará a las medidas de mitigación propuestas en el estudio de impacto ambiental y aquellas que establezca la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA) en materia de impacto ambiental.

Con lo mencionado anteriormente y en apego a lo establecido en el artículo 28, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (artículo 5, inciso D, fracción VII; y en los artículos 9, 10 fracción II), previo a la realización de las actividades indicadas en el presente documento se requiere obtener la autorización en materia de Evaluación de Impacto Ambiental por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

Así mismo, por tratarse de un Proyecto perteneciente al sector Hidrocarburos, aunado a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se someterá a evaluación el Análisis de Riesgos para el Sector Hidrocarburos (ARSH).

II.1.2 Selección del Sitio.

Dentro de la planeación del presente proyecto, se estableció como objetivo principal, trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del mismo, es por eso que para la selección del sitio, se tomó en cuenta la construcción de la estación de servicio, dentro de terrenos que ya se encuentran impactados y libres de vegetación natural, esto con el objetivo de reducir significativamente los impactos que se pudieran generar al medio ambiente por las actividades de despalme en la etapa de preparación del sitio y por las excavaciones y edificaciones en la etapa de construcción.

A) Criterios Ambientales.

- No se afectarán directa ni indirectamente las áreas naturales protegidas ya que el sitio donde incide el proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal o Municipal.
- No se afectarán especies de flora o fauna que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que el predio seleccionado para la construcción y operación de la estación de GNL se localiza en el interior de los patios de maniobras de la empresa FEROMEX., en un terreno donde actualmente se encuentra impactado por el tránsito de las locomotoras y carrotanques en general.

- No se requiere el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), ya que no existe vegetación forestal dentro del predio.
- Durante la obra civil del proyecto no se requiere de infraestructura provisional o de apoyo para la instalación y operación de la estación de GNL, es decir, no se ocuparán superficies fuera de los límites establecidos para el proyecto por la instalación de campamentos o almacenes móviles.
- Dadas las condiciones actuales del predio, se evitará el movimiento de suelo a gran escala durante la etapa de preparación del sitio, lo que representa menos impactos ambientales por la generación de emisiones a la atmósfera.



Fotos 1 y 2. Condiciones del terreno donde se pretende realizar la construcción de la estación de GNL.

B) Criterios Técnicos.

- Cumplirá con las normas de seguridad (NOM-001-SECRE-2010) referente a la calidad del gas natural,
- Demanda energética por parte de la industria de la región de combustibles más económicos y amigables con el medio ambiente,
- Abastecimiento de gas natural de una manera confiable y segura, hacia los usuarios finales.
- Disponibilidad por parte de FERROMEX para la instalación de la estación de despacho.
- El proyecto se desarrollará en una zona con actividad industrial contando con los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

C) Criterios Sociales.

- Con la introducción del GNL se promoverá el uso en el sector automotriz, de un combustible más amigable con el medio ambiente y más económico en comparación con los combustibles Diésel y Gasolina.
- Contar con la factibilidad de poder realizar las gestiones para la adquisición de terrenos para la ocupación del proyecto sin la afectación de terceros.
- Localización del predio dentro de una zona industrial alejada de sectores habitacionales.
- Se generarán fuentes de empleo para los habitantes del municipio durante todas las etapas del proyecto.

II.1.3 Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización.

El predio donde se pretende instalar la estación de GNL, se localiza en los patios de maniobras de la empresa FERROMEX en el municipio de Torreón, Coah., específicamente al sur de la cabecera municipal dentro de los límites de la colonia Narciso Mendoza. **(Ver Figura II.1).**

Las coordenadas de localización de la estación son: 25° 30' 50.20" Latitud Norte y 103° 25' 45.90" Longitud Oeste.



Figura II. 1 Ubicación del predio donde quedará instalada la estación de GNL.

II.1.4 Inversión Requerida.

La inversión total del presente proyecto será de **Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.**

II.1.5 Dimensiones del Proyecto.

La Estación de Despacho de GNL quedará instalada dentro de un predio con una superficie total de 3 261.94 m².

La distribución de las superficies que conformarán el proyecto será de la siguiente manera:

Tabla II. 1 Distribución de las áreas del proyecto.

Descripción	Área Unitaria (m ²)	Cantidad	Área Total (m ²)
Oficina – CCM GNN	36.16	1	36.16
Vialidad Paso Vehicular	403.40	1	403.40
Banquetas Área de Descarga de GNL	33.00	1	33.00
Banquetas Área de Tanque de Transferencia y Despacho	349.00	1	349.00
Tanque de Transferencia TH-101 (<i>Incluye Dique Perimetral</i>)	416.00	1	416.00
Bombas P-101 y P-102 (2 Bombas)	6.50	2	13.00
Rack de Tuberías de longitud 15.90 m (Estructura metálica aérea) soportada sobre terreno natural en 2 bases: (Cada Base de 1.90 x 2.00 m = 3.80 m ²)	3.80	2	7.60
Descripción de Báscula	Elemento Unitario	Cantidad	Elementos Totales
Báscula Este equipo está conformado por Elementos Unitarios denominados: Rieles Pesadores marca Avery Weigh-Tronix modelo WeighLine instalados sobre los durmientes de vía existente.	1 pza	4	4 pza

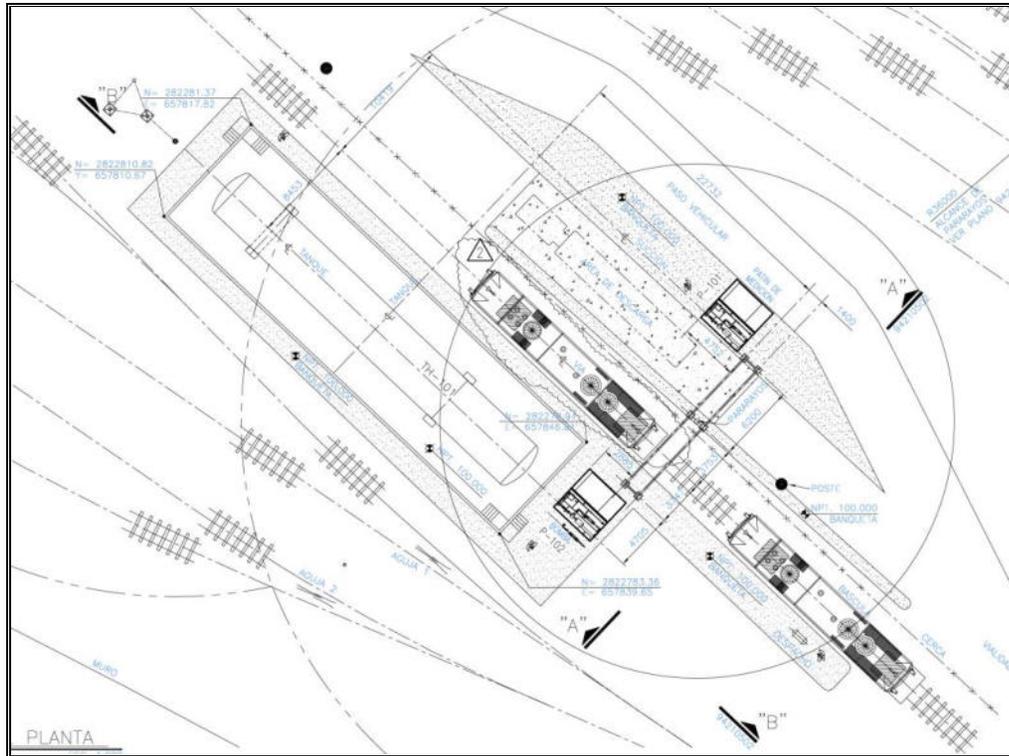


Figura II. 2 Arreglo general de la Estación de Despacho de GNL.

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

Uso de suelo: De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, la zona donde se localiza el predio de la Estación de Despacho de GNL está catalogada como Área Urbana (**Ver Figura II.3**), mientras que en la zonificación del Plan Director de Desarrollo Urbano (PDDU) del municipio de Torreón, Coah., el área donde tiene incidencia el proyecto está catalogada con uso de suelo EQUIPAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA, lo cual se define como Instalaciones que dan servicio de comunicación, traslado de personas y/o mercancías, en su clasificación: local, foránea, terrestre, aérea, etc.

Lo anterior fue constatado durante la visita a la zona donde se localizará el proyecto, donde se comprobó que las condiciones del sitio son las adecuadas para la construcción y operación de la estación de Despacho de GNL, dada la existencia de la infraestructura de FEROMEX para el movimiento y circulación de locomotoras y carrotaques.



Fotos 3 y 4. Condiciones del terreno donde se pretende realizar la construcción de la estación de GNL.

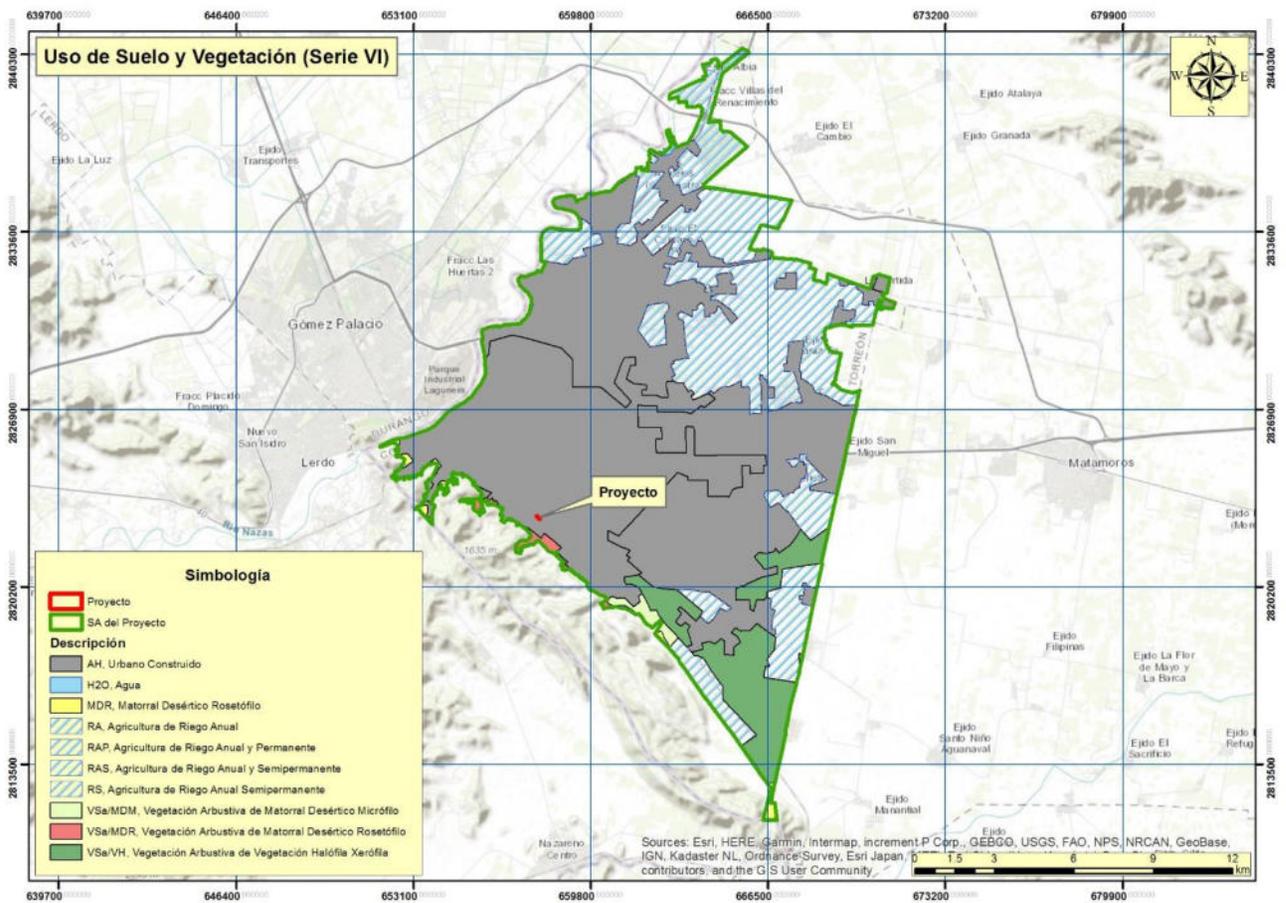


Figura II. 3 Uso de suelo y vegetación (INEGI, Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI).

Uso de los cuerpos de agua: El predio de la estación de GNL, se localiza al Sur de la zona conurbada del municipio de Torreón, Coah., donde no se localizan cuerpos de agua importantes de ningún tipo, sin embargo, la Comarca Lagunera es abastecida de agua superficial por el Lecho Seco del Río Nazas, principalmente para las actividades agrícolas de las áreas rurales, además de que con el paso del tiempo han existido avenidas extraordinarias de agua que se almacena en la cuenca alta de la Región Laguna.

El Lecho seco del Río Nazas se localiza a 5 km en línea recta del proyecto, por lo que no se causarán afectaciones de ningún tipo hacia el cauce natural del Río.

RÍO NAZAS

El río Nazas alimenta al acuífero que define a la zona con la cuenca lechera más importante de México, se encuentra ubicado al norte de México, recorriendo los estados de Durango y Coahuila.

El río Nazas nace en la parte alta de la Sierra Madre Occidental, en el municipio de Indé, Durango, y termina en la Laguna de Mayrán, en el municipio de San Pedro, Coahuila, que era considerada la laguna más grande de Latinoamérica. En la actualidad las presas presentes en el río han cambiado esa condición.

Gracias al río Nazas, la Comarca Lagunera logró establecerse como una zona agrícola. Actualmente, este río beneficia a una población que supera el millón de habitantes y se considera en riesgo debido a la sobreexplotación de sus aguas por la misma actividad de agro.

Tiene una superficie de 59 132 kilómetros cuadrados, de los cuales 18 318 pertenecen a la cuenca alta que es una de las cuencas forestales más grandes de México. Allí se registran aproximadamente entre 400 y 600 milímetros de lluvia más que en la comarca lagunera.

Este río posee una longitud de aproximadamente 360 kilómetros, pudiendo extenderse incluso hasta los 600 kilómetros, en tiempos de crecida de su caudal por las precipitaciones dentro de su lecho seco, provocando que retome su curso natural. Durante años ha sido contenido por la presa captadora Lázaro Cárdenas, y la derivadora Francisco Zarco.

El río Nazas ofrece 1 413 millones de metros cúbicos en su escurrimiento virgen, agua que se genera en la cuenca alta del Nazas, bajando 1 053 hasta La Laguna, distribuyéndose el resto entre los ríos y arroyos que se encuentran en su recorrido. Provee 73% de agua al consumo de agua superficial y aguas subterráneas.

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

Los requerimientos de servicios, para las todas las fases del proyecto serán proporcionadas por FERROMEX, quien se encargará de supervisar las etapas de construcción de servicios auxiliares y operación de la estación de GNL.

La operación de la estación de GNL requerirá entre otros servicios municipales, suministro de electricidad, de agua y el sistema de recolección municipal de residuos sólidos urbanos, para que haga la disposición final de los que se generen por parte de los trabajadores de obra durante sus jornadas de trabajo. Este servicio se contratará y en él se dispondrán todos los residuos que se generen y almacenen temporalmente en las oficinas de obra del proyecto.

La zona cuenta con energía eléctrica, sistema de agua potable, y para la disposición de agua sanitaria y pluvial se realizará la interconexión con la red municipal de alcantarillado, además se cuenta con sistemas de telefonía, voz y datos, además de vialidades pavimentadas con un gran flujo vehicular ligero y pesado.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1 Programa general de trabajo.

El proyecto tiene una vida útil mínima de 30 años, pero se vuelve indefinida implementándose un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que considere la reparación y reposición de los elementos que conformarán la estación, por lo que no se contempla a un corto o mediano plazo el abandono de la zona, aunque de ser así, la política del grupo de FERROMEX, es garantizar que se realizará dentro de las mejores condiciones y con el menor impacto al medio ambiente, dado que por la naturaleza de las instalaciones el retiro de las mismas se realizaría en su totalidad.

Por lo anterior, el tiempo solicitado a la ASEA para preparación del sitio y construcción del proyecto, incluyendo todas las etapas de construcción, así como la gestión de permisos, es de **1 239 días** equivalente a **3 años, 4 meses y 24 días** (aproximadamente) y 30 años en la etapa de operación.

El programa de trabajo a detalle se incluye en el **Anexo 3**. Programa de Trabajo.

II.2.2 Preparación del sitio.

FERROMEX se encargará de realizar las actividades relacionadas con la preparación del sitio, para asegurarse de llevar a cabo las actividades de demolición de secciones existentes y la colocación de concreto hidráulico y asfalto dentro de las áreas destinadas a circulación vial, lo cual se realizará, conforme a los procedimientos de seguridad y ambiental establecidos dentro de sus manuales de trabajo.

La supervisión por parte de FERROMEX asegurará que las actividades de construcción vayan de acuerdo a las especificaciones de las normas y estándares dados y que toda medida de mitigación sea identificada y aplicada a estos requisitos. Las actividades de preparación del sitio serán de tal manera que se minimicen los efectos adversos al medio ambiente en que se pudiera incurrir.

La empresa se encargará de supervisar todas las actividades del proyecto y tendrá la responsabilidad de evitar afectaciones que pudieran darse en las distintas fases de construcción hacia posibles receptores susceptibles de impactos.

No se requerirá agua cruda y/o potable para esta etapa. La necesidad que se llegará a tener de ésta será proporcionada por la empresa distribuidora (agua potable y de servicios para equipos).

La maquinaria y equipo necesario para la construcción de las diferentes etapas de la obra serán surtidos de diésel, gasolina y lubricantes, en estaciones de servicio en la zona.

El personal requerido para las diferentes etapas de construcción de la estación se desglosa en la siguiente tabla, donde se incluye personal administrativo y obrero, contemplando de preferencia la contratación de mano de obra local.

Tabla II. 2 Personal requerido para el desarrollo del proyecto.

Etapa del proyecto	Cant. Personal
Preparación del sitio (demolición de áreas, colocación de concreto y asfalto y cimentación para instalación de equipos).	10
Construcción áreas de servicios (obra civil, mecánica y obra eléctrica).	15
Pruebas y Arranque (obra civil, mecánica y obra eléctrica).	5
Total:	30

Actividades previas a la construcción a realizarse en la Planta GNL

Las actividades previas a los trabajos de construcción de la ESTACIÓN DE DESPACHO DE GAS NATURAL LICUADO FERROMEX TORREÓN son aquellas que deben llevarse a cabo en los rubros relativos al logro de las condiciones adecuadas para poder iniciar los trabajos de desplante de cimentaciones, bases y sub-bases de vialidades, así como las actividades posteriores. En el caso del predio en que será construida la ESTACIÓN DE DESPACHO LNG FERROMEX, se trata de un terreno que se encuentra libre de monte y vegetación, dado que se trata de los Patios de Maniobras de FERROMEX, es propiedad privada de dicha empresa, de manera que entre las actividades que serán mencionadas en esta Memoria Descriptiva no se incluyen las actividades de DESMONTE NI DESPALME, pues éstas no serán requeridas por tratarse de un terreno limpio, libre de vegetación, cumpliendo actualmente funciones propias a su naturaleza del Patio de Maniobras para Locomotoras, y solo serán requeridos una limpieza, un mejoramiento de la capa superficial del terreno, y una renivelación de acuerdo a las necesidades del proyecto, además de lo que se recomiende en el Estudio de Mecánica de Suelos.

1. TRAZO

Con esta actividad se asegura la ubicación precisa del Polígono en donde quedará construido el proyecto. Se deslindarán los límites de las áreas contiguas dentro del Patio de Maniobras FERROMEX y se ubicarán los vértices del polígono en donde se ubicará el proyecto por medio de coordenadas, colocándose físicamente, mediante mojoneras de concreto identificadas por dígitos alfanuméricos trazados con pintura sobre cada mojonera, de acuerdo a la configuración que aparece en los planos, haciéndose este trabajo con la mayor precisión que permita el equipo de topografía y geo-localización disponible.

Una vez que se ha llevado a cabo el deslinde se procede a ubicar mediante coordenadas, al menos un Punto de Referencia para el proyecto, desde el cual se irán ubicando mediante el mismo sistema de coordenadas, las diferentes estructuras internas del mismo. Este Punto (o Puntos) de Referencia estará ubicado físicamente y de manera firme en el terreno mediante una o varias mojoneras visibles, claramente identificables, debiendo permanecer en su sitio de

manera permanente y segura, fuera del área de tránsito de maquinaria pesada o cualquier otro vehículo que pudiera dañarlas o afectar su ubicación.

A partir del momento en que se tengan Puntos de Referencia fijos y con su ubicación verificada, se podrá iniciar el trazo de los elementos y estructuras internas, así como sus componentes.

2. NIVELACIÓN

Una vez que se tiene la configuración del Polígono en donde se llevará a cabo el proyecto se procede a Replantear su configuración topográfica para conocer las elevaciones reales del terreno, sus pendientes naturales, sus áreas de corte y de relleno, lo anterior para tener una base de las condiciones originales de la superficie, que se verá modificada con los trabajos de construcción, los tratamientos del suelo, y en general por las modificaciones que sean necesarias para adaptar el proyecto a niveles que sean funcionales de acuerdo a sus procesos.

Deberán ser revisados los niveles de piso terminado (NPT) indicados en el proyecto para mantenerlos con su relación interna entre áreas de proceso, pues deberán ser ajustados en sitio los niveles que resulten del Replanteo para no afectar los escurrimientos pluviales naturales.

Es necesario establecer Bancos de Nivel (uno o varios, de acuerdo a las necesidades de precisión del proyecto y a la extensión de este). Los Bancos de Nivel, deberán quedar físicamente ubicados en mojoneras colocadas de manera firme, protegidas y en áreas seguras, fuera de los caminos de tránsito de maquinaria y vehículos.

3. ACONDICIONAMIENTO DE LAS SUPERFICIES DE CIMENTACIÓN

Toda superficie horizontal en donde será instalada alguna cimentación de estructura o vialidad deberá recibir un TRATAMIENTO o ACONDICIONAMIENTO que consiste en realizar las siguientes acciones:

En primer lugar, el terreno debe encontrarse al nivel de Desplante de Cimentación. En ese nivel se ESCARIFICA en un espesor de 30 cm de profundidad.

- a) Enseguida se aplicará la **humedad óptima** (dato obtenido en laboratorio), lo cual consiste en adicionar al terreno escarificado un volumen de agua determinado en *litros por volumen de material escarificado*, y se homogenizará la mezcla del material con dicha humedad.
- b) Finalmente, la mezcla homogénea se colocará de nuevo en el sitio de donde se extrajo y se compactará por medios mecánicos para obtener la máxima compactación de acuerdo a las pruebas ASTM o AASHTO según sea elemento por construir y la norma correspondiente.

Escarificación y Compactación para ACONDICIONAR y NIVELAR la superficie de cimentación

Este TRATAMIENTO o ACONDICIONAMIENTO del terreno natural debe darse de manera que, después de la compactación ya descrita, el nivel resultante, ya compactado sea el **NIVEL DE DESPLANTE DE CIMENTACIÓN**. (Válido para el desplante de banquetas y firmes)

Para el caso de cimentaciones por obra civil es recomendable un sistema de zapatas continuas rigidizado mediante traveses de liga, en el que, antes de desplantar los elementos de concreto se deberá construir un pedraplen en el fondo de la excavación de al menos 40 cm de espesor con piedra residual producto del cribado en bancos de préstamo de la región, y enseguida conformar una capa de base con material de banco controlado de 15 cm de espesor, compactada al 90% Proctor.

Para el caso del PASO VEHICULAR, deberá ser construida una SUB-RASANTE de 0.35 m de espesor compactada al 100% de su mvsmx Porter, y sobre esta sub-rasante conformar una capa de 20 cm de espesor de BASE HIDRÁULICA y densificar al 100% de su mvsmx Porter. Dependiendo de los niveles de proyecto y topografía del terreno es indispensable que el suelo natural de desplante sea tratado y compactado al 90% e ingresar materiales de banco tipo caliche.

Aspecto actual de lo que será el Área de Descarga de Auto-Tanques Semirremolque



El terreno tiene una nivelación y compactación previa sobre la que han sido montados los terraplenes de balasto para la instalación de durmientes y rieles de FFCC.

Aspecto actual de lo que será el Área de Tanque de Transferencia y área de Despacho


El terreno en general se presenta limpio y tiene una nivelación y compactación previa

Enseguida se enlistan los diferentes Niveles de Desplante de Cimentación para cada estructura o elemento de cimentación de las diferentes áreas del proyecto:

Tabla II. 3 Niveles de Desplante de cimentación (NDC).

ELEMENTO CONSTRUCTIVO	ÁREA DE PROCESO	PROFUNDIDAD REQUERIDA PARA LLEGAR AL NDC (CM)
OFICINAS-CCM GNN (ZAPATA CORRIDA)	EDIFICIO ADMINISTRATIVO	120.00
SKID BOMBA DESCARGA DE SEMIRREMOLQUE (P-101)	ÁREA DE DESCARGA	120.00
BASES DE RACK PARA TUBERÍAS (2 BASES)	ÁREA DE DESCARGA	175.00
TANQUE DE TRANSFERENCIA DE GNL (2 BASES)	TANQUE DE TRANSFERENCIA	240.00
DIQUES PARA RETENCIÓN DE DERRAMES (PERIMETRAL)	TANQUE DE TRANSFERENCIA	85.00
SKID BOMBA CARGA DE TENDER FFCC (P-102)	ÁREA DE DESPACHO	120.00

En esta lista se enumeran los **Niveles de Desplante de Cimentación**, es decir, los niveles que indican la profundidad, a partir del Nivel de Terreno Natural, a la que debe encontrarse el asiento de cada cimentación de los equipos, edificaciones, estructuras u otro elemento constructivo que forme parte de la ESTACIÓN DE DESPACHO GNL FERROMEX TORREÓN

Nota: En los elementos de cimentación de concreto armado se ha considerado en estas medidas la colocación de un PEDRAPLÉN de 40 cm de espesor y una capa de 15 cm de espesor de material de calidad BASE HIDRÁULICA compactada al 90% de acuerdo a lo señalado en el punto 3.- ACONDICIONAMIENTO DE LAS SUPERFICIES DE CIMENTACIÓN. Además, se ha considerado una PLANTILLA DE CONCRETO de 5 cm de espesor para llevar a cabo el trabajo de habilitado de acero de manera limpia.

La información contenida en esta Memoria Descriptiva se complementará con los gráficos y detalles que se encuentran en los planos y detalles constructivos del proyecto, y se ajustará de acuerdo a los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos.

ESTUDIOS PRELIMINARES DEL SITIO

Se realizará previamente para este proyecto un Estudio Preliminar de Geotecnia y Mecánica de Suelos con exploración superficial y a profundidad.

De la perforación se espera obtener la información del perfil estratigráfico que permita conocer las posibles condiciones de riesgo para la cimentación de las estructuras, como cualidades naturales del suelo que resulten deficientes en su capacidad de carga estructural, y se buscarán los resultados de laboratorio que determinen el espesor del terreno que deberá ser compactado para alcanzar la capacidad máxima de carga del suelo.

Se buscará conocer la profundidad de los niveles freáticos en el sitio.

Se buscarán además en este estudio:

- Análisis y determinación de la Resistencia del Suelo
- Resultados de los ensayos Down Hole (Sondeos Profundos)
- Análisis y procedimientos de excavaciones
- Análisis y procesos de rellenos compactados

RESUMEN DEL CONTENIDO DE ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DEL SITIO

A continuación, un resumen de las actividades incluidas en esta Memoria.

Etapa del Proyecto	Actividades
Preparación del sitio	<ul style="list-style-type: none">- Trazo- Nivelación- Establecimiento del Nivel de Desplante de cada etapa y Acondicionamiento de las superficies de cimentación:<ul style="list-style-type: none">• Oficina-CCM GNN• Skid Bomba Descarga (P-101)• Rack de Tuberías• Tanque de Transferencia• Dique perimetral• Skid Bomba de Carga Tenders (P-102)• Paso Vehicular

MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR

- Retroexcavadoras
- Motoconformadora
- Compactador de rodillo vibratorio liso
- Camiones de volteo 14 m³
- Camión pipa para agua 10 m³
- Camionetas Pick Up
- Compactadoras manuales
- Herramienta menor

PERSONAL REQUERIDO

Para el correcto desarrollo y ejecución de los trabajos constructivos de las instalaciones del Sistema de Distribución de Gas Natural por medios distintos a ductos, será requerido personal capacitado y con experiencia en diversas disciplinas:

- Operador de motoconformadora
- Operador de retroexcavadora
- Operador de compactador de rodillo
- Operador de camión pipa
- Operadores de camiones de volteo
- Ayudantes en General
- Ingenieros Civiles
- Arquitectos
- Ingenieros Topógrafos
- Personal Administrativo

NORMAS DE SEGURIDAD PREVENTIVAS

Las actividades enumeradas en esta Memoria se llevarán a cabo cuidando la seguridad y protección del medio ambiente natural, con la señalización preventiva necesaria para la comunidad y con el personal capacitado para realizarlas.

Dentro de las condiciones generales de seguridad de este proyecto, se contempla la atención inmediata y eficiente de emergencias, prevención y control de la contaminación ambiental, detección oportuna de posibles daños a infraestructura existente, adecuada señalización de los trabajos en el interior y en la

periferia de la planta, teléfono disponible para reportar emergencias durante el desarrollo de los trabajos de construcción, revisión y mantenimiento constante a todo el equipo y maquinaria en operación.

Además, se contempla que el personal que labore en los trabajos de construcción cuente con el equipo de seguridad personal adecuado para el tipo de trabajo que esté realizando, de acuerdo con los procedimientos y protocolos de seguridad existentes para dicha labor, además de considerar las previsiones de seguridad y recomendaciones mencionadas en cada uno de dichos procedimientos.

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

El presente proyecto no requiere de obras y actividades provisionales, ya que, por su naturaleza y la localización, no se requiere de la instalación de oficinas, almacenes o campamentos provisionales, por lo que todas las obras consideradas desde un inicio y descritas en el apartado II.2, serán las que permanezcan durante la vida útil del proyecto.

II.2.4 Etapa de construcción.

Tabla II. 4 Actividades de Construcción en el proyecto (Infraestructura)

	OBRA CIVIL	OBRA MECÁNICA	OBRA ELÉCTRICA	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
Edificio Oficinas – CCM GNN	Zapatas y trabes de cimentación de concreto armado, columnas, castillos, dalas y losa de azotea de concreto armado, firme de concreto y muros de block, aplanados interiores y exteriores, ventanería, puertas y cancelas. Muebles sanitarios en baño. Actividades: Inicio de trabajos de construcción en NDC, colocación de plantilla de concreto, habilitado de acero, cimbrado y colado de concreto en cimentación y estructura del edificio, construcción de muros de block con acabado interior, exterior, pintura e impermeabilización. Fabricación e instalación de ventanería, cancelería, marcos y puertas de aluminio. Instalación de muebles sanitarios en baño.		Canalización eléctrica y cableado para iluminación y contactos de equipo administrativo. Conexión al sistema de tierras.	Cableado de instrumentación, voz y datos

	OBRA CIVIL	OBRA MECÁNICA	OBRA ELÉCTRICA	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
Skid de Bomba de Carga (P-101)	<p>Losa de concreto armado como cimentación y base para soportar el arreglo mecánico.</p> <p>Actividades: Inicio de trabajos de construcción en NDC, colocación de plantilla de concreto, habilitado de acero, cimbrado y colado de concreto.</p>	<p>Instalación de bombas, arreglo mecánico, válvulas de control, válvulas de seguridad, medidores de flujo e instrumentación.</p>	<p>Canalización eléctrica y cableado para potencia. Conexión a la red de tierras.</p>	<p>Cableado de instrumentación, medición y control de los procesos de bombeo y carga del producto.</p>
RACK DE TUBERÍAS	<p>Zapatas y dados en cimentación para anclaje de bases de estructura metálica de torres. Estructura horizontal del Rack para cubrir claro. Soportería de acero para tubería.</p> <p>Actividades: Inicio de trabajos de construcción en NDC, colocación de plantilla de concreto, habilitado de acero, cimbrado y colado de concreto en zapatas y dados de cimentación, embebido de bases para torres metálicas, izaje con grúa y colocación de estructura metálica sobre bases metálicas para su nivelación y fijado.</p>	<p>Instalación de tuberías y accesorios mediante soportería del Rack de Tuberías, de acuerdo a proyecto. Realizar las pruebas a tuberías correspondientes conforme a la Norma.</p>	<p>Canalización eléctrica y el cableado permitido por la normatividad para potencia bomba P-101. Conexión al sistema de tierras .</p>	<p>Cableado de instrumentación y control de datos para paro de motores y bombas, y envío de señales de alarma por detectores de fuego</p>
Tanque de Transferencia GNL (TH-101)	<p>Zapatas y pedestales de concreto armado para soportar Tanque GNL. Diques para retención de derrames.</p> <p>Actividades: Inicio de trabajos de construcción en NDC, colocación de plantilla de concreto, habilitado de acero de zapatas y pedestales, cimbrado, colado de concreto, descimbrado y curado. Relleno de fosas de zapatas con triturado de piedra caliza tipo Base o grava limpia compactado por medios mecánicos. Formación de diques de concreto armado, iniciando trabajos en NDC cimentación de concreto armado, con las medidas en su sección transversal y en su desarrollo perimetral necesarias para contener el volumen máximo del líquido que pudiera derramarse. El suelo dentro del perímetro del dique tendrá pendiente hacia un punto definido por el diseño para un drenaje controlado del líquido que pudiera derramarse hacia un conducto de extracción diseñado para tal fin. Se utilizará en los rellenos material producto de banco, limpio, libre de materia orgánica, mezclado,</p>	<p>Instalación de tanques de almacenamiento de pared doble con aislamiento criogénico entre ambas paredes, equipo y arreglo mecánico para llenado y vaciado de tanques, válvulas de control, válvulas de seguridad, tubing e instrumentación.</p>	<p>Canalización eléctrica y cableado para potencia. Conexión al sistema de tierras.</p>	<p>Cableado de instrumentación y control de procesos</p>

	OBRA CIVIL	OBRA MECÁNICA	OBRA ELÉCTRICA	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
	homogenizado, extendido y compactado en capas de 20 cm de acuerdo a la norma correspondiente.			
Skid de Bomba de Carga (P-102)	Losa de concreto armado como cimentación y base para soportar el arreglo mecánico. Actividades: Inicio de trabajos de construcción en NDC, colocación de plantilla de concreto, habilitado de acero, cimbrado y colado de concreto.	Instalación de bombas, arreglo mecánico, válvulas de control, válvulas de seguridad, medidores de flujo e instrumentación.	Canalización eléctrica y cableado para potencia. Conexión a la red de tierras.	Cableado de instrumentación, medición y control de los procesos de bombeo y carga del producto.
BÁSCULA Rieles Pesadores (4 Rieles WEIGHLINE)	Instalar 4 Rieles Pesadores WEIGHLINE de 1.78 m cada uno sobre ferrovía existente. Actividades: Cortar rieles existentes en cuatro tramos previamente definidos. Perforación de rieles para conexión de planchuelas, tornillos y tuercas de fijación, reacomodo de durmientes, alineación y nivelación de rieles pesadores, instalación de rieles pesadores mediante planchuelas, tornillos y tuercas de fijación.		Canalización eléctrica y cableado con cable especial para enlace de los elementos. Conexión a la red de tierra física.	Cableado de instrumentación, medición y control de la operación y entrega de reportes. Conexión y calibración del sistema.

Tabla II. 5 Actividades de Construcción en el proyecto (Vías de acceso)

Paso Vehicular (VIALIDAD)	<p>Terracerías y superficie de rodamiento para PASO VEHICULAR</p> <p><u>Actividades:</u> Inicio de trabajos de construcción al alcanzar el Nivel de Desplante de Cimentación, considerando que se ha compactado el terreno natural al 95 % con material de banco TIPO CALICHE homogenizado con la humedad óptima para dar el nivel y pendientes requeridos por el proyecto.</p> <p>Se instalará Sub-rasante de 35 cm de espesor compactos de material calidad SUB-BASE compactada al 100 % de su mvsmx PORTER, seguida de una capa de 20 cm de espesor compactos de material calidad BASE HIDRÁULICA compactada al 100 % de su mvsmx PORTER, terminando con impregnación y riego de liga, y capa de Concreto Asfáltico de 7 cm de espesor compactada al 95 % de la prueba Marshall.</p>
	<p>Acondicionamiento del terreno natural e instalación de pavimento de concreto</p> <p><u>Actividades:</u> Acondicionamiento del terreno natural mediante escarificación de capa de 20 cm de espesor y compactación al 90 % con material de banco TIPO CALICHE homogenizado con la humedad óptima para dar el nivel y pendientes requeridos por el proyecto.</p> <p>Una vez acondicionado el terreno natural se harán colados de concreto sobre una plantilla de concreto de baja resistencia de 5 cm de espesor para evitar la contaminación del concreto de diseño. Se pondrán límites de madera o metálicos con desmoldante, del espesor de las banquetas de acuerdo al proyecto. Se instalará el refuerzo de acero en los sectores indicados en el proyecto, cuidando que el acero quede calzado para lograr el recubrimiento indicado de proyecto. Los colados de la banqueta no serán mayores a 2.50 m en ninguna de sus direcciones, y se formará junta constructiva con material asfaltado de 1 cm de espesor. El acabado final será antiderrapante y se utilizará chaflán o volteador en los filos de las losas de banqueta. Se hará el curado de concreto con curacreto o similar.</p>

NOTA: Todos los trabajos de OBRA CIVIL mencionados en estas tablas inician al alcanzar el NDC (Nivel de Desplante de Cimentación), lo cual implica llevar a cabo las actividades previas a construcción (trazo, nivelación, definir y alcanzar el NDC y acondicionamiento del terreno natural)

La información contenida en este apartado se complementará con los gráficos y detalles que se encuentran en los planos y detalles constructivos del proyecto, y se ajustará de acuerdo a los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos que se incluye en el Anexo .

El proceso constructivo para realizar se hará cuidando todos los aspectos de seguridad indicados en los procedimientos correspondientes a cada actividad, y con la señalización preventiva necesaria, los señalamientos requeridos y el personal capacitado para este tipo de construcción.

El proceso de instalación de los elementos de la Estación de Despacho GNL se desarrollará en etapas y actividades, de acuerdo a la siguiente tabla:

Resumen de Etapas y Actividades de Construcción

Etapas del Proyecto	Actividades
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> - Excavaciones, cortes al terreno y nivelación - Obra Civil <ul style="list-style-type: none"> o Cimentaciones y firmes o Muros y acabados o Instalaciones o Losas y terminación

Etapa del Proyecto	Actividades
	<ul style="list-style-type: none"> - Obra Eléctrica <ul style="list-style-type: none"> o Entubado y ductos eléctricos o Cableado o Sistema de tierras o Instalación de Equipos o Instalación de motores o Controles eléctricos o Pruebas - Obra de Tuberías <ul style="list-style-type: none"> o Instalación de tuberías y accesorios o Instalación de bombas o Controles o Pruebas - Tanques de Almacenamiento <ul style="list-style-type: none"> o Soportería y diques o Instalación de tanques o Tuberías de proceso y bombas o Pruebas - Área de carga de Semirremolques y Tender <ul style="list-style-type: none"> o Instalación de tubería, bombas y medidores o Sistemas de control y seguridad de carga o Pruebas - Estructura metálica (Rack Tuberías) <ul style="list-style-type: none"> o Instalación de Torres o Izaje de estructura horizontal o Fijado de tuberías a soportería o Aislamientos y Tierra física - Báscula <ul style="list-style-type: none"> o Corte de rieles o Perforación de rieles o Reacomodo de durmientes o Alineación y nivelación de Rieles Pesadores o Fijación de Rieles Pesadores o Cableado y conexiones o Calibración del Sistema - Sistema Contra Incendio <ul style="list-style-type: none"> o Interconexión al sistema existente o Instalación de tubería y aspersores o Sistema de detección y alarma o Pruebas - Paso Vehicular (Vialidad) <ul style="list-style-type: none"> o Preparación de terreno natural o Sub base y base compactada o Riego de impregnación y terminado

MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR.

- Retroexcavadora
- Motoconformadora
- Compactador de rodillo vibratorio liso
- Petrolizadora
- Finisher pavimento asfáltico
- Grúas
- Camiones de volteo 14 m³
- Camión de 3 toneladas
- Camiones revolvedores de concreto de 7m³
- Camiones pipa para agua 10 m³
- Soldadoras eléctricas
- Torres de iluminación
- Plantas generadoras eléctricas
- Camionetas Pick Up
- Compactadoras manuales
- Revolvedoras de concreto de 1 saco
- Herramienta menor

PERSONAL REQUERIDO.

Para el correcto desarrollo y ejecución de los trabajos constructivos de las instalaciones del Sistema de Distribución de Gas Natural por medios distintos a ductos, será requerido personal capacitado y con experiencia en diversas disciplinas:

- Soldadores Certificados
- Instaladores de tubería y accesorios criogénicos
- Paileros
- Instaladores de estructura metálica
- Operador de grúa
- Operador de motoconformadora
- Operadores de retroexcavadora
- Operador de camión 3 ton
- Operador de compactador de rodillo
- Operador de camión pipa
- Operadores de camiones de volteo
- Electricistas
- Técnicos en instrumentación
- Técnicos en sistemas criogénicos
- Técnicos en sistemas contra incendio
- Oficiales en albañilería
- Oficiales Carpinteros

- Ayudantes en General
- Especialistas en Ingeniería Criogénica
- Ingenieros Mecánicos
- Ingenieros Civiles
- Arquitectos
- Ingenieros Eléctricos
- Ingenieros Topógrafos
- Personal Administrativo

NORMAS DE SEGURIDAD PREVENTIVAS.

Las actividades indicadas en este apartado se llevarán a cabo cuidando la seguridad y protección del medio ambiente natural, con la señalización preventiva necesaria para el tráfico circundante y con el personal capacitado para realizarlas.

Dentro de las condiciones generales de seguridad de este proyecto, se contempla la atención inmediata y eficiente de emergencias, prevención y control de la contaminación ambiental, detección oportuna de posibles daños a infraestructura existente, adecuada señalización de los trabajos en el interior de la planta, teléfono disponible para reportar emergencias durante el desarrollo de los trabajos de construcción, revisión y mantenimiento constante a todo el equipo y maquinaria en operación.

Además, se contempla que el personal que labore en los trabajos de construcción cuente con el equipo de seguridad personal adecuado para el tipo de trabajo que esté realizando, de acuerdo con los procedimientos y protocolos de seguridad existentes para dicha labor, además de considerar las previsiones de seguridad y recomendaciones mencionadas en cada uno de dichos procedimientos.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.**A) DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

En la ESTACIÓN DE DESPACHO DE GNL FERROMEX TORREÓN se llevará a cabo el siguiente proceso:

Principalmente, el Gas Natural Licuado es un gas incoloro, inodoro y no tóxico que se produce cuando se refrigera el Gas Natural en el cual predomina el Metano (CH₄) a una temperatura aproximada de -162°C con lo que se consigue reducir su volumen 600 veces, esto permite almacenar y distribuir una cantidad importante de GNL.

El Gas Natural Licuado llega a la estación por medio de Auto tanques los cuales deberán contar con las siguientes especificaciones:

- Iso-contenedores para GNL
- Presión de operación: 7.58 Bar (110 PSI)
- Capacidad: 56,700 L
- Tasa de llenado: 90% / 83%
- Código de diseño: ISO 1496, IMDG, ADR, RID, TIR, ISO 1496-3, ASME VIII.1, CGA 341.

A.1 Skid de bombeo.

Posterior a la llegada del producto por medio de los contenedores mencionados se procede a bajar el producto de los auto tanques por medio de un Skid de bombeo el cual se conforma principalmente de manguera flexible o brazo de descarga con retorno de vapor hacia el autotanque, vaporizador, válvulas de cierre neumáticas, válvulas de bloqueo, controlador de puesta a tierra, válvulas de seguridad y todo lo necesario para llevar a cabo una operación segura al momento de realizar el trasvase.

Adicional el patín de descarga cuenta con sistema de control local, la unidad controladora por lotes y la estación de monitoreo con el correspondiente lector de tarjetas de circuito integrado (IC card reader).

El producto se envía hacia dos tanques de almacenamiento ubicados dentro de la estación de despacho esto con la finalidad de tener disponibilidad del producto y evitar estancamientos con los Autotanques y los camiones a recibir el producto.

El sistema de llenado de los tanques se integra por 1 bomba, la cual tiene una capacidad máxima de 352.23 GPM, la bomba montada en el Skid cuenta con variador de frecuencia y medidor de flujo másico. El tiempo de descarga aproximado de un auto-tanque es de 1 hora.

Posterior al medidor de flujo másico se cuenta con un by-pass de 3” para suministrar el producto del semitrailer directamente al Tender de ferrocarril.

A.2 Descripción del Almacenamiento.

El gas natural es almacenado como Gas Natural Licuado a una temperatura baja (-162°C) donde se reduce 600 veces el volumen del gas en estado gaseoso.

La estación de servicio de GNL cuenta con 1 tanque criogénico horizontal para el almacenamiento del producto, con capacidad nominal de 83,223 galones y su construcción es considerando y aplicando todos los criterios requeridos de las normas/estándares: API 620, código ASME secc. VII DIV. 1.

Este tanque está constituido por un contenedor primario de pared doble con aislamiento criogénico entre ambas paredes y un sistema de retención de derrames de GNL en caso de falla del contenedor primario.

La tubería de entrada y salida del tanque es de 3” y 10” de diámetro respectivamente, cabe mencionar que toda la tubería utilizada en el proceso debe ser criogénica para poder transportar el producto adecuadamente cumpliendo con los requerimientos de Presión y Temperatura, reduciendo la evaporización.

A.3 Alarmas y puntos de ajuste.

Todos los puntos de ajuste HH (alto alto) y LL (bajo bajo) deben ser codificados en el PLC (controlador lógico programable). No deben modificarse a través de la HMI. Las consignas H y L se pueden ajustar desde la HMI, pero los valores deben residir en el código del PLC. Los límites de los puntos de ajuste H

y L deben fijarse a los valores actuales de HH y LL de tal manera que la pre-alarma no pueda ser mayor o estar fuera de los niveles de apagado.

Todos los puntos de ajuste del lazo de control de proceso deben ser ajustables desde la placa frontal de la HMI del bloque PID. El rango disponible para el punto de ajuste debe estar limitado por cualquier ajuste asociado de HH o LL relacionado con el parámetro medido. No se permitirá que ningún punto de referencia del bloque de control o punto de referencia de alarma HH/LL se ajuste fuera de cualquier diseño o presión de trabajo de operación máxima permitida (MAOP) de los sistemas asociados de la planta.

A.4 Pruebas a Tanques de Almacenamiento de GNL.

Se deben realizar pruebas de hermeticidad de conformidad con las Normas Aplicables a fin de comprobar que los contenedores no presentan fugas.

Todos los tanques y sistema de tubería asociado deben pasar por una prueba de hermeticidad antes de llenar el tanque con GNL.

Antes de que un tanque de GNL entre en servicio se debe purgar y enfriar.

A.5 Dispositivos de Relevo.

Todos los tanques deben estar equipados con dispositivos de relevo de presión y vacío de acuerdo a la Normatividad Aplicable.

Los dispositivos de relevo deben comunicarse directamente con la atmosfera.

Cada válvula de relevo de presión o de vacío de los tanques de GNL debe poder aislarse del tanque para mantenimiento de estas, por medio de una válvula manual de cierre de tipo paso completo.

A.6 Sistema de Suministro de Producto.

Posterior al almacenamiento del GNL se procede a suministrar el producto del tanque por medio de un Skid de bombeo el cual se conforma principalmente de manguera flexible o brazo de descarga con retorno de vapor hacia el tanque, vaporizador, válvulas de cierre neumáticas, válvulas de bloqueo, controlador de puesta a tierra, válvulas de seguridad y todo lo necesario para llevar a cabo una operación segura al momento de realizar el trasvase. El sistema de suministro de producto se integra por una bomba con una capacidad máxima de 350 GPM.

Las bombas toman producto directamente del tanque de almacenamiento a través de un cabezal común y lo suministran por medio de brazos de carga hacia los Tender de ferrocarril.

La medición del producto se realizará por medio de básculas comparando el resultado con el dato del medidor de flujo másico al momento de cargar el Tender.

Especificaciones Técnicas del Tender.

Carro tanque criogénico sobre una plataforma de ferrocarril con sistema de regasificación integrado, con las siguientes especificaciones:

- Capacidad: 11 500 Galones como volumen máximo de llenado.
- Temperatura de operación: -260°F, metano a 0 PSIG de saturación
- Presión de operación normal: entre 20 y 140 PSIG, la presión máxima de operación es de 200 PSIG.
- Conexiones de llenado: 2, en ambos lados del tender con un diámetro de 3”.

B) DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

1. TUBERÍAS PARA MANEJO DEL GAS NATURAL LICUADO

El GAS NATURAL LICUADO (GNL) es un líquido incoloro, inodoro y no tóxico que se produce cuando se refrigera el GAS NATURAL, hasta una temperatura aproximada de -162°C. Debido a que el manejo del GNL implica mantenerlo a esa temperatura, todas las tuberías, tanques, válvulas, empaques y compuestos para sellar uniones roscadas deben ser CRIOGÉNICOS, elaborados con materiales y características adecuados para las bajas temperaturas de operación del GNL, además de que se deberá contemplar la protección del sistema con el AISLAMIENTO TÉRMICO adecuado, u otro medio que permita mantener el líquido a dicha temperatura y así evitar su evaporación durante el proceso de transferencia.

2. AUTOTANQUE SEMIRREMOLQUE

El GNL llegará a la Estación por medio de Autotanques tipo SEMIRREMOLQUES con las siguientes especificaciones:

- ISO-CONTENEDORES para GNL
- Presión de operación 7.58 Bar (110 psi)
- Capacidad 56 700 L
- Tasa de llenado: 90% / 83%

3. BOMBA DE DESCARGA (P-101)

El Gas Natural Licuado que llegue por SEMIRREMOLQUE será descargado por medio de un Skid de Bombeo conformado por la bomba P-101, de capacidad máxima de 352 GPM (22.21 l/s), con medidor de flujo másico, manguera flexible o brazo de descarga con retorno de vapor hacia el Auto-Tanque, vaporizador, válvulas de cierre neumáticas, válvulas de bloqueo, controlador de puesta a tierra, válvulas de seguridad y todo lo necesario para llevar a cabo una operación segura al momento de realizar el

trasvase. La Bomba P-101 se encontrará en el Área de Descarga, la cual tendrá guarnición y banquetta de concreto para el desplazamiento seguro de los operadores junto a la vialidad.

De acuerdo al plano: **DTI ÁREA BOMBA DE DESCARGA DE AUTOTANQUES**, (FMX-COA-TOR-LNG-ADT-DTI-20_02) incluido en el Anexo 1, se tiene la siguiente información:

- BOMBA DESCARGA P-101
 - Capacidad de Diseño..... 352 GPM
 - Capacidad Operación..... 300 GPM
 - Temperatura Diseño -196°C
 - Temperatura Operación ... -162°C
 - Presión Diseño 7.2 bar
 - Presión Operación 4.3 bar

4. TUBERÍAS Y RACK DE TUBERÍAS

El trasvase del GNL que se vaya extrayendo del SEMIRREMOLQUE será a través de tubería de 3" Ø que llegará hasta el Tanque de Transferencia partiendo de la Bomba P-101, pasando primero sobre un Rack de Tuberías que consiste en una estructura metálica de 8.00 m de altura soportada por dos torres metálicas de estructura con una sección cada una de 1.90 x 2.00 m, y que cubrirá un claro libre de 11.90 m sobre una vialidad interior existente y sobre una vía de FFCC por donde circularán los Tenders hacia la BÁSCULA.

La tubería de 3"Ø será visible, instalada de manera aparente desde su salida de la Bomba P-101 hasta el Tanque de Transferencia.

5. TANQUE DE TRANSFERENCIA

La ESTACIÓN DE DESPACHO GNL FERROMEX TORREÓN contará con un Tanque Criogénico Horizontal que funcionará como Tanque de Transferencia, con capacidad de 83 223 gal (315 m³), para una capacidad operativa de 74 900 gal (283.50 m³). Este tanque estará constituido por un contenedor primario de pared doble con aislamiento criogénico MULTI LAYER HIGH VACCUM entre ambas paredes y un sistema de retención de derrames de GNL para el caso de falla del contenedor primario.

Se construirá un DIQUE PERIMETRAL al área ocupada por el Tanque de Transferencia, para la contención de cualquier derrame del líquido, el cual será construido de concreto armado y tendrá las medidas en su sección transversal y en su desarrollo perimetral necesarias para contener el volumen máximo del líquido que pudiera derramarse. El suelo dentro del perímetro del dique tendrá pendiente hacia un punto definido por el diseño que se encontrará en la parte más baja de dicha área, en donde se construirá un cárcamo para la extracción del líquido derramado.

Se tendrá una banqueta de concreto que se construirá de manera perimetral al DIQUE, la cual se extenderá hasta la base de la Bomba P-102 y hasta el Área de Despacho.

La tubería de entrada y salida de los tanques de transferencia será de 3” y 8” Ø respectivamente. Toda a tubería y accesorios utilizados en los arreglos mecánicos serán criogénicos.

Como especificaciones del tanque se tendrán las siguientes:

Máxima operación permitida (MPOP) que considere un margen arriba de la presión normal de operación en el interior del tanque. Máximo vacío permisible.

Tabla II. 6 Parámetros de diseño.

Parámetros de Diseño	Contenedor Interno	Contenedor Externo
MAWP (MPOP)	0.48 MPa	-0.1 MPa
Presión de diseño	0.60 MPa	-0.1 MPa
Temperatura de diseño	-196° C	-20° C
Temperatura de trabajo	-162° C	-20° C
Temperatura Mínima Diseño del Metal	-196° C	0° C
Prueba de presión neumática	0.64 MPa	0.13 MPa
Corrosión permitida	0 mm	0 mm

El Tanque de Transferencia y todos los sistemas de tubería asociados deberán pasar por una Prueba de Hermeticidad antes de ser llenados con el gas natural licuado. Además, el Tanque deberá estar equipado con Dispositivos de Relevo de Presión y Vacío. Estos Dispositivos de Relevo cumplirán con las necesidades de aislamiento del tanque al momento de dar mantenimiento de dichos dispositivos.

6. BOMBA PARA CARGA DE TENDER (P-102)

El Gas Natural Licuado del TANQUE DE TRANSFERENCIA será succionado por medio de un Skid de Bombeo compuesto por la bomba P-102, de capacidad máxima de 100 GPM (6.31 l/s), con medidor de flujo másico, manguera flexible o brazo de descarga con retorno de vapor hacia el Auto-Tanque, vaporizador, válvulas de cierre neumáticas, válvulas de bloqueo, controlador de puesta a tierra, válvulas de seguridad y todo lo necesario para llevar a cabo una operación segura al momento de realizar el trasvase.

La bomba P-102 tomará producto directamente del Tanque de Transferencia y lo suministrará por medio del brazo de carga hacia los Tender de ferrocarril. La medición del producto se realizará por medio de báscula, comparando el resultado con el dato del medidor de flujo másico al momento de cargar el Tender.

De acuerdo al plano **DTI ÁREA DE DISPENSARIOS PARA CARGA DE ISOCONTENEDORES 'TENDER'** (FMX-COA-TOR-LNG-ALL-DTI-20_03) incluido en el Anexo 1, se tiene la siguiente información:

- BOMBA DESCARGA P-102
 - Capacidad de Diseño..... 100 GPM
 - Capacidad Operación..... 50 GPM
 - Temperatura Diseño -135°C
 - Temperatura Operación ... -125°C
 - Presión Diseño 7.2 bar
 - Presión Operación 4.3 bar

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL TENDER

TENDER: Carro Tanque Criogénico sobre una plataforma de ferrocarril con sistema de regasificación integrado, con las siguientes especificaciones:

- TENDER Capacidad: 11 500 gal (43.53 m³)
- Temperatura de operación: -260°F (-162°C), metano a 0 bar (0 psig) de saturación
- Presión de operación normal: entre 20 psig (1.38 bar) y 140 psig (9.65 bar). La presión máxima de operación es de 200 psig (13.79 bar)

7. BÁSCULA

Se instalará una Báscula tipo RIEL PESADOR, de la marca **AVERY WEIGH-TRONIX** que incluye en su instalación:

- Cuatro *Rieles Pesadores* modelo **WEIGHLINE**, un riel pesador para cada rueda del Truck
- Una *Caja Sumadora* de la señal de cada riel **WEIGHLINE**, y enlace hacia el *Indicador de Peso*
- Un *Indicador de Peso Digital ZM-605 Programable* para indicar tonelaje y programado para control de la operación y para entrega de reporte
- Un *Impresor de Boletas* modelo **TM-U295** para imprimir la información de los pesos parciales o totales.
- Un *teclado alfanumérico* para introducción de datos



Figura II. 4 Ejemplo Instalación en USA.- Riel Pesador modelo WEIGHLINE (Riel en color azul)



Figura II. 5 Ejemplo Instalación en USA.- Riel Pesador Avery Weigh-Tronix modelo WEIGHLINE (Riel en color azul)

8. SISTEMA CONTRA INCENDIO

El Sistema Contra Incendio, cubrirá a las áreas de proceso anteriormente mencionadas, formando una red que proporcionará la protección contra incendio de acuerdo a las necesidades de respuesta de cada área.

La red de agua contra incendio estará integrada por sistemas de diluvio de agua y espuma, sistemas de rociadores e hidrantes-monitor. La tubería estará diseñada para la protección de los equipos indicados en el alcance del proyecto.

El agua contra incendio se obtendrá mediante una interconexión a la red contra incendio existente en el Patio de Maniobras de FERROMEX.

El Sistema de agua contra incendio de las instalaciones de esta Estación de Despacho de gas natural licuado estará integrado por:

- Un anillo principal (red de tuberías del sistema)
- Sistemas de aspersion a través válvulas de diluvio de agua y espuma
- Sistema de inyección de espuma
- Hidrantes-Monitores

Se tendrán diferentes sistemas de mitigación del fuego:

- Sistemas de Aspersion para enfriamiento del Tanque de Transferencia, en donde serán accionadas válvulas de diluvio de manera automática, remota o manual.
- Sistema de Hidrante –Monitor con alcance de 30 m, quedando dentro del radio del chorro de agua los Skids de Bombas de Carga y Descarga, el área de descarga de SEMIRREMOLQUES y el área de carga, despacho y Báscula de Tenders. Las válvulas podrán activarse de manera automática, remota o manual.
- Sistema de Inyección de Espuma en Área de Tanque de Transferencia, en donde la espuma será inyectada en la parte inferior del Tanque de Transferencia para protección del área del tanque, a través del sistema de diluvio. El sistema de inyección de espuma podrá activarse de manera automática, remota o manual.

Se contará con un Sistema de Gas y Fuego (SDGF) que permitirá la detección oportuna de fuego para activar los sistemas de aspersion de agua para enfriamiento y los sistemas de agua-espuma para mitigación de fuego en las áreas de Tanque de Transferencia, y áreas de trasiego de SEMIRREMOLQUE y TENDER

El SDGF incluye una serie de dispositivos de iniciación:

- Detectores de fuego
- Detectores de gas combustible
- Estaciones manuales de Alarma

- Instrumentación de sistemas de diluvio
- Alarmas audibles, alarmas visibles y generador de tonos

En general, el Panel de Control de Fuego y Gas activará los sistemas de apagado de la planta, emitiendo un comando de apagado remoto.

Se tendrán EXTINTORES en las siguientes áreas:

- Área de Bomba P-101 1 Extintor
- Área de Bomba P-102 1 Extintor
- Área de Despacho..... 1 Extintor
- Oficina..... 1 Extintor
- Área Tableros CCM..... 2 Extintores

9. OFICINA-CCM GNN

La operación de esta Estación de Despacho será monitoreada a través de estaciones de trabajo que se ubican en el Cuarto de Control, de manera local en los equipos y en el área de recibo del producto. Se tendrá la capacidad de monitorear en tiempo real la operación de la Estación de Despacho, así como de llevar el balance de entradas y despacho de producto, y el inventario.

El edificio contará con una Oficina para el encargado de la operación y baño para el personal. En este edificio se encontrará el Cuarto de Tableros, en donde se ubicará el Gabinete del SDGF. El edificio ocupará un área cubierta total aproximada de 36.16 m².

La construcción de este edificio será de muros de block de concreto, cimentación, cubierta de azotea y estructura de concreto armado, aplanados interiores y exteriores tradicionales, ventanería, puertas y cancelas de aluminio.

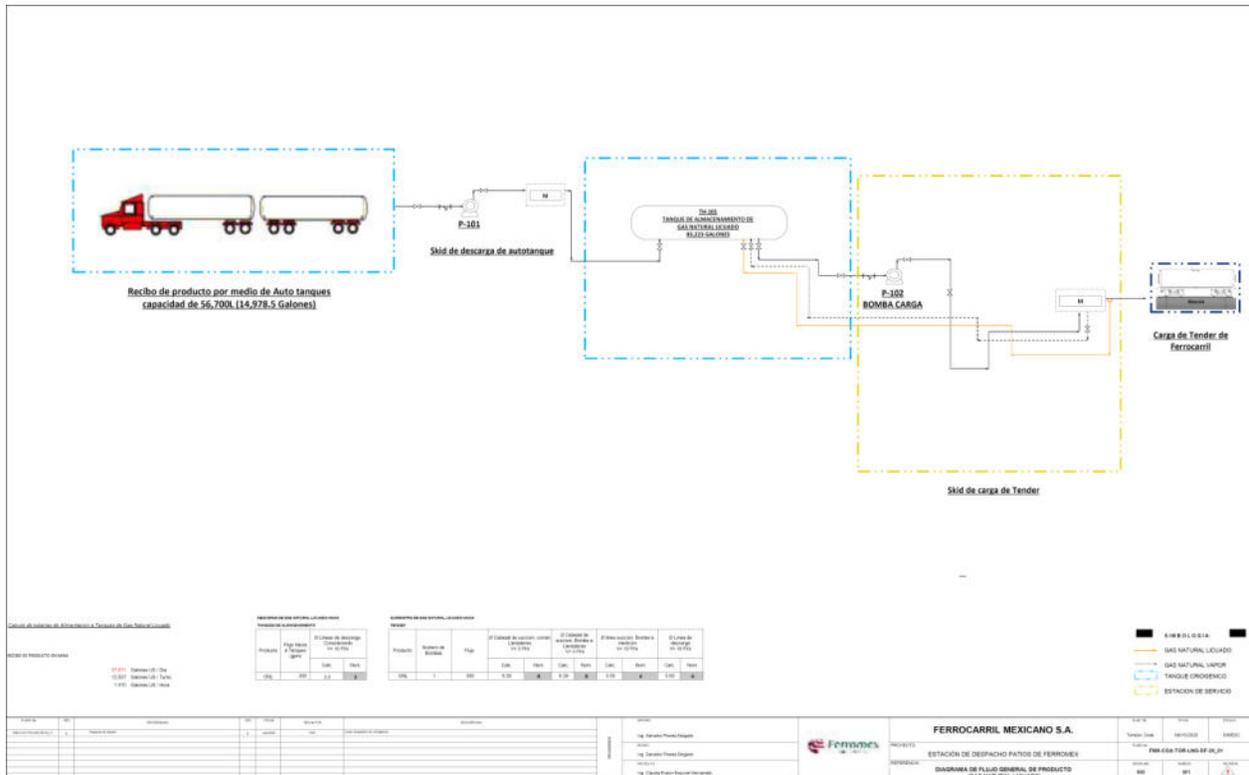
10. PASO VEHICULAR

Se construirá un nuevo Paso Vehicular para permitir el acceso y movimiento interno de los vehículos que actualmente transitan por la VIALIDAD EXISTENTE y que requerirán de una vía paralela para no interrumpir su trayecto en el momento en que el Autotanque SEMIRREMOLQUE se estacione en el Área de Descarga para entregar el producto.

La superficie de Rodamiento del nuevo Paso Vehicular será de 403.40 m² aproximadamente, y será una vialidad con una cimentación de material calidad Sub-Base de 0.35 m compactada al 100% de mvsmx PORTER, seguida de material calidad Base Hidráulica de 0.20 m compactada al 100 % de mvsmx PORTER, terminando con impregnación, riego de liga, y capa de concreto asfáltico de espesor 7 cm compactada al 95 % de la prueba Marshall.

La información contenida en esta Memoria Descriptiva se complementará con los gráficos y detalles que se encuentran en los planos y detalles constructivos del proyecto, y se ajustará de acuerdo a los resultados del Laboratorio de Mecánica de Suelos y al Estudio de Geotecnia que serán solicitados.

A continuación, se indica el Diagrama de Flujo de la operación de la Estación de Despacho de GNL:



C) ALCANCE Y DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

C.1 Capacidad y Rango Operativo

Los sistemas de procesos serán diseñados de manera que la capacidad de la estación de servicio de GNL corresponda al tiempo de operación anual promedio estimado de aproximadamente 8 322 horas.

La estación de GNL tendrá una capacidad de operación de 37 671 galones diarios.

C.2 Capacidad de distribución del Gas Natural Licuado

Se utilizará Gas Natural Licuado para la carga de locomotoras a una capacidad de diseño de 37 671 GPD.

C.3 Almacenamiento de Gas Natural Licuado

La planta de Gas Natural Licuado deberá contar con al menos dos días de producto a su máxima capacidad.

C.4 Descarga de camiones (semi tráiler)

La planta de GNL tendrá instalaciones de descarga y medición de la siguiente manera:

- La tasa de flujo de descarga de GNL está estimada para aproximadamente 300 gpm.
- Todo el GNL será suministrado hacia el tender basado en el peso del producto, medido por una escala instalada en el sitio y medidor de flujo másico.

II.2.5.1 Insumos.**A) Agua.**

Se requiere de un abastecimiento de agua adecuado de las instalaciones para satisfacer las necesidades del personal, para la operación de equipos, sistemas de refrigeración, sistema de protección contra incendio y agua potable requerida en las instalaciones como edificios, comedores, lavamanos, regaderas, etc.

El consumo de agua fresca estará restringido primeramente al uso doméstico y la calidad de agua deberá cumplir con los estándares de la organización mundial de la salud, por lo que se recurrirá a que sea suministrada por una empresa distribuidora autorizada, en garrafones de 18 litros. El volumen estimado de consumo será determinado durante la ingeniería de detalle.

Para el sistema de abastecimiento de agua industrial, si existe una red de suministro municipal de la zona, se hará la solicitud a la autoridad responsable de la red para que se pueda establecer la conexión correspondiente.

B) Sustancias Químicas Peligrosas.

A continuación, se menciona el material y sustancias peligrosas estimadas a utilizar durante la etapa de operación y mantenimiento de la estación.

Tabla II. 7 Sustancias Químicas Peligrosas a emplear en la etapa de operación.

Insumo	Nombre Técnico	Consumo	Unidades	Estado físico	Características CRIT
Pinturas	Esmalte	10	L/mes	Líquido	T,I
Solventes	Thinner o aguarrás	10			T,I
Aceites	Lubricantes	5			T
Estopa	Estopa	5	kg/mes	Sólido	T,I
Brochas	Brochas	3	Piezas/mes		T,I
Detergentes	Agentes tensoactivos y antipáticas	10	kg	Líquido	T

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

No será necesaria la construcción de obras provisionales asociadas al proyecto, ya que todas las obras indicadas en el presente capítulo son de carácter permanente durante la vida útil del proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

Al término de la vida útil del presente proyecto, la empresa Promovente, dismantelará los servicios auxiliares y equipos del sistema de manejo de gas natural, así como todos los componentes de la instalación, para finalmente realizar la limpieza y restitución de infraestructura, que permitan la regeneración de las condiciones bióticas originales, y en su caso, ejecutar actividades de remediación de suelos para posterior restauración de la zona impactada. Por lo que la Promovente deberá ajustarse a las medidas que establezca la ASEA una vez que se haya obtenido la resolución en materia de impacto ambiental.

II.2.8 Utilización de explosivos.

Para la instalación de la infraestructura que conformará la estación de GNL, no se requiere el uso de explosivos.

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

El personal operativo colocará recipientes debidamente identificados para la disposición de Residuos Sólidos Urbanos (Basura), los cuales periódicamente serán enviados al Relleno Sanitario del Municipio mediante un prestador de servicios autorizado para tal fin; el mantenimiento de maquinaria y equipos se realizará con un proveedor externo, el cual deberá contar con autorización para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos y estar dado de alta como generador de los mismos ante la SEMARNAT. Además, se contará con un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT y SCT, para el transporte y envío a disposición final de los Residuos Peligrosos (RPE).

Residuos a generar durante la etapa de construcción.

Los residuos generados durante la construcción se pueden agrupar en las siguientes etapas:

- Obra civil para la excavación de las zanjas donde quedarán las cimentaciones, así como de las bases de concreto para anclar los equipos y sistemas de manejo de energéticos,
- Obra electromecánica para la instalación de equipos, sistemas, tubería y demás elementos que conformarán la instalación para el suministro de energéticos.
- Limpieza y prueba hermética de tuberías de conducción,
- Los generados por las personas que laboran en el sitio.

Residuos y emisiones a la atmósfera a generar durante la construcción (obra civil).

Durante la obra civil, se generará lo siguiente:

- Emisiones y fugas a la atmósfera de gases y partículas provenientes de la operación de maquinaria y equipo utilizados,
- Generación de residuos durante las obras de movimiento de tierras y excavación, mismos que serán reutilizables directamente en la obra.

Las emisiones a la atmósfera se minimizan utilizando maquinaria en buen estado, equipos para reducir emisiones y con buen mantenimiento.

Las fugas en la maquinaria se evitarán mediante el buen mantenimiento y la supervisión del equipo durante su operación. Cualquier equipo o maquinaria que presente fugas de combustible o lubricantes, se descartará del grupo de maquinaria hasta que dicha fuga haya sido eliminada.

Las fugas durante el mantenimiento se controlarán ejecutando dichas actividades en áreas que cumplan con el diseño y construcción para evitar la contaminación del suelo, además serán aplicadas por medio de personal capacitado en los procedimientos para contener fugas y almacenar los residuos resultantes (tales como aceites) en contenedores debidamente identificados. Los residuos producto de la construcción, son:

- El material proveniente de la excavación que no pueda ser utilizado por sus características físicas (por ejemplo: arcillas expansivas o rocas), será transportado y tirado en sitios autorizados por el gobierno estatal y municipal correspondiente.

Residuos a generar durante la construcción de instalaciones electromecánicas.

Durante la construcción de instalaciones electromecánicas, los residuos son:

- Material sobrante del proceso de soldadura, el cual será almacenado y dispuesto conforme a la normatividad ambiental lo estipule,
- Material eléctrico sobrante durante la instalación de los sistemas de fuerza e instrumentación. Estos materiales se recogerán y depositarán en contenedores específicos, mismos que serán almacenados en sitios designados y resguardados para su posterior disposición.

Residuos durante limpieza y pruebas.

La limpieza de tuberías, equipos y sistemas de descompresión se llevará a cabo bajo procedimientos que establecen claramente la forma de contener y disponer los productos de dicha limpieza, para posteriormente almacenarlos en lugares resguardados y acondicionados para contener posibles fugas y entregarlos a empresas especialistas en el desecho de materiales contaminantes, contratadas para tal propósito.

Residuos durante la operación del sistema de compresión.

Los residuos que se generan durante la operación son principalmente por las siguientes actividades:

- Producto del mantenimiento de equipos y otras instalaciones.

El mantenimiento a equipos se hará con procedimientos que aseguren la minimización de riesgos de fugas de material de lubricación o limpieza y que, en su caso, dichas fugas sean adecuadamente contenidas. Los procedimientos establecen también el manejo de los residuos en recipientes debidamente identificados, mismos que serán almacenados temporalmente para su posterior entrega a empresas autorizadas para el transporte y disposición de los residuos.

En lo que respecta a emisiones a la atmósfera, el proyecto como tal no las generará, sin embargo, debido a la operación de los vehículos y maquinaria que atenderán la obra civil del proyecto, se generará emisiones en pequeñas cantidades. Por lo que se cubrirá el área con infraestructura que evite que las partículas de polvo emigren a los alrededores para posteriormente ser colectadas y dispuestas junto con el suelo producto del acondicionamiento del terreno. Así mismo, en la etapa de operación del sistema, se generarán emisiones a la atmósfera de Gas Natural, en caso de presentar deficiencias en la integridad mecánica del sistema de compresión y almacenamiento, por tal motivo, se realizarán revisiones periódicas en todo el sistema, con el objeto de descartar posibles fisuras en las paredes metálicas que puedan desencadenar una fuga de combustible.

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

Los residuos de todo tipo generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán transportados por el personal de construcción a los almacenes temporales que se edificarán dentro de los límites del predio de proyecto. Los residuos sólidos municipales se dispondrán de forma final contratando los servicios de recolección municipal, para depositarlos en el relleno sanitario correspondiente, o en otro próximo de alguno de los municipios contiguos.

Los residuos de todo tipo generados durante la etapa de operación y mantenimiento serán transportados por el personal de mantenimiento a los almacenes temporales construidos en el área de las instalaciones de la estación de GNL, donde se depositarán para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos y de manejo especial que serán generados, como ya se ha descrito, conforme al artículo 83 del Reglamento de la LGPGIR.

La disposición final de los residuos peligrosos y de manejo especial del actual proyecto y de su operación y mantenimiento se hará mediante la contratación con una empresa autorizada que pase por los residuos a las instalaciones de la estación de GNL. Se les llamará una vez que se haya acumulado suficiente cantidad para llevárselos y depositarlos en un confinamiento registrado, o mínimo a los 6 meses de tiempo máximo de almacenamiento, como marcan las normas vigentes.

Índice

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	3
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (POEs).....	3
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	3
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila (POERTEC).....	10
III.2 ÁREAS NATURALES Y DE ATENCIÓN PRIORITARIA.....	21
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANPs).....	21
III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.....	24
III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMS).....	29
III.3.1 DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-arranque, Operación, Mantenimiento, Cierre, Desmantelamiento y Abandono de las Instalaciones de Licuefacción de Gas Natural.....	31
III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES.....	33
III.4.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	33
III.4.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	36
III.4.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....	38
III.4.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	40
III.4.5 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	43
III.4.6 Ley de Aguas Nacionales.....	46
III.4.7 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	47
III.4.8 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	48
III.4.9 Ley de Hidrocarburos.....	50
III.4.10 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.....	54
III.5 PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).....	57
III.5.1 Plan Director de Desarrollo Urbano de Torreón (PDDUT).....	57

Índice de Figuras

Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de las UABs.....	5
Figura III. 2 Localización a detalle del Proyecto dentro de la UAB 110.....	6
Figura III. 3 Localización del proyecto dentro de las UGAs del POET Coahuila.....	13
Figura III. 4 ANPs Federales.....	21
Figura III. 5 ANPs Estatales.....	22
Figura III. 6 ANPs Municipales.....	23

Figura III. 7 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).....	25
Figura III. 8 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs)	26
Figura III. 9 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs).....	28
Figura III. 10 Delimitación del área de estudio del PDDUT.....	58
Figura III. 11 Usos de suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Torreón.	64

Índice de Tablas

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 110.....	6
Tabla III. 2 Características de la UAB No. 110.....	7
Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 110.....	8
Tabla III. 4 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica.....	14
Tabla III. 5 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.	29

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

Para la realización del presente capítulo, se han consultado una serie de documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales y Estatales en materia ambiental, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicable o de interés para los sitios donde se pretende desarrollar el proyecto. Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables.

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (POEs)

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La recesión económica, el acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, son problemas del ámbito internacional que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y han generado impactos ambientales de magnitudes preocupantes, como el cambio climático. Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano a tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

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. Así mismo, 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.

1. Regionalización ecológica.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2 000 000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

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. Con base en lo anterior, 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.

Las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, 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.

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, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la Administración Pública Federal (APF) que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial. (SEMARNAT)

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se constató que el proyecto incide en la Unidad Ambiental Biofísica No. 110 BOLSÓN DE MAPIMÍ SUR (**Ver Figuras III.1 y III.2**).

En la **Tabla III.1 y III.2** se muestran sus características y en la **Tabla III.3** se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de las UAB.

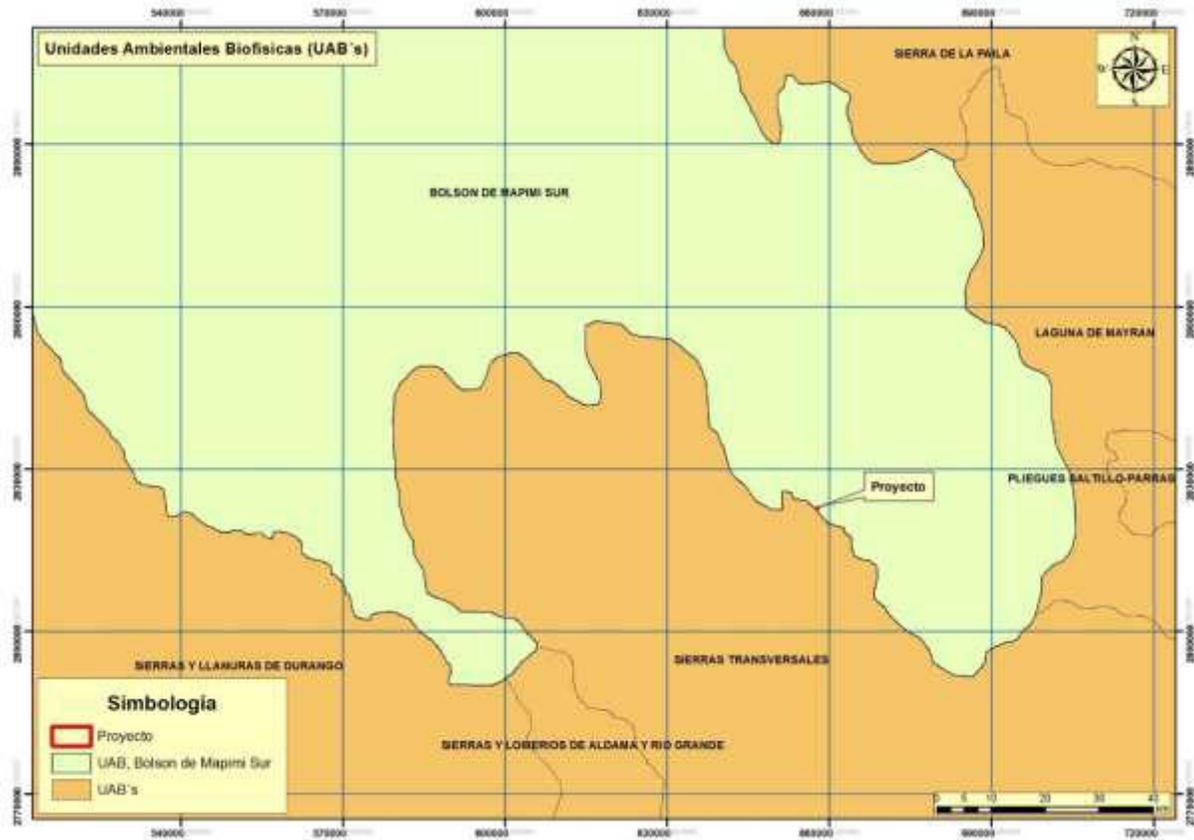


Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de las UABs.

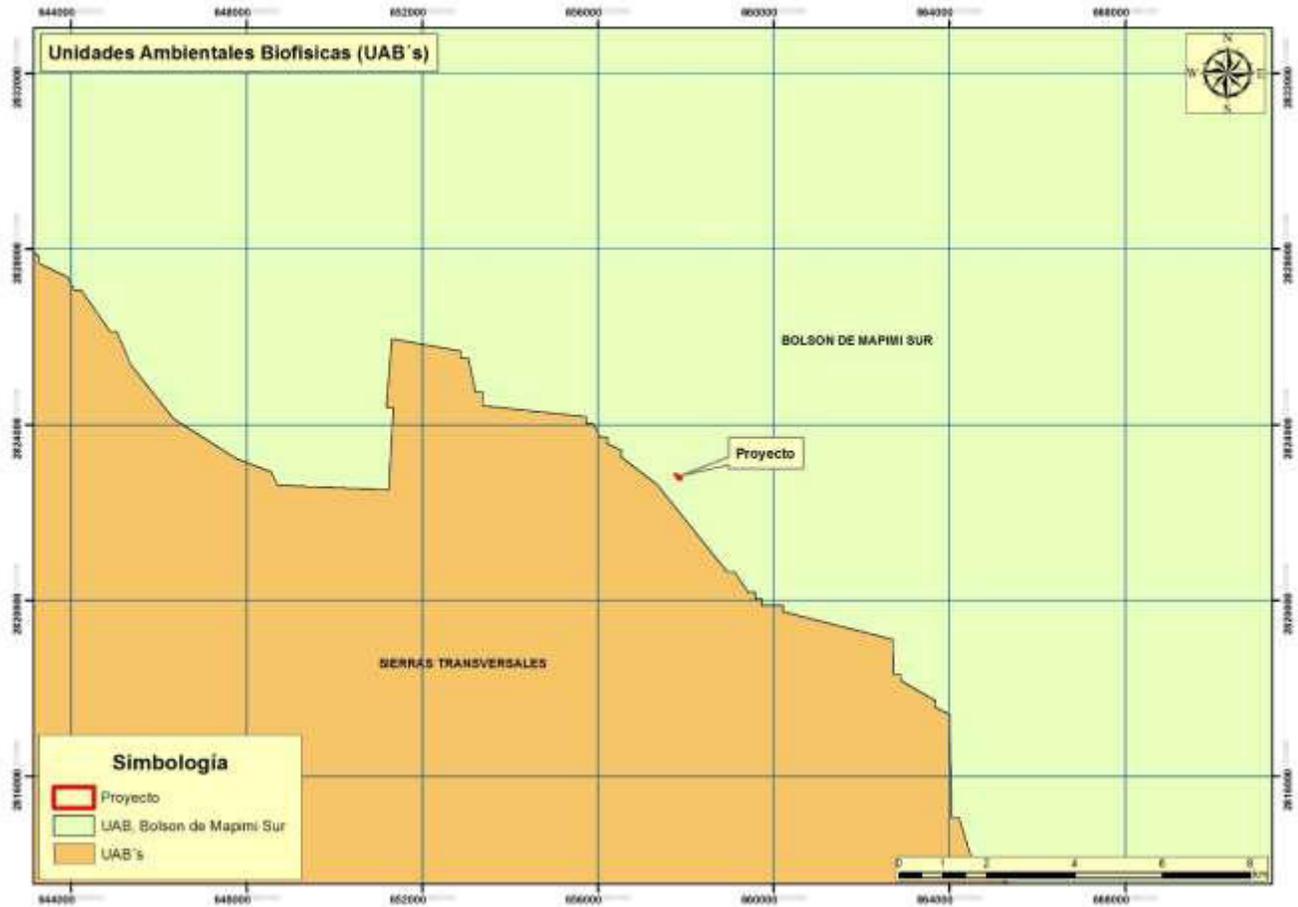


Figura III. 2 Localización a detalle del Proyecto dentro de la UAB 110.

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 110.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
110	Preservación De Flora y Fauna	Ganadería - Minería	Agricultura - Desarrollo Social	Forestal	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 31, 32, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III. 2 Características de la UAB No. 110.

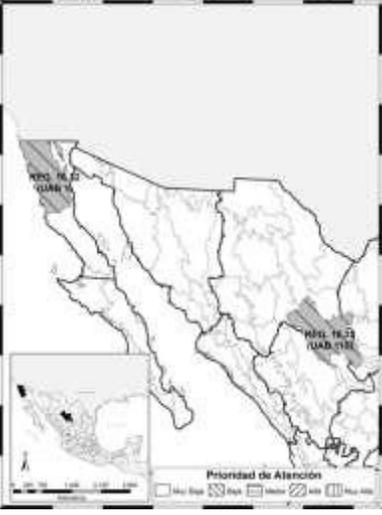
	REGIÓN ECOLÓGICA: 10.32 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que la compone: 110. Bolsón de Mapimí sur		
	Localización: Sureste de Chihuahua, Noreste de Durango, Suroeste de Coahuila		
	Superficie en km²: 36 334	Población Total: 1 533 601 hab.	Población Indígena: Sin presencia
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	110. Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación-Agrícola: Sin información. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 38.4. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.		
Escenario al 2033:	Crítico a muy Crítico		
Política Ambiental:	Aprovechamiento Sustentable y Preservación		
Prioridad de Atención	Baja		

Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 110.

Estrategias UAB 110		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 	<p>FERROMEX consiente de la problemática ambiental en la zona por el impacto a la flora y fauna, decidió seleccionar un predio con las condiciones favorables para la instalación del proyecto, donde no existe vegetación que tenga que ser removida, por tratarse de una zona con alto desarrollo industrial.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. 	<p>El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se realizará el aprovechamiento de ecosistemas, ya que el proyecto quedará instalado en su totalidad dentro de la zona urbana de Torreón, Coah., donde se cuenta con todos los servicios necesarios para llevar a cabo el proyecto y no requiere del aprovechamiento adicional de ecosistemas.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. 	<p>Durante las actividades de preparación del sitio no se utilizarán agroquímicos para la preparación del sitio como medida de protección de los ecosistemas.</p>
D) Restauración	<ol style="list-style-type: none"> 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. 	<p>Si bien, no corresponde a FERROMEX la restauración de ecosistemas puesto que no se afectarán áreas forestales, dentro del predio del proyecto se considera la creación de áreas verdes.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>El proyecto no consiste en actividades mineras. Para la construcción y operación del proyecto, FERROMEX se sujetará a las disposiciones generales en materia de hidrocarburos, una de ellas, será la obtención del permiso para manejo y suministro de Gas Natural Licuado (GNL).</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<ol style="list-style-type: none"> 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 	<p>El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado promover el desarrollo de las zonas urbanas.</p>

Estrategias UAB 110		Vinculación con el proyecto
	<p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional</p>	
E) Desarrollo Social	<p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>El proyecto no incide con estos criterios, ya que en la naturaleza del proyecto, no se tiene contemplado impulsar las actividades del sector agrario ni de grupos indígenas, además de que no se impactarán de manera negativa.</p>
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	<p>El presente proyecto no tendrá incidencia con propiedades del sector rural.</p>
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	<p>El proyecto no incide con estos criterios, no consiste en promover el ordenamiento territorial.</p>

Como se indica en la **Tabla III.3**, dentro de la revisión del presente POEGT no existen lineamientos o criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del POEGT.

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila (POERTEC).

El Ordenamiento Ecológico y territorial es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos". (Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Título Primero, Art.3 fracción XLII).

En los últimos años se han llevado a cabo varios Ordenamientos Ecológicos del Estado, en los que se ha incluido una completa descripción del uso del Suelo, así como de sus posibles usos, sin embargo, el estudio requiere de mayor análisis y de la definición de áreas especiales, que por sus condiciones pueden ser aprovechadas de forma diferente o simplemente mejor utilizadas. El avance en la informática y la tecnología permite llevar a cabo un mejor y rápido manejo de la información.

El ordenamiento ambiental del territorio debe entenderse como un proceso planificado de la naturaleza política, técnica y administrativa que plantea el análisis de un sistema socio espacial concreto (sistema ambiental), conducente a organizar y administrar el uso y ocupación de ese espacio, en conformidad con las condiciones naturales y de los recursos naturales, la dinámica social, la estructura productiva, los asentamientos humanos y la infraestructura de servicios, para prever los efectos que provocan las actividades socioeconómicas en esa realidad espacial y establecer las acciones a ser instrumentadas con miras a que se cumplan los objetivos de bienestar social, manejo adecuado de las reservas naturales y calidad de vida, es decir, con miras al desarrollo sostenible.

El ordenamiento ambiental para su operatividad e instrumentación requiere de instrumentos indisolublemente relacionados, tales como, las disposiciones legales, la organización institucional y los planes de ordenamiento y desarrollo.

Este proyecto propone el uso de nuevas tecnologías dentro del ámbito del Ordenamiento Ecológico y Territorial. Entre las metodologías y herramientas destacan los análisis multivariados, los modelos de simulación y los sistemas de información geográfica, que permiten, apoyándose en los avances de la informática, estudiar, pronosticar y proponer con un alto grado de precisión, el comportamiento de los sectores frente a cambios en alternativas de manejo. Se espera que el desarrollo de esta propuesta produzca interés en los profesionistas dedicados al manejo de los diferentes sectores.

La propuesta del modelo de ordenamiento ecológico del territorio para el estado de Coahuila de Zaragoza ha sido elaborada con base a los datos de Caracterización, Diagnóstico y Pronóstico presentados anteriormente.

Unidades de Gestión Ambiental

Una Unidad de Gestión Ambiental (UGA), es la unidad mínima de Ordenamiento Ecológico, el objetivo de las UGA es la creación de áreas homogéneas a las cuales se les asigna políticas ambientales, lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica con la finalidad de generar instrumentos de planeación que mantengan su estado actual a la que se le asignan lineamientos y criterios de regulación Ecológica.

Los principales insumos para la definición de las unidades de gestión ambiental (UGA) fueron los modelos de aptitud para cada sector, el mapa de cuencas hidrológicas, los mapas de conflictos ambientales, el mapa de áreas para preservar conservar proteger o restaurar, el mapa de usos actuales, así como el análisis de aspectos transversales como lo son el clima, la biodiversidad y el agua.

Para el estado de Coahuila de Zaragoza se definieron 468 UGA's a las cuales se les asignó su política ambiental, además de agregar el criterio de manejo de cuencas al incluir las cuencas hidrológicas como unidad de planeación.

Políticas Ambientales

A cada UGA se asignó su política ambiental: preservación, aprovechamiento sustentable, protección y restauración.

- **Preservación (PRE):** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales. Se trata de proteger áreas de flora y fauna importantes dadas sus características, biodiversidad, servicios ambientales, tipo de vegetación o presencia de especies con algún status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para lograr este objetivo se requiere que el aprovechamiento sea limitado, evitando el deterioro de los ecosistemas y asegurar así su permanencia.
- **Aprovechamiento sustentable (APS):** La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. Esta política se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma sustentable.
- **Protección (PRO):** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro. Tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales. Se necesita orientar la actividad productiva con un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre de ellos. Se fomenta en ciertas áreas la actividad forestal para la extracción de productos maderables y no maderables.
- **Restauración (RES):** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas y en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. De esta manera, una vez lograda la restauración será posible asignar otra política, de protección o de preservación.

Lineamiento Ecológico

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico se define al lineamiento como la meya o el enunciado general que refleja el estado deseable de la unidad de gestión ambiental. En este sentido, a diferencia de las políticas ambientales y sectoriales, el lineamiento ecológico permite la definición o identificación específica del objeto de la política, además de facilitar el establecimiento del mecanismo de seguimiento.

De acuerdo a lo establecido en el modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila, se constató que el proyecto incide en la UGA 232 DES - URB, de la cual a continuación se indican sus características:

No.	UGA	Superficie Total (has)	Municipios	Usos*		Criterios de Regulación Ecológica
				Compatibles	Incompatibles	
232	DES-URB	150 165.47	Todos	URB y GAN	AGR CIN CON FOR	CUS1, CUS2, CC3, CC5, CC6, CC7, CC9, CC10, CC12, GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, GAN12, GAN13, GAN14, GAN15, Todos Hidrología, Todos Industrial, Todos Turismo, Todos Generales.

*AGR (Agricultura). CIN (Cinegético). CON (Conservación). GAN (Ganadería). URB (Urbano). FOR (Forestal).

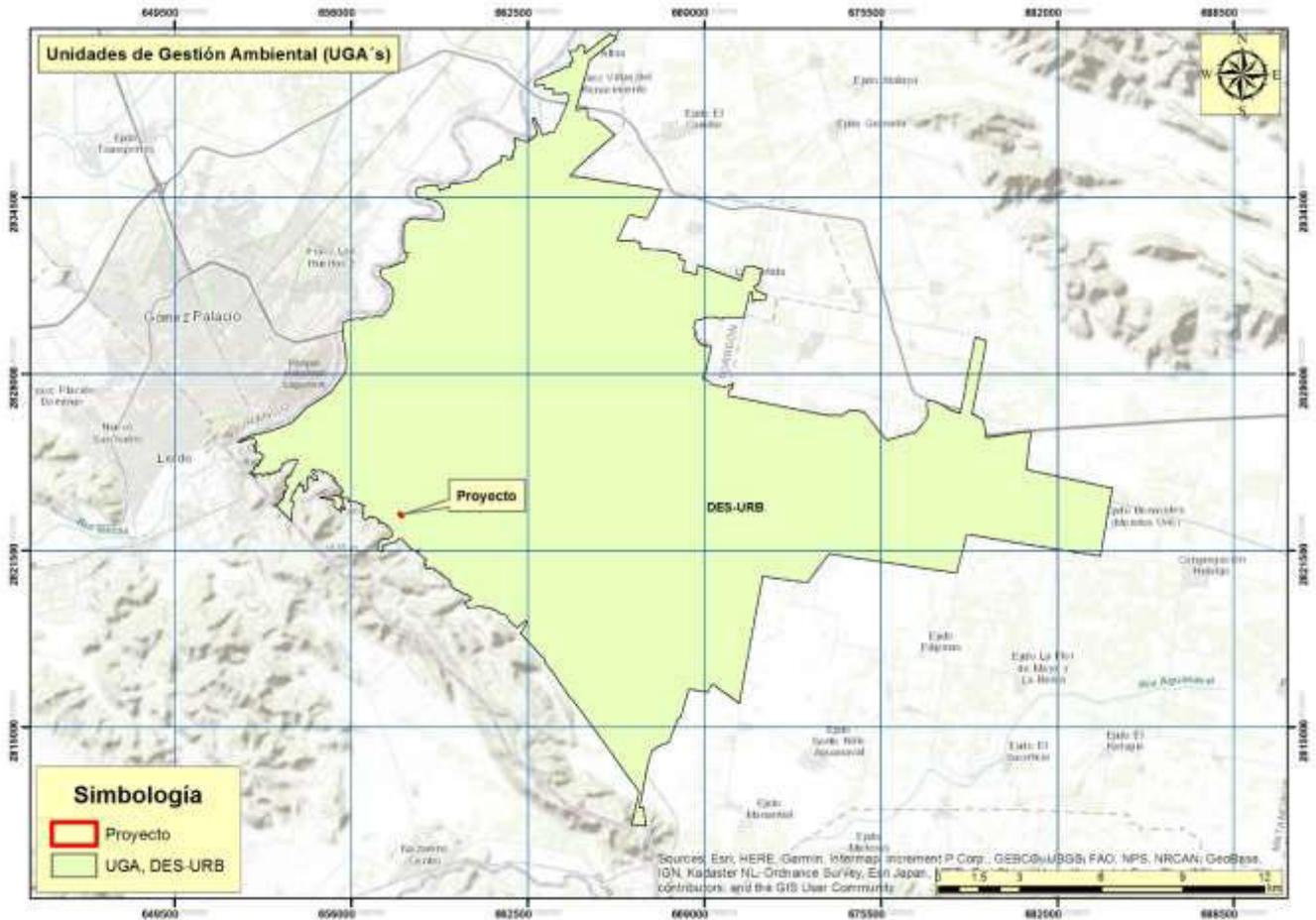


Figura III. 3 Localización del proyecto dentro de las UGAs del POET Coahuila.

Tabla III. 4 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica.

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
CUS1	<p>Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes. 	<p>El proyecto de la estación de servicio de GNL, se localizará dentro de un predio ya impactado por las actividades industriales y ferroviarias de la zona, en donde no existe vegetación forestal que pueda verse afectada por las actividades del proyecto por lo que no requiere del Cambio de Uso de Suelo, ajustándose a lo establecido en el presente criterio.</p>
CUS2	<p>En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras. • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes. 	

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
CC3	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la ganadería, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se tendrán y aplicarán coeficientes de agostadero calculados en función de la disponibilidad de materia vegetal comestible, el estado de los acuíferos subterráneos, la pendiente del terreno, la disponibilidad y la distancia a las fuentes de agua, así como la erosión del terreno; Se realizarán inversiones para realizar un manejo a los terrenos de agostadero para que mantenga o mejoren su productividad por medio de manejo de la vegetación, control de la erosión, manejo del fuego, fertilización y rotación de parcelas; mejoramiento genético de los hatos ganaderos que permita una adaptación a condiciones de aridez; disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollo de la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable.	El proyecto de la estación de servicio de GNL, no tiene incidencia con lo establecido en los presentes criterios de regulación ecológica, toda vez que, más que regulaciones son estrategias del POET de Coahuila con visión hacia el año 2050, y establece los proyectos prioritarios para combatir el Cambio Climático.
CC5	Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre los asentamientos humanos, para el año de 2050 se deberá de contar con la infraestructura para el encauzamiento de ríos, construcción de bordos, estabilización de laderas, tratamientos de grietas y oquedades y demás obras necesarias para el control de las inundaciones, deslaves y derrumbes en las zonas de asentamientos humanos que son más vulnerables.	
CC6	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalará dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida.	
CC7	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050 no existirán fraccionamientos con viviendas en áreas suburbanas (fuera de los centros de población aprobados por la autoridad competente) que ocupen terrenos forestales.	
CC9	Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá sustituir la leña como la principal fuente de energía en las zonas rurales, en su lugar, se deberá proveer electricidad generada por tecnología eólica o fotovoltaica.	
CC10	Los proyectos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, reduciendo la exposición de los animales al flujo vehicular, como pasos superiores o inferiores.	

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
CC12	Se deberán aplicar obras y prácticas para la protección, restauración y conservación de suelo para la preservación del bosque (cualquier tipo) presente en la UGA.	El proyecto de la estación de servicio de GNL, se localizará dentro de un predio ya impactado por las actividades industriales y ferroviarias de la zona, por lo que no tendrá ningún tipo de afectación a los ecosistemas de Bosque.
GAN1	Se deberá impulsar el manejo sustentable del suelo ganadero mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero de la COTECOCA.	La naturaleza del presente proyecto es el almacenamiento temporal y despacho de Gas Natural Licuado al sector ferroviario de la zona, y dentro de las actividades de planeación no se contemplan acciones que tengan algún vínculo con la Ganadería de la región, por lo que no incide con los presentes criterios.
GAN2	Se deberá mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	
GAN3	Se deberá privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	
GAN4	Se deberá evitar el pastoreo en áreas que se encuentren en regeneración por haber estado sujetas a aprovechamiento forestal o a cambios de uso del suelo.	
GAN5	Se deberá reducir las actividades de pastoreo y aplicar reforestación de especies nativas afines al sitio en suelos frágiles de áreas ganaderas.	
GAN6	Se deberá evitar que las actividades ganaderas en zonas cercanas a arroyos modifiquen los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	
GAN7	Se deberán realizar prácticas de resiembra y revegetación en partes degradadas, que mejoren los pastos naturales con las especies originales de la zona.	
GAN8	Se deberá evitar el cultivo de especies exóticas o invasoras para no afectar la flora nativa.	
GAN9	Se deberá promover que la ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.	
GAN10	Se deberán instalar rampas de escape en la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, de manera que se eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor.	
GAN11	Se deberá promover que los cercados para delimitar propiedades o potreros permitan el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
GAN12	Se deberá prever que las actividades pecuarias que se desarrollen bajo métodos de producción intensiva, tengan un sistema para el tratamiento, reutilización o disposición final de las aguas residuales, mismo que deberá ser aprobado por las autoridades competentes, así como la implementación de sistemas de recolección y transformación de desechos en abonos orgánicos para reintegrarlos a suelos donde han sido alterados los contenidos de materia orgánica.	La naturaleza del presente proyecto es el almacenamiento temporal y despacho de Gas Natural Licuado al sector ferroviario de la zona, y dentro de las actividades de planeación no se contemplan acciones que tengan algún vínculo con la Ganadería de la región, por lo que no incide con los presentes criterios.
GAN13	La ganadería intensiva que genere aguas residuales deberá contar con sistemas de tratamiento de las aguas residuales.	
GAN14	En el caso de las granjas porcícolas, estas deberán contar con sistemas alternativos para el tratamiento de sus aguas.	
GAN15	Las granjas deberán instalar y/o adecuar sus instalaciones para la captación del agua lluvia y estar ser utilizada en procesos, riego de áreas verdes, limpieza etc.	
HID1	Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	
HID2	Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuacultura se realizarán preferentemente con especies nativas.	
HID3	El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanquería confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen.	
HID4	Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.	
HID5	Los responsables de las actividades acuícolas evitarán que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos.	
HID6	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.	
IND1	El emplazamiento de infraestructura se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, evitando la apertura de nuevos caminos, lo anterior con la finalidad de minimizar los impactos sobre los ecosistemas evitando su fragmentación y el cambio de uso de suelo.	Para el acceso al predio de la estación de GNL se emplearán las vialidades existentes a los patios de maniobras de la empresa FERROMEX, por lo que no se contempla la realización de nuevos caminos.

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
IND2	Para evitar la degradación de flora y fauna, las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberán incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	El proyecto de la estación de servicio de GNL, se localizará dentro de un predio ya impactado por las actividades industriales y ferroviarias de la zona, mismo que se encuentra fuera de la influencia de cuerpos de agua o ecosistemas ribereños, por lo que el proyecto no incide con lo establecido en los presentes criterios.
IND3	Para mitigar los impactos de los procesos industriales sobre el medio ambiente, la disposición de aguas residuales no tratadas, residuos sólidos y de construcción, corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y biológico infecciosos en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural serán llevadas a cabo de conformidad con las prohibiciones establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	Dentro de la planeación del presente proyecto, no se tiene contemplado la disposición de aguas residuales, residuos, o cualquier otro tipo de emisión, sobre cuerpos con suelo natural o cauces de ríos.
IND4	Para evitar perturbar los ecosistemas, las actividades de turismo alternativo se limitarán a aquellas que no requieran de infraestructura y equipamiento permanente (senderismo y observación de fauna silvestre).	El presente proyecto no involucra actividades de turismo alternativo.
IND5	No se permitirá la instalación de industrias de alto riesgo de acuerdo con lo que establece la legislación federal en un radio menor a 100 metros a poblaciones mayores a 50 habitantes y una distancia menor a 200 metros a vegetación forestal.	El presente proyecto no será una “industria” productiva y/o manufacturera de algún producto o bien de consumo, por el contrario, el proyecto consiste en la construcción y operación de una <u>estación de servicios para el despacho de gas natural (autoconsumo) a los servicios ferroviarios de la empresa FERROMEX.</u> Aunado a lo anterior, la estación de despacho de GNL quedará instalada dentro de los patios de maniobras de la empresa FERTROMEX, por lo que se ajusta a lo establecido en el presente criterio ya que no existen zonas habitacionales en un radio de 100 m.
IND6	El establecimiento de nuevas industrias que dentro de su proceso impliquen emisiones a la atmósfera, deberá estar condicionado a la revisión de niveles registrados de emisiones contaminantes que predominan en el área según el inventario de emisiones más reciente.	Dentro de la etapa de operación del presente proyecto, no se contempla la generación de emisiones contaminantes hacia la atmósfera.
IND7	Para evitar el riesgo para las poblaciones y los bienes materiales se promoverá que el desarrollo de actividades riesgosas y altamente riesgosas cumpla con las distancias estipuladas establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	De acuerdo con lo establecido en el criterio IND5, el presente proyecto no consiste en una actividad altamente riesgosa.

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
IND8	Se deberá priorizar en las industrias el uso de combustibles líquidos o gaseosos que en su consumo generen valores mínimos de contaminantes	El presente proyecto no representa la instalación de una nueva industria, sino el establecimiento de infraestructura para el servicio de Gas Natural, el cual, es un gas que se ajusta a lo establecido en el presente criterio, ya que es un combustible más amigable con el medio ambiente en comparación con el diésel y la gasolina.
IND9	La agroindustria deberá contar con sistemas de tratamiento de las aguas residuales o con métodos alternativos.	El presente proyecto no consiste en ningún tipo de agroindustria.
IND10	No se permitirá el desvío de escorrentías temporales para el establecimiento de industria o agroindustria.	Dentro de las actividades de preparación del sitio, no se contempla la afectación a escorrentías naturales.
TUR1	Para mantener los bienes y servicios ambientales, las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	El presente proyecto no involucra ningún tipo de actividad relacionada con el turismo, por lo que no incide con lo establecido en los presentes criterios.
TUR2	Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración.	
TUR3	Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable, los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	
GEN1	Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	Esta información estará identificada dentro de los Planes de Respuesta a Emergencia que se realicen cuando el proyecto se encuentre en la etapa de operación.
GEN2	Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Dentro del presente proyecto no se contempla la realización de nuevos caminos.
GEN3	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales	Para tal fin se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y se somete a evaluación para su futura autorización.
GEN4	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	
GEN5	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	El predio seleccionado para la instalación del proyecto no incide con monumentos históricos.

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
GEN6	Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA, podrá seguir realizándose, siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen al sector correspondiente.	Texto informativo.
GEN7	Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario, a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial.	Texto informativo.

Como se indica en la **Tabla III.4**, dentro de la revisión del presente POETED no existen criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del Programa.

III.2 ÁREAS NATURALES Y DE ATENCIÓN PRIORITARIA.

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANPs).

De acuerdo con la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas digitales e impresas, se constató que el predio de la Estación de Despacho de GNL no incide con ningún tipo de Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal, Estatal o Municipal.

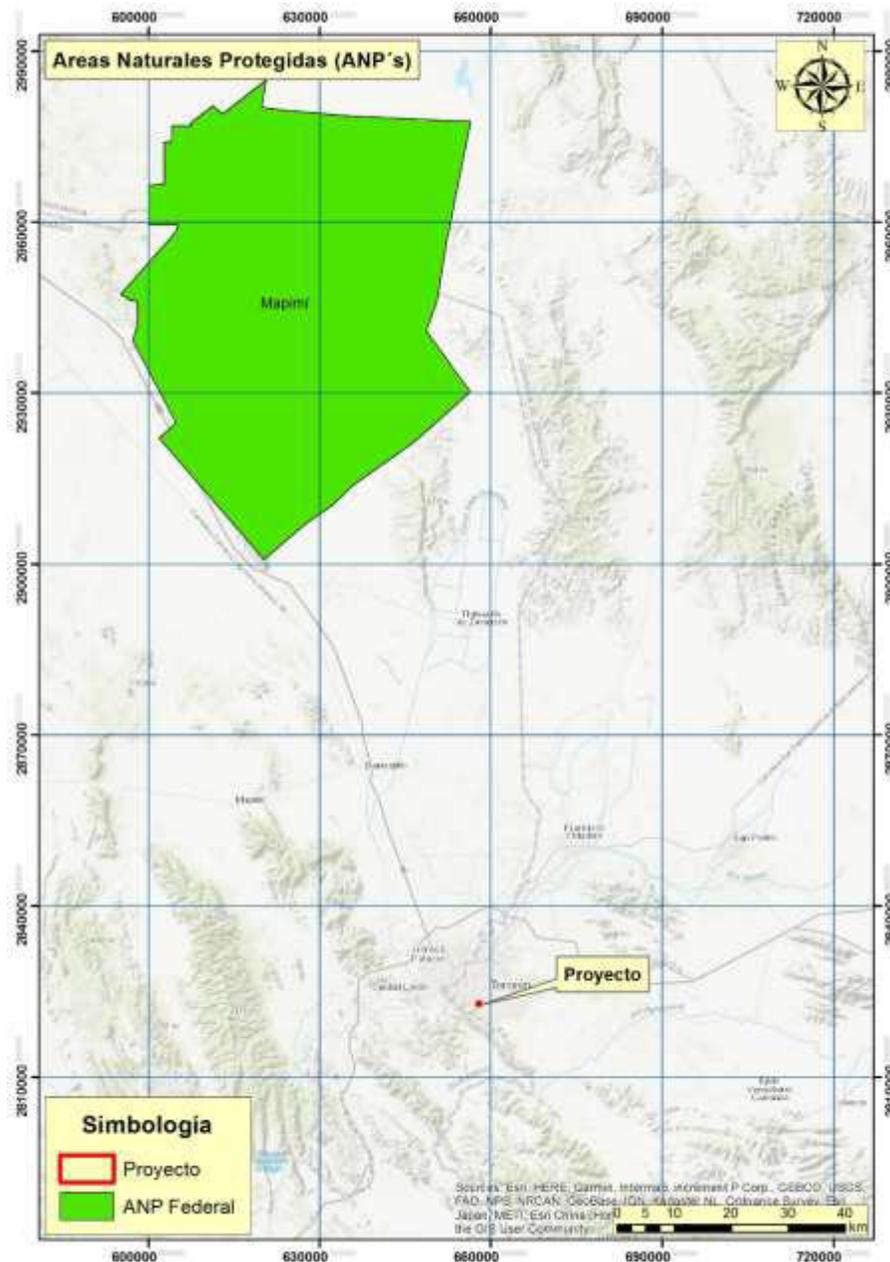


Figura III. 4 ANPs Federales.

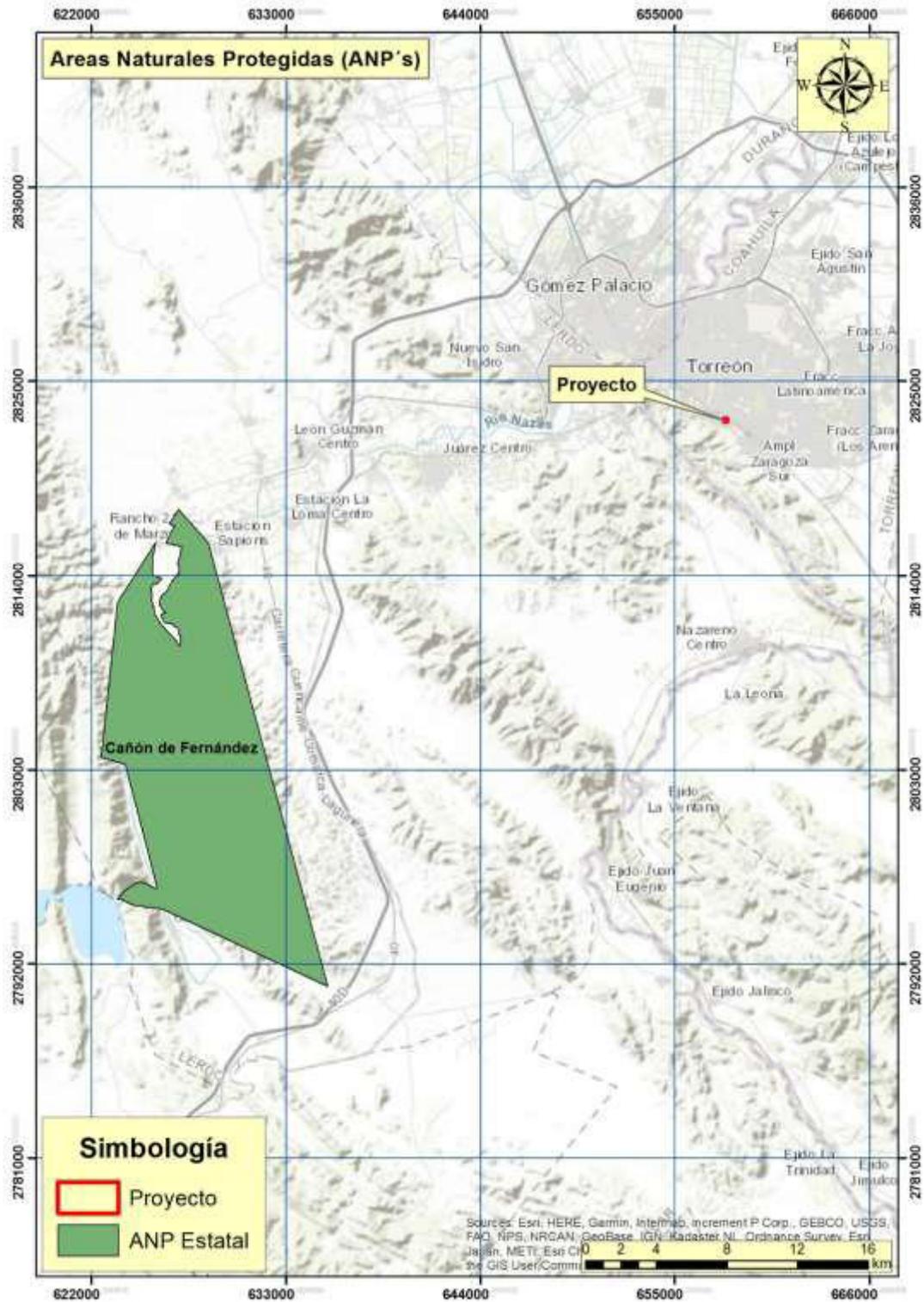


Figura III. 5 ANPs Estatales.

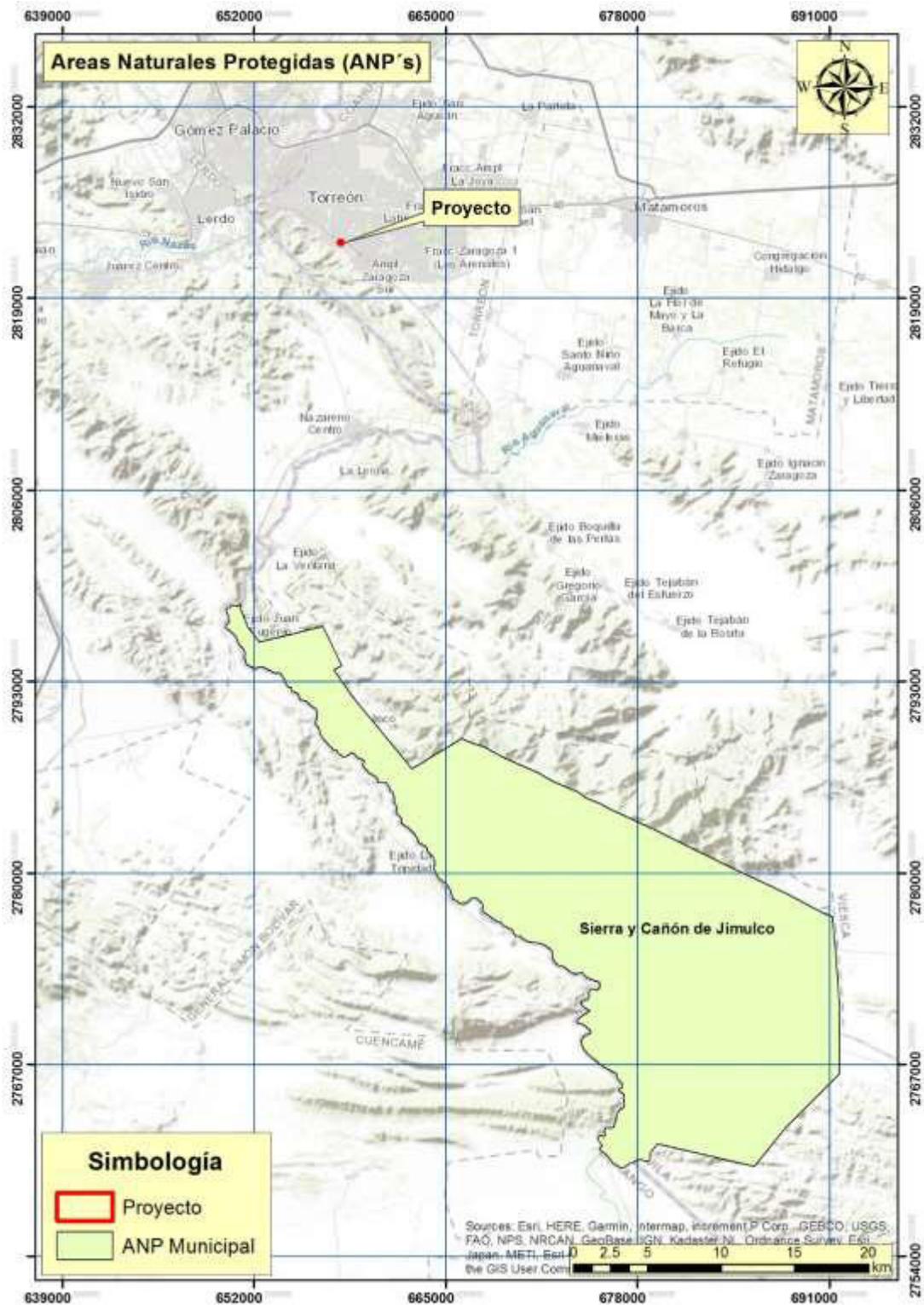


Figura III. 6 ANPs Municipales.

III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.

A) Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tiene como objetivo principal, la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. El proyecto de RTP, fue creado debido a la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, por lo que se requiere con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. (CONABIO)

De acuerdo con la **Figura III.7**, el presente proyecto no incide con ninguna RTP.

B) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el mes de Mayo de 1998, inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenible. Este programa forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad en México.

Dentro de dicho programa, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Además, se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente, pero que carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. (CONABIO, REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS)

De acuerdo con la **Figura III.8**, el proyecto no incide con alguna RHP.

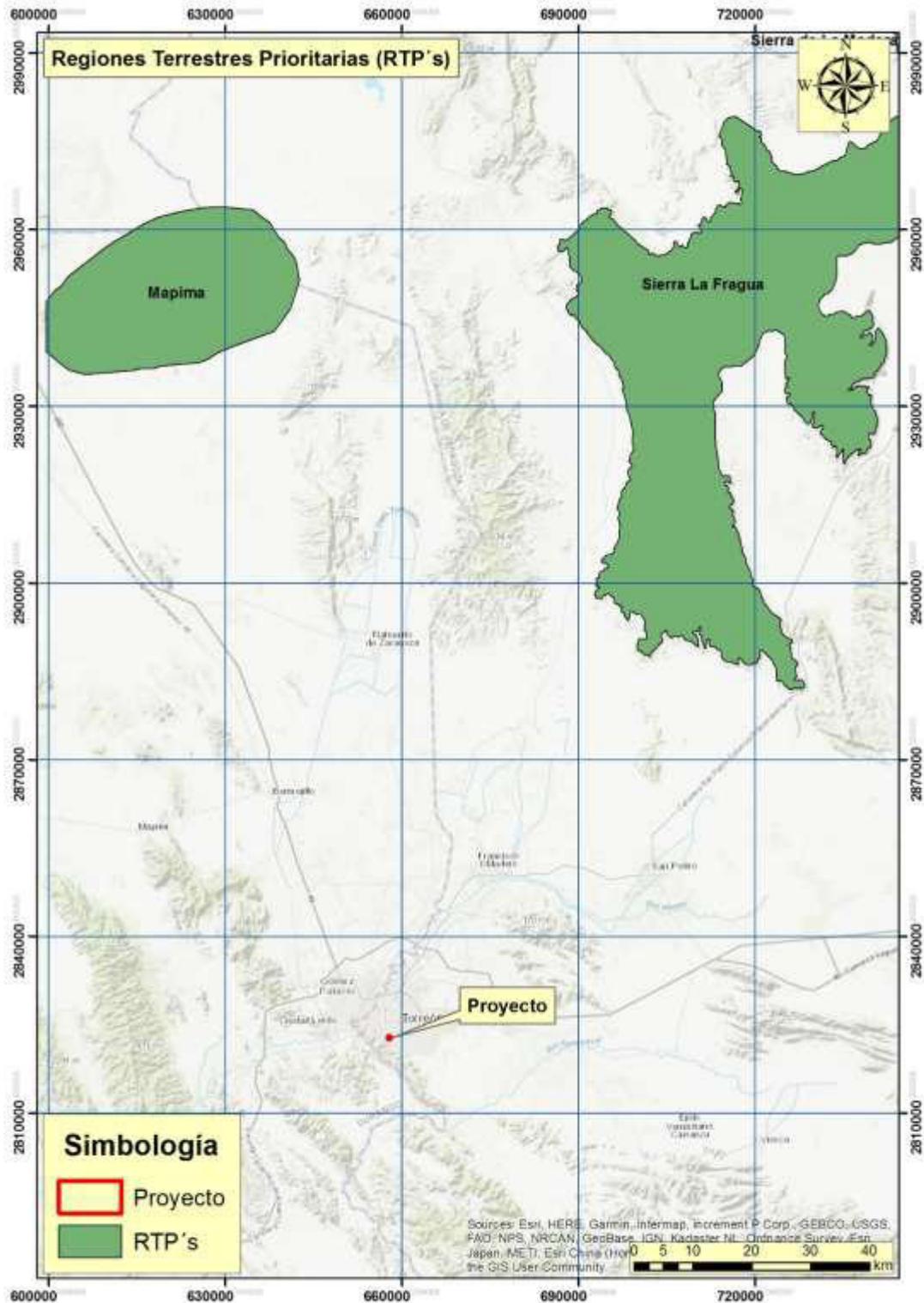


Figura III. 7 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs)

C) Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS).

La determinación de las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS), tiene como propósito crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, en la que cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye las características bióticas y abióticas, un listado avifaunístico que comprende las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

El listado completo de AICAS abarca un total 230 áreas, que incluyen más de 26 000 registros de 1 038 especies de aves (96.3 % del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2 % de las especies listadas como amenazadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies indicadas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área. (CONABIO, AICA)

Cabe mencionar que el presente proyecto no incide con ninguna AICA. **Ver Figura III.8.**

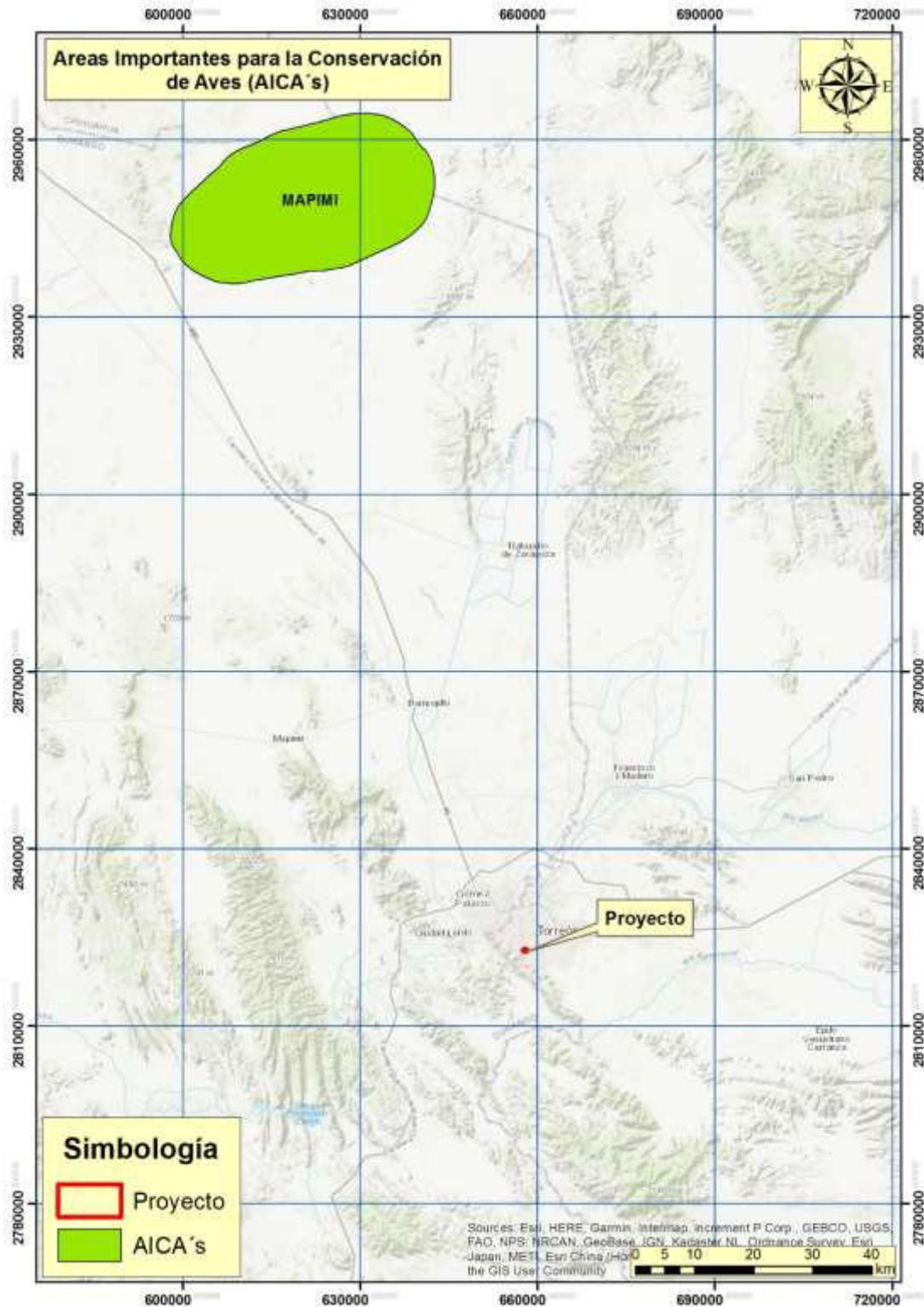


Figura III. 9 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs).

III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMs)

Las normas oficiales mexicanas contienen los estándares mínimos o máximos que deben observarse en el desarrollo de actividades productivas. Se rigen por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y son en consecuencia, de aplicación nacional y obligatoria. A continuación, se enlistan aquellas que son aplicables y de que deben ser observadas en determinadas acciones y situaciones del presente proyecto.

Tabla III. 5 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En las diferentes etapas del proyecto no se generarán aguas residuales que se descarguen a cuerpos de agua o a la red de alcantarillado municipal, por lo que no se realizará ningún tipo de tratamiento.
NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	El agua residual generada en los baños portátiles será recolectada y dispuesta por el prestador de servicios encargado de los sanitarios.
NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.	
NOM-041-SEMARNAT-2006 Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
NOM-052-SEMARNAT-2005 Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Para la identificación y almacenamiento de los Residuos Peligrosos generados, se tomará en cuenta las características de identificación y clasificación establecida en la presente norma.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	Los procedimientos para el manejo de residuos que se llevarán a cabo en el proyecto, contemplan medidas preventivas adecuadas, establecidas por las NOMs, incluida la incompatibilidad de residuos de la presente norma.

Norma	Vinculación con el proyecto
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 fue considerada para la identificación y evaluación de flora y fauna silvestre en el área de influencia del proyecto, para determinar las especies con algún estatus de riesgo o protección especial.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Los niveles de ruido generados por el movimiento de maquinaria y actividades de construcción, cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2012 Que establece Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En caso de ocasionarse derrames que afecten el suelo natural, se procederá a realizar la caracterización y remediación del sitio con apego a lo establecido en la presente norma.
NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se promoverá y capacitará al personal para que utilice su equipo de protección personal (que incluirá tapones auditivos), cuando estos estén expuestos a altos niveles de ruido, además de que el funcionamiento de la maquinaria se realizará en horarios fijos, en cumplimiento con este precepto.
NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	
NOM-010-ASEA-2016 Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores	El diseño, construcción y operación de la Estación de Servicio cumplirá con los requisitos establecidos en la presente norma, con la finalidad de operar un proyecto de manera segura y confiable respetando las condiciones de operación establecidas por la autoridad vigente,

Fuente: (ITESM)

Tanto a nivel nacional como internacional existen algunas normas y estándares específicos a los que habrá de apegarse cuando se pretenda realizar alguna obra correspondiente con los mismos. Sucesivamente se mencionan los relacionados al presente proyecto, respecto de las bases de diseño de ingeniería de la Estación de Despacho.

Instituto Americano del Petróleo (API)

- **API 5L** Especificaciones para líneas de tuberías.
- **API-STD-6D** Especificaciones para válvulas de tuberías, tapas, conectores y pivotes.
- **API-RP-521** Guías para sistemas de alivio de presión y despresurización.
- **API-RP-554** Instrumentación y control de procesos.
- **API-1104** Normas para soldadura de tuberías e instalaciones afines.

Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME)

- **ASME-B31.8** Sistema de tuberías para el transporte y distribución de gas.
- **ASME-Secc. IX** Calificaciones de soldadura y soldadura de protección.

Instituto Americano de Estándares Nacionales (ANSI)

- **ANSI B16.20** Empaquetaduras y ranuras de junta de anillo para bridas de tubería de acero.
- **ANSI B36.10** Tubo de acero forjado, soldado y sin costura

Sociedad Americana de Instrumentos (ISA)

- **ISA-S5.1** Símbolos e identificación de instrumentos.
- **ISA-S20** Formas para especificación de cálculo de procesos e instrumentos de control, elementos primarios y válvulas de control.

Sociedad de Estandarización de Fabricantes (MSS)

- **MSS-SP-75** Conexiones para tuberías de líneas.

Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión (NACE)

- **NACE-MRTM- 01-77** Pruebas de agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo.

III.3.1 DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-arranque, Operación, Mantenimiento, Cierre, Desmantelamiento y Abandono de las Instalaciones de Licuefacción de Gas Natural.

Artículo 106. Los Regulados deberán obtener un Dictamen de Diseño de un Tercero Autorizado por la Agencia. El Dictamen de Diseño deberá ser presentado en copia simple a la Agencia como parte de la Autorización del Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente y conservado por los Regulados durante el Ciclo de vida del proyecto.

Artículo 107. Para el inicio o reinicio de operaciones, los Regulados deberán obtener el Dictamen de Pre-arranque emitido por el Tercero Autorizado por la Agencia, en el que conste que la Construcción y los equipos son acordes a la ingeniería de detalle, a las modificaciones incorporadas en dicha

ingeniería durante la Construcción, y que las recomendaciones tipo “A” fueron atendidas. Una vez obtenido el Dictamen de Pre-arranque favorable, establecido en el párrafo anterior, los Regulados deberán autorizar la puesta en operación de equipos o Instalaciones nuevas, reparadas, modificadas, que han estado fuera de servicio, o cuando la Agencia lo solicite; una vez cumplidas las recomendaciones derivadas de los Hallazgos tipo “A”. El Dictamen de Pre-arranque, deberá ser presentado a la Agencia, en copia simple, por los medios que establezca, en un plazo máximo de 10 días hábiles, posterior al inicio de operaciones.

Artículo 108. Los Regulados deberán obtener un Dictamen de Operación y Mantenimiento por un Tercero Autorizado por la Agencia. El Dictamen al que se refiere el párrafo anterior deberá presentarlo a la Agencia en copia simple, por los medios que establezca, en los tres meses posteriores, una vez cumplido el primer año de operaciones; o de acuerdo con los programas de evaluación establecidos por la Agencia, los Regulados deberán conservar el Dictamen como mínimo durante 5 años.

Tal y como lo establecen los artículos antes mencionados, FERROMEX previo inicio de operaciones de la Estación de Despacho de Gas Natural Licuado, realizará la gestión para la obtención del Dictamen de Diseño y Pre-arranque donde se conste que se cuentan con todos los lineamientos solicitados por las DACs en mención, mismo que será expedido por un Tercero autorizado en la materia.

III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

De manera general, el sistema jurídico mexicano está basado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes Federales y Estatales con sus Reglamentos, Códigos que especifican permisos, licencias y autorizaciones, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas; y a un nivel Internacional los Convenios y Tratados celebrados por el Estado Mexicano en donde haya adquirido compromisos.

De manera más particular, se cuenta con ordenamientos que específicamente regulan en materia ambiental. En el Artículo 27 de la Constitución, como fundamento legal de bienes nacionales y recursos naturales, enuncia la facultad de la Nación para dictar medidas que ordenen los asentamientos humanos y establezcan adecuados usos y reservas de las tierras, con objeto de la ejecución de obras públicas; la planeación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En concordancia el Artículo 28 de la Ley contempla el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, para que cualquier actividad o desarrollo que se lleve a cabo, sea acorde a esta política de protección y conservación, integrando a su vez estrategias de desarrollo y crecimiento. Para lo cual se realiza el análisis de proyectos que puedan impactar negativamente al ambiente y causar desequilibrio ecológico.

Fuente: (DIPUTADOS)

III.4.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), contempla la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) dentro de sus procedimientos como una herramienta de previsión para evitar que en el desarrollo de actividades o proyectos se impacte negativamente al ambiente y se dañe el equilibrio ecológico.

Dicho procedimiento lo estipula dentro de su artículo 28, en donde enumera las actividades u obras que deberán sujetarse a la evaluación de impacto ambiental, el cual refiere:

Artículo 28... *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;*

VII.- *Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.*

De este anterior se desprende que cualquier persona que desee realizar alguna de las obras listadas, particularmente para actividades relacionadas con el sector hidrocarburos, deberá someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental que establece la ley, a fin de determinar las posibles repercusiones ambientales que puedan presentarse.

Por su parte el Artículo 30 determina que, para obtener una autorización de impacto ambiental, se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental que describa brevemente los posibles impactos de la obra en los ecosistemas y sus elementos, así como las medidas propuestas para prevenir, mitigar y reducir al máximo sus efectos negativos. Así mismo especifica que al tratarse de actividades consideradas altamente riesgosas, requerirá juntamente con la manifestación, la presentación de un estudio de riesgo.

Debido a que el proyecto contempla la operación de una Estación de Despacho de GNL, se considera una obra incluida en el sector hidrocarburos, se presenta el estudio de impacto ambiental correspondiente.

Artículo 30.

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

El proyecto contempla el manejo de gas natural, considerado como actividad altamente riesgosa. Por tal motivo, aunado a la manifestación de impacto ambiental, se presenta también el estudio de riesgo respectivo.

Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

Se contemplan actividades de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada con la finalidad de que los motores de combustión interna se encuentren en óptimas condiciones en todo momento y se evite la emisión descontrolada de gases de efecto invernadero, en cada una de las etapas que contempla el proyecto.

Artículo 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

- I. La contaminación del suelo;
- II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;
- III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y
- IV. Riesgos y problemas de salud.

Para evitar la contaminación por la generación de residuos, FERROMEX cuenta con procedimientos para el manejo integral de residuos desde su generación hasta su disposición final. Por lo que se evitará que estos sean dispuestos sobre suelo natural o en áreas que no cuenten con las características físicas para evitar la contaminación del suelo en los frentes de trabajo.

Artículo 140.- La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Economía.

Todos los residuos que se generen por las obras y actividades en el desarrollo del Proyecto, serán manejados conforme lo establece la legislación incluyendo las Normas Oficiales Mexicanas.

Artículo 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

FERROMEX cuenta con procedimientos elaborados en base a lo establecido en las normas oficiales mexicanas a que se refiere el presente artículo, por lo que contienen los criterios para el manejo de residuos con la finalidad de evitar la contaminación del suelo.

Todos los residuos serán manejados conforme a lo establecido en esta y otras leyes, así como en los reglamentos y normas oficiales. Los materiales y residuos peligrosos serán identificados conforme a sus características CRIT y almacenados y manejados en los contenedores adecuados según sus características físicas, químicas y biológicas. Los cuales posteriormente serán entregados a una empresa autorizada para su transporte, tratamiento y disposición final.

Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

Los residuos serán manejados conforme a procedimientos internos y dispuestos mediante empresas autorizadas según corresponda.

Artículo 152 BIS.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

En el remoto caso de que exista contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos se aplicarán las acciones correctivas según corresponda de acuerdo a las características del residuo y el tipo de material que haya resultado impactado.

Artículo 155.- Quedan prohibidas las *emisiones de ruido, vibraciones*, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de

competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

Las emisiones de ruido cumplirán con los límites máximos permisibles por las normas mexicanas.

III.4.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.

El Reglamento de la LGEEPA es de observancia general y 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. Por lo cual, a continuación, se describe el cumplimiento de los preceptos relacionados con el Proyecto, del presente instrumento.

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

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

- I. Actividades de perforación de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos, excepto:
 - a. Las que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o de eriales, siempre que éstas se localicen fuera de áreas naturales protegidas, y
 - b. Las actividades de limpieza de sitios contaminados que se lleven a cabo con equipos móviles encargados de la correcta disposición de los residuos peligrosos y que no impliquen la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente;
- II. Construcción e instalación de plataformas de producción petrolera en zona marina;
- III. Construcción de refinerías petroleras, excepto la limpieza de sitios contaminados que se realice con equipos móviles encargados de la correcta disposición de los residuos peligrosos y que no implique la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente;
- IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas;
- V. Prospecciones sismológicas marinas distintas a las que utilizan pistones neumáticos;
- VI. Prospecciones sismológicas terrestres excepto las que utilicen vibrosismos;
- VII. Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;**
- VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;
- IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y
- X. Construcción y operación de instalaciones para 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.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, que consiste en la construcción y operación de una Estación de Despacho de GNL, es que se presenta a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

Este documento, se presenta ante la autoridad correspondiente como una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular.

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- 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.

El presente estudio fue formulado con estricto apego a los lineamientos y contenido que establece el presente artículo.

Artículo 17.- El Promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I. La manifestación de impacto ambiental;
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

Para la presentación de la MIA a la ASEA, se cumplirá con lo establecido en el presente artículo.

Artículo 18.- El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información:

- 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.

La Secretaría publicará, en el **Diario Oficial de la Federación** y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.

En concordancia a lo dictan los artículos 17 y 18 del RLGEEPA, aunado a la presente manifestación de impacto ambiental, se presenta el Análisis de Riesgos para el Sector Hidrocarburos (ARSH) que fue elaborado con base a la guía expedida por la Agencia de Seguridad, Energía y Medio Ambiente (ASEA).

III.4.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

ARTICULO 2. Son objetivos generales de esta Ley:

I. Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables;

ARTICULO 3. Son objetivos específicos de esta Ley:

- I. Definir los criterios de la política forestal, describiendo sus instrumentos de aplicación y evaluación;
- II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal;

ARTICULO 4. Se declara de utilidad pública:

- I. La conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrológico-forestales, y
- II. La ejecución de obras destinadas a la conservación, protección y/o generación de bienes y servicios ambientales.

ARTICULO 5. La propiedad de los recursos forestales comprendidos dentro del territorio nacional corresponde a los ejidos, las comunidades, pueblos y comunidades indígenas, personas físicas o morales, la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios que sean propietarios de los terrenos donde aquéllos se ubiquen. Los procedimientos establecidos por esta Ley no alterarán el régimen de propiedad de dichos terrenos.

ARTICULO 6. Los procedimientos derivados de los actos a que se refiere el artículo 154 de esta Ley, se llevarán a cabo con arreglo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y para lo no previsto se aplicará supletoriamente la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Para los demás actos de autoridad y procedimientos administrativos previstos en esta Ley, se aplicará lo establecido en el Reglamento y, para lo no previsto, se aplicarán supletoriamente las disposiciones de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Capítulo II.

De la Comisión Nacional Forestal

ARTICULO 15. La Comisión Nacional Forestal, es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios. La coordinación sectorial de la Comisión corresponde a la Secretaría, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

El objeto de la Comisión es desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de protección, conservación, restauración, aprovechamiento sustentable, producción, comercialización y educación técnica forestal, así como las cadenas productivas y redes de valor en materia forestal, que conforme a la presente Ley se declaran como áreas prioritarias del desarrollo, y participar en la formulación de los planes y programas y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable y sus instrumentos.

ARTICULO 16. La Comisión tendrá a su cargo la ejecución de las atribuciones que la presente Ley le confiere, así como todas aquellas que sean necesarias para poder cumplir con su objeto.

Sección Séptima

Del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

ARTÍCULO 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

ARTÍCULO 94. Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro.

ARTÍCULO 95. La Secretaría podrá autorizar la modificación de una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o bien, la ampliación del plazo de ejecución del cambio de uso de suelo establecido en la autorización respectiva, siempre que lo solicite el interesado, en los términos que se establezcan en el Reglamento de la presente Ley.

ARTÍCULO 96. Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.

ARTÍCULO 97. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

ARTÍCULO 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

ARTÍCULO 99. La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la política de uso del suelo para estabilizar su uso agropecuario, incluyendo el sistema de roza, tumba y quema, desarrollando prácticas permanentes y evitando que la producción agropecuaria crezca a costa de los terrenos forestales.

El presente proyecto no involucra las actividades de Cambio de Uso de Suelo (CUS).

III.4.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de junio de 2014.

La Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR) tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; y prevenir la contaminación de sitios con estos residuos. Atendiendo a la clasificación establecida en la ley, se dará cumplimiento al manejo de cada uno de los diferentes tipos de residuos que se generarán.

Esta ley por ser de carácter General (rige para todo el territorio nacional), establece las competencias de los poderes federal, estatales y municipales. En ese orden, todo el manejo y normatividad referente a los residuos peligrosos es competencia exclusiva de la federación.

Artículo 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.

FERROMEX con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el presente artículo, dará cumplimiento a las disposiciones establecidas para el manejo de residuos que sean generados en las diferentes etapas del proyecto, mediante la elaboración y puesta en marcha de procedimientos para el manejo integral de residuos.

Artículo 40.- Los residuos peligrosos 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.

En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Los residuos peligrosos que sean generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto serán manejados, almacenados y dispuestos conforme a la normatividad y legislación ambiental vigente, con la finalidad de evitar impactos al suelo y al medio ambiente.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la 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.

Para la disposición final de los residuos peligrosos, se contratarán empresas autorizadas por la SEMARNAT, a quienes se entregarán los residuos, considerando que en cada embarque se deberá contar con los manifiestos de entrega para su posterior aviso a la ASEA.

Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Para dar cumplimiento a esto, FERROMEX se registrará como generador de residuos peligrosos y se apegará a las disposiciones aplicables para tal fin. Además, lo notificará a las dependencias municipales y estatales que lo soliciten.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Dado lo anterior, los contenedores que sean instalados de manera estratégica en todo el predio, para el almacenamiento de residuos peligrosos, estarán debidamente identificados, señalizados y delimitados, con la finalidad de evitar que estos se mezclen con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.

Para dar cumplimiento a esto, FERROMEX se registrará como generador de residuos peligrosos y se apegará a las disposiciones aplicables para tal fin. Además, lo notificará a las dependencias municipales y estatales que lo soliciten.

Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

Dado lo anterior, los contenedores que sean instalados en el predio, para el almacenamiento de residuos peligrosos, estarán debidamente identificados, señalizados y delimitados, con la finalidad de evitar que estos se mezclen con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

Artículo 55.- La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Así mismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

Los residuos de cualquier tipo que sean generados durante las etapas del proyecto serán manejados conforme a las disposiciones normativas aplicables. En ningún caso se utilizarán los envases y embalajes de materiales o residuos peligrosos para almacenar agua, alimentos o productos de consumo.

Artículo 56.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento.

Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

Se cumplirá con la legislación ambiental y las especificaciones para el manejo adecuado de residuos peligrosos. Así mismo se evitará el almacenamiento de residuos peligrosos, por periodos mayores a 6 meses, tal y como lo establece el presente artículo.

Artículo 67.

Fracción V.- En materia de residuos peligrosos, está prohibido: el almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras.

Para el presente proyecto, no se contempla el almacenamiento de residuos por periodos mayores a seis meses.

III.4.5 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006

El Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 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 y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 40.- La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.

En caso de presentarse derrames al suelo, se limpiarán y dispondrán conforme a los procedimientos establecidos para tal fin.

Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida,

Dadas las cantidades de Residuos Peligrosos proyectadas a generar, FERROMEX realizará el trámite de autorización de “Pequeño generador”, en correspondencia con este artículo.

Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

- I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;
- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alternativo, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;
- III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;
- V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;
- VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;
- VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y

Como parte de las acciones para el manejo adecuado de los residuos generados por las actividades del Proyecto, se contempla la identificación de los residuos, segregando los peligrosos de los no peligrosos, los cuales se manejarán por separado para no mezclarlos entre sí. Todos los residuos se acopiarán en contenedores físicamente adecuados y herméticos, que estén rotulados para su identificación, de acuerdo a las especificaciones de este instrumento. Los residuos peligrosos se almacenarán de acuerdo a su categoría en un sitio previamente acondicionado de acuerdo con las características de este Reglamento. El manejo de los residuos generados por las actividades del Proyecto, se realizarán de forma integral y conforme a las disposiciones que marca la Ley y este Reglamento, no contraviniendo con las disposiciones de dichos instrumentos.

Artículo 65.- Los generadores o prestadores de servicios que soliciten prórroga de seis meses adicionales para el almacenamiento de residuos peligrosos presentarán ante la Secretaría una solicitud con veinte días hábiles de anticipación a la fecha en que venza el plazo autorizado por la Ley para el almacenamiento, la cual contendrá la siguiente información:

- I. Nombre, denominación o razón social y número de registro o autorización, según corresponda, y
- II. Justificación de la situación de tipo técnico, económico o administrativo por la que es necesario extender el plazo de almacenamiento.

La Secretaría dará respuesta a la solicitud en un plazo máximo de diez días hábiles, de no darse respuesta en dicho plazo se considerará que la prórroga ha sido autorizada.

Se dará cumplimiento a los requisitos señalados, para el caso de que se requiere solicitar a las autoridades una prórroga para ampliar el plazo de almacenamiento de los residuos peligrosos.

Artículo 68.- Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.

II. Los pequeños y grandes generadores de residuos peligrosos, proporcionarán:

- a) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos;
- b) La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación;
- c) El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo;
- d) El diagrama de tubería de proceso, instrumentación de la planta y drenajes de la instalación, y
- e) El registro y descripción de accidentes, derrames u otras contingencias sucedidas dentro del predio durante el periodo de operación, así como los resultados de las acciones que se llevaron a cabo. Este requisito aplica sólo para los grandes generadores.

Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta.

Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.

Una vez que la empresa deje de generar residuos peligrosos (al término de la vida útil del proyecto) se notificará a la ASEA conforme a lo establecido en el presente artículo.

Artículo 71.- Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán:

I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos:

- a) Nombre del residuo y cantidad generada;
 - b) Características de peligrosidad;
 - c) Área o proceso donde se generó;
 - d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos;
 - e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;
 - f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y
 - g) Nombre del responsable técnico de la bitácora.
- a) La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.

Los formatos (bitácora) que serán elaborados para el registro de los residuos peligrosos generados, cumplirán con lo establecido en el presente artículo.

Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

El Almacén Temporal para Residuos Peligrosos resguardará los residuos por periodos no mayores a seis meses.

III.4.6 Ley de Aguas Nacionales.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992 y reformada el 11 de agosto de 2014. Esta Ley determina, entre otros aspectos, las obligaciones en el uso y explotación de los recursos hídricos.

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus Reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas [...]

El agua que será empleada en el sistema contra incendios se suministrará de la red Pública Municipal, por lo que FERROMEX evitará impactar negativamente (por consumo) aguas reservadas de la federación, por lo que no le es aplicable la presente Ley.

Artículo 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;

VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

El proyecto no incide con lo establecido en el presente artículo, ya que no se explotarán aguas reservadas de la federación.

Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto.

El proyecto no incide con lo establecido en el presente artículo, ya que no se explotarán aguas reservadas de la federación.

Artículo 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se filtren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

FERROMEX dará cumplimiento a lo establecido en el presente artículo, desde el momento en que no se realizarán descargas de aguas residuales a cuerpos de agua, ya que se contratarán empresas para la adquisición de sanitarios portátiles durante la etapa de preparación del sitio y construcción y ya en operación, las descargas de aguas residuales del tipo sanitarias, se enviarán directamente a la red de alcantarillado municipal.

III.4.7 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994 y su última reforma es del 24 de mayo de 2011.

Artículo 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso, el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del

agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

Para el presente proyecto no se requiere permiso para descarga de aguas residuales de carácter Federal.

Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

El proyecto no incide con lo establecido en el presente artículo, ya que no se explotarán aguas reservadas de la federación.

Artículo 151.- Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

El proyecto no incide con lo establecido en el presente artículo, ya que no se explotarán e impactarán cuerpos de agua reservados de la federación.

III.4.8 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo cuarto Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

Artículo 5.- Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

Mediante la capacitación constante y supervisión, FERROMEX se asegurará que durante las obras de preparación del sitio y construcción del proyecto no se realicen actividades inseguras que pongan en riesgo la integridad física del personal y del medio ambiente, además se implementarán medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales para evitar el deterioro del medio ambiente.

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Como medida preventiva se contará con procedimientos de trabajo encaminados a que las actividades de trabajo se realicen sin mayor impacto al ecosistema, en el caso fortuito de causar daños ambientales no contemplados en la presente manifestación de impacto ambiental, se notificará a la autoridad correspondiente y FERROMEX asumirá la responsabilidad correspondiente.

Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

En caso de suscitarse actividades ilícitas, FERROMEX responderá y se ajustará a las sanciones que establezca la autoridad ambiental.

Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omite impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.

Mediante el establecimiento de procedimientos específicos de trabajo, se evitará la realización de daños al medio ambiente. En caso de suscitarse, FERROMEX lo notificará a la autoridad correspondiente.

III.4.9 Ley de Hidrocarburos.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014. La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos. 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,**
- IV. Almacenamiento, Distribución, Comercialización y Expendio al Público de Gas Natural;
- V. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, Comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de Petroquímicos.

Artículo 49.- Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones:

- I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisionarios;
- II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;
- III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y
- IV. Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisionarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.

ESC realizará la gestión ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y obtendrá el permiso para el almacenamiento temporal y suministro de GNL y cumplirá con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la dependencia.

Así mismo, entregará la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y se sujetará a los lineamientos del permiso mencionado.

Artículo 84.- Los Permisarios 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 permitidos, 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 Permisarios 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. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias:
- a. En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, y
 - b. En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente;
- XVII.** Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro;
- XVIII.** Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada;
- XIX.** Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros;
- XX.** Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y
- XXI.** Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.

FERROMEX dará cumplimiento a los términos y condiciones establecidas en el permiso para el manejo y despacho de GNL, así como a las demás disposiciones y condicionantes que para tal efecto expida la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Aunado a lo anterior, se ajustará estrictamente para su cumplimiento, a lo establecido en las fracciones del Artículo 84 de la Ley de Hidrocarburos.

Artículo 118.- Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.

FERROMEX atenderá los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de los habitantes del municipio de Torreón, Coah.

Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.

En el caso fortuito de ocasionar impactos ambientales durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto, FERROMEX realizará la compensación de los mismos con apego a las normas y leyes establecidos, así mismo, para tal fin, en el presente Manifiesto de Impacto Ambiental se incluyen medidas de prevención y en su caso, mitigación de impactos ambientales que serán instauradas antes y durante el desarrollo del proyecto.

Artículo 121.- Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos así como los Asignatarios y Contratistas deberán presentar a la Secretaría de Energía una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación caracterización predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes en los términos que señale el Reglamento de esta Ley. La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley.

La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental

Para tal fin, FERROMEX, aunado a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, elaborará y someterá a evaluación de la Secretaría de Energía el Estudio de Impacto Social (EIS) que establece el presente artículo; una vez obtenida la resolución positiva del EIS se presentará a la ASEA para los efectos que de ésta emanen.

III.4.10 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de agosto del 2014.

Artículo 30.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: 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;

Dado que la actividad principal del presente proyecto es el manejo de GNL, se considera que es del Sector Hidrocarburos, por lo que FERROMEX se ajustará y cumplirá con las disposiciones que establezca la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) para la autorización de Impacto y Riesgo Ambiental.

Artículo 12.- La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo.

Los Sistemas de Administración a los que alude el párrafo anterior deberán prever los estándares, funciones, responsabilidades y encargados de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente.

Artículo 13.- Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente:

- I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;
- III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;

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

FERROMEX elaborará y pondrá en práctica el Sistema de Administración para las actividades de almacenamiento y suministro de GNL, de conformidad con las normas y reglamentos que expida la Agencia, así como con el contenido mínimo que establece el artículo 13.

Artículo 16.- Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.

Para tal fin, FERROMEX contará con el Departamento de Seguridad y Medio Ambiente, así como el Departamento de Sistema Integral de Gestión de Calidad, Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional (SIG-CASS), mismo que estará capacitado para elaborar y poner en práctica el Sistema de Administración.

Artículo 18.- Los Regulados podrán acreditar mediante el dictamen de auditores externos certificados por la Agencia el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las licencias, permisos, registros y autorizaciones, así como de las establecidas en el Sistema de Administración a que se refiere esta Ley.

Lo anterior, sin perjuicio de las facultades de supervisión e inspección que directamente puede llevar a cabo la Agencia a los Regulados.

En caso de ser requerido, FERROMEX solicitará el Dictamen expedido por auditores externos certificados, del cumplimiento de las obligaciones derivadas de licencias, permisos, registros y autorizaciones que se obtengan.

III.5 PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28 de la citada Ley, la Secretaría revisará que se ajusten a las formalidades previstas en la misma Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, y se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Por tal motivo, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los instrumentos aplicables para su desarrollo.

III.5.1 Plan Director de Desarrollo Urbano de Torreón (PDDUT).

El municipio de Torreón se encuentra ubicado en el extremo suroeste del estado de Coahuila con las siguientes coordenadas geográficas extremas: al norte 25° 42', al sur 24° 48' de latitud norte; al este 102° 57', al oeste 103° 31' de longitud oeste a una altura de 1 120 metros sobre el nivel del mar.

La extensión territorial del municipio se encuentra separada en dos partes por los municipios de Matamoros y Viesca en el estado de Coahuila y el municipio de Lerdo en el estado de Durango.

La zona localizada al norte cuenta con una superficie de 30 501.31 hectáreas que representan el 24.02% de la extensión total del municipio y se encuentra delimitada al norte y al este por el municipio de Matamoros en Coahuila, al noroeste por el municipio de Gómez Palacio y al Suroeste por el municipio de Lerdo, ambos en el estado de Durango.

Por otro lado, la zona localizada en el sur cuenta con una superficie de 96 484.5 hectáreas, las cuales representan el 75.98% del total de la superficie del municipio, esta zona se encuentra delimitada al norte y al este por el municipio de Viesca en Coahuila, al noroeste por el municipio de Lerdo y al suroeste por el municipio de General Simón Bolívar, ambos en el estado de Durango.

De forma conjunta estas dos secciones del municipio tienen una extensión territorial de 126 985.81 hectáreas lo que representa el 1.29% de la superficie total del estado de Coahuila.



Figura III. 10 Delimitación del área de estudio del PDDUT.

DIAGNÓSTICO

A. ÁMBITO SUBREGIONAL

La Zona Metropolitana de la Laguna y su región vecina, guardan estrechos nexos económicos y de intercambios migratorios cotidianos, por lo que las estrategias de desarrollo urbano, deberán estar íntimamente ligadas con el ordenamiento urbano del territorio en su conjunto. La ganadería lechera y la explotación minera tienen especial importancia en el desarrollo económico a nivel regional.

Sistema de ciudades (centros de población)

El estado de Coahuila se divide dadas sus condiciones geográficas, culturales y económicas, en siete distintas regiones, a saber: Norte, Manantiales, Carbonífera, Centro, Sureste, Desierto y Laguna. Es en esta última donde se localiza el Municipio de Torreón, al extremo sur oeste, tanto de la región como del estado y colindando con el estado de Durango. La región conocida como la Laguna, encabezada por Torreón, es la más poblada de las seis en que se divide el estado con 926 458 habitantes y, en el aspecto económico, presenta uno de los niveles más altos de producción bruta total, tan sólo después de la región Sureste, donde se localiza la capital política de Coahuila, Saltillo.

Aptitud Territorial

Con la finalidad de planificar a largo plazo la expansión de la Zona Metropolitana, se analizaron criterios técnicos de pendientes, edafología, geología y la existencia de suelos que aportan servicios ambientales, para definir así las zonas aptas y no aptas para el desarrollo urbano.

En el análisis se encontró que el 3.69 % de la superficie de la ZM de la Laguna es de Aptitud Alta para el desarrollo urbano, el 59.10 % se encuentra con una Aptitud Media y el 37.21 % restante no es apto para el desarrollo urbano.

La mayoría de la superficie del área de este estudio tiene capacidades y características que desde el punto de vista del tipo de suelos son aptas para el desarrollo de asentamientos humanos, donde se deben seguir normas ingenieriles regulares.

El terreno dentro de la clase “NO APTA” se ubica principalmente en las sierras y pie de montes del área de estudio. En estas zonas las limitantes son severas y se requiere de una alta inversión y tecnología muy especializada para subsanar las limitantes que presentan. El riesgo de construir en estas áreas es alto y el impacto ecológico es severo, por lo que no se recomienda su uso para actividades urbanas en la parte este de la unidad.

OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS

A. OBJETIVO GENERAL

Hacer de Torreón una Ciudad Sustentable, energéticamente eficiente, bella, con elevada calidad de vida, equitativa e incluyente; con una fuerte identidad urbana, patrimonial y comunitaria.

a. OBJETIVOS PARTICULARES

Planeación

- Contar con una regulación integral, ordenada y equilibrada del desarrollo urbano, industrial y comercial, adecuados a la realidad y a su actual evolución, que coadyuven a mejorar las condiciones de vida de su población.
- Lograr la aprobación, publicación y la inscripción en el Registro Público de la Propiedad de un nuevo plan de desarrollo urbano municipal, congruente con el Programa Metropolitano, que incorpore los principios de desarrollo urbano sustentable y que esté debidamente consultado con la ciudadanía.
- Lograr la actualización, aprobación, publicación e inscripción en el Registro Público de la Propiedad del Programa Parcial del Centro Histórico.
- Lograr la actualización, aprobación, publicación e inscripción en el Registro Público de la Propiedad de los planes parciales de las zonas industriales del municipio.
- Lograr la realización, aprobación, publicación e inscripción en el Registro Público de la Propiedad del plan parcial del Centro Urbano.

Equipamiento

- Lograr el estándar de 7 metros cuadrados por habitante en materia de espacio recreativo y deportivo; y de 3 metros cuadrados por habitante en materia de área verde para fines de paseo y paisajismo.
- Contar con sistema de parques lineales utilizando los derechos de vía de las líneas de CFE, los ductos de PEMEX y canales de riego.
- Lograr el rescate de espacios públicos para la realización de actividades artísticas, culturales, cívicas, deportivas y de esparcimiento que detonen la integración social.

Medio Ambiente

- Lograr un sistema que reduzca los costos de operación, obtenga aguas tratadas de calidad comercial, y evite los problemas de malos olores y contaminación.
- Contar con sistema que logre el control para el manejo y la disposición final del escombros.
- Lograr que la masa arbórea de la ciudad sea incrementada con especies acordes con el clima y la cantidad de agua disponible.
- Lograr en el área de Jimulco proyectos de ecoturismo como una alternativa para la promoción del desarrollo sustentable y alternativas económicas para los campesinos de la zona.

Riesgos y Vulnerabilidad

- Contar con un atlas de riesgos, que sea aprobado de acuerdo a legislación correspondiente y administrado por las dependencias relacionadas con la protección civil.
- Lograr la reubicación de la población asentada en zonas de riesgo.
- Lograr la ejecución y aprobación del plan integral de manejo de aguas pluviales.
- Lograr impedir la construcción de fraccionamientos y la modificación del cauce de la Vega del Caracol.

ESTRATEGIA TERRITORIAL

Zonificación Primaria

Área Urbana

El área urbana es aquella que cuenta con cierto grado de urbanización y ocupación por usos urbanos como el habitacional, comercial, servicios, vialidad e industria. Ocupa una superficie de 15 639 hectáreas, con una población de 639 629 habitantes, que genera una densidad promedio de 40.89 hab/ha.

Áreas de Crecimiento o de Reserva.

Aquellas que por sus características naturales y aptitudes urbanas, así como por su factibilidad para dotarlas con infraestructura, equipamiento y servicios, se considera conveniente incorporarlas a la expansión futura del centro de población. La zona de reserva del crecimiento urbano para el 2040 tiene una superficie de 3 160 hectáreas brutas.

Áreas de Conservación o de Preservación.

Son aquellas zonas, dentro del área de estudio, que debido a sus características naturales se considera conveniente conservar en su estado natural como medida de protección para mantener el equilibrio ecológico de las mismas. Ocupa una superficie de 11 702 hectáreas.

Zonificación Secundaria.

El esquema de zonificación de usos y destinos del suelo para el Municipio de Torreón, se plantea una serie de restricciones a los usos del suelo. Esta zonificación y la estructura propuesta son consecuencia de las características y condiciones socioeconómicas de la población residente y esperada.

Los aprovechamientos específicos para esta zonificación son:

- *Usos habitacionales:*

HB densidad muy baja; H1 densidad baja, H2 densidad media-baja; H3 densidad media; H4 densidad media-media; H5 densidad media alta y H6 densidad alta.

- *Usos comerciales y de servicios:*

Corredor urbano habitacional, comercio, servicios e industria (CU1.1 y CU1.2); Corredor urbano habitacional y comercio (CU2); Corredor urbano comercio, servicios e industria (CU3).

- *Equipamiento y servicios urbanos:*

Centro Urbano, Subcentro Urbano, Centro de Barrio y Centro Vecinal.

- *Industria, Espacios Abiertos y Área de conservación.*

En lo referente al uso industrial, se plantean zonas para emplazamiento de industrias: L ligera; P Pesada; E Extractiva.

Se propone para las áreas de conservación la siguiente zonificación:

1. Zona de Protección de los recursos naturales: Río Nazas y Vega del Caracol.
2. Zona de restauración Ecológica, aplicable a los canales.
3. Zona Aprovechable, donde se desarrollarán actividades agrícolas y pecuarias.
4. Zona de Restauración Ecológica aplicable a la Sierra de las Noas y al Cerro de las Calabazas.
5. Zona de Conservación/Explotación mineral controlado.
6. Área de poblado rural y área de crecimiento.
7. Zona de Amortiguamiento.

En lo referente a la zonificación funcional del área urbana las propuestas son:

Centro Histórico (CH)

El Centro Histórico cuenta con un plan parcial con el objetivo que se transforme en un verdadero Centro Metropolitano. Para lograr esto se deben de potencializar las inversiones realizadas por los distintos niveles de gobierno y promover proyectos integrales que contengan núcleos de concentración de conjuntos administrativos públicos y privados, financieros, comercio especializado, conteniendo áreas culturales-turísticas y en futuro oferta de vivienda habitacional de mediana y alta densidad. Dentro de la estrategia de polígonos de actuación se propone establecer un clúster cultural y comercial.

Centro Urbano (CU)

Para promover la reactivación del 2° al 4° cuadro de la ciudad se propone esta área sujeta a un Plan Parcial por lo que deberán ajustarse a una zonificación y reglamentación de desarrollo controlado. Dentro de la estrategia de polígonos de actuación se propone establecer un clúster salud.

Subcentro Urbano (SCU)

Son áreas complementarias al centro histórico y urbano que ofrecen servicios de menor nivel, pero utilizados con mayor frecuencia, atendiendo a la población

Se ha previsto para la ciudad 8 subcentros urbanos estratégicamente localizados principalmente en cruces de vialidades primarias y sobre el periférico, facilitando un ágil y rápido acceso a cada uno de ellos mediante la circulación en estas vías. Ver estrategia de polígonos de actuación.

Centros de Barrio (CB)

Este equipamiento, está formado por una parte de las donaciones al Municipio y está destinado a la construcción de la escuela secundaria en general, de capacitación para el trabajo, de atípicos, tecnológica, biblioteca de barrio, centro social popular, unidad médica de primer contacto, clínica, comercio pequeño, mercado, guardería, agencia de correo, parque de barrio, centro deportivo, salón deportivo, plaza de barrio y estación de taxis.

Centro Vecinal (CV)

Estas instalaciones están conformadas por las donaciones al Municipio y están destinadas a la construcción de jardines de niños, escuelas primarias, jardín vecinal, cancha deportiva, plaza vecinal, juegos infantiles y pequeño comercio, que deberán ser planeadas y ejecutadas en forma integral.

Corredores Urbanos (CU).

Los corredores urbanos son franjas concentradoras de comercios, servicios y vivienda de densidad media alta o alta en predios con frente a vialidades primarias y colectoras de la ciudad.

Se proponen 3 tipos de corredores dependiendo del uso de suelo y de la intensidad permitida. En ellos se desarrollará un nivel de servicios de menor escala que el de los centros y subcentros y están definidos de tal manera que eviten grandes desplazamientos de la población.

Industria

Este tipo de suelo toma en cuenta el potencial de desarrollo que manifiesta el centro de población, por lo tanto, se prevé mantener y consolidar dicha tendencia incorporando una zona de atracción para la industria de alta tecnología, comercio y servicios, al norte de Torreón en los límites con Matamoros.

La estrategia del Plan propone la realización de estudios de impacto ambiental donde se garantice que los establecimientos industriales no provoquen molestias, interferencia o peligro de contaminación grave y/o riesgos para las zonas habitacionales. Estas industrias deberán implementar medidas de control de la contaminación.

Agroindustria

Este tipo de producción se propone para diversificar la industria de la ciudad, su ubicación está sujeta a la elaboración de programas adecuados para determinar el lugar más idóneo; la estrategia es que el Municipio de Torreón conjuntamente con los municipios de la zona metropolitana cuente con un corredor agroindustrial lácteo y de proceso avícola.

Zona agrícola

Este plan recomienda mantener la zona agrícola en las zonas de reserva para crecimiento urbano. Sin embargo, se considera necesario conservar y salvaguardar las que se localizan hacia el norte de la Vega del Caracol, proponiendo impulsar su desarrollo económico y evitar el cambio de uso del suelo.

En lo que se refiere a los usos del suelo del Territorio sur del Municipio de Torreón se propone:

- Uso Agropecuario y crecimiento de localidades rurales.
- Uso Natural, para el desarrollo de actividades de Ecoturismo.
- Uso Natural, de amortiguamiento.
- Zona Natural, para protección especial que corresponde con la parte alta de la Sierra de Jimulco.

De acuerdo a la zonificación del Plan Director de Desarrollo Urbano (PDDU) del municipio de Torreón, Coah., el área donde tiene incidencia el proyecto está catalogada con uso de suelo EQUIPAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA, lo cual se define como Instalaciones que dan servicio de comunicación, traslado de personas y/o mercancías, en su clasificación: local, foránea, terrestre, aérea, etc..

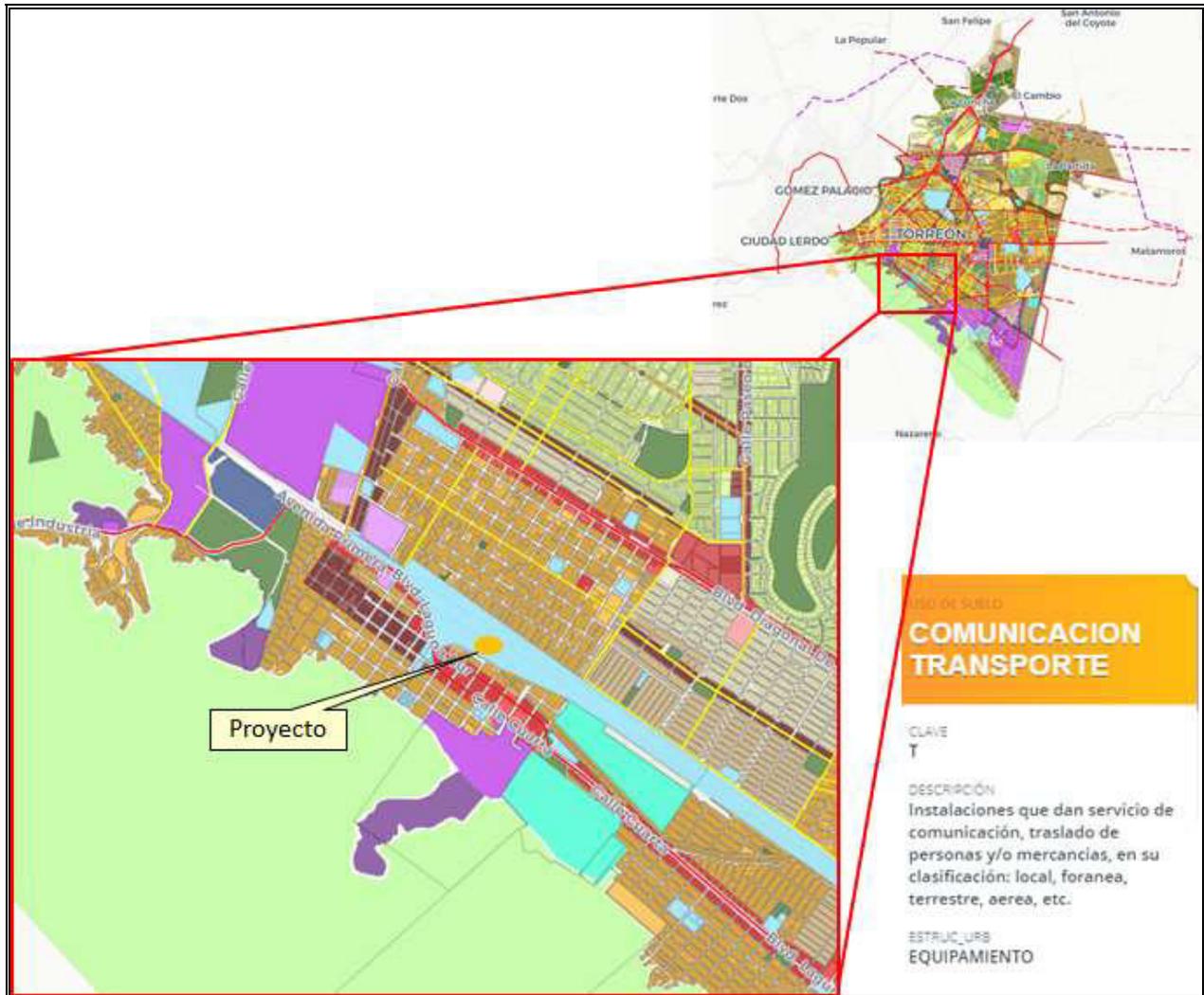


Figura III. 11 Usos de suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Torreón.

Fuente: (Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), 2014)

Constatándose que, la actividad preponderante del presente proyecto que es el despacho de GNL, es compatible con el uso de suelo establecido por el PDDUT, sin embargo, FERROMEX, una vez que obtenga la resolución en materia de impacto ambiental, realizará la gestión necesaria ante el municipio de Torreón, Coah., para exponer los motivos y objetivos específicos de la importancia en la instauración del proyecto en el predio seleccionado, resaltando los beneficios que representa el uso de gas natural en el servicio ferroviario, para que de ser posible, obtener las autorizaciones correspondientes por parte del municipio (licencias de uso de suelo, licencias de construcción, etc.), y en su caso, ajustarse a las condicionantes que de ello emanen.

BIBLIOGRAFÍA

- CONABIO. (s.f.). *AICA*. Obtenido de <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- CONANP. (2016). *Sistema de Información Geográfica de las Áreas Naturales Protegidas (SIG)*. Recuperado el Noviembre de 2017, de <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-de-las-areas-naturales-protegidas>
- DIPUTADOS, C. D. (s.f.). *LEYES FEDERALES VIGENTES*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN). (febrero de 2014). *Plan Director de Desarrollo Urbano del Municipio Torreón*. Obtenido de IMPLAN: <http://www.trcimplan.gob.mx/sig-mapas-torreon/plan-director-desarrollo-urbano.html>
- ITESM. (s.f.). *LEGISMEX*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.legismex.com.mx/cms/>
- SEMARNAT. (s.f.). *Ordenamiento Ecológico*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>
- SENER. (s.f.). *Programa Sectorial de Energía*. Recuperado el JULIO de 2017, de <https://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/programa-sectorial-de-energia-2013-2018>

Índice

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO.	3
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	3
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	8
IV.2.1 Aspectos Abióticos.	8
IV.2.2 Aspectos Bióticos.	47
IV.2.3 Paisaje.	54
IV.2.4 Medio socioeconómico.	55
IV.2.5 Diagnóstico Ambiental.	62

Índice de Figuras

Figura IV. 1 Delimitación de la UGA 21.	5
Figura IV. 2 Incidencia de la UGA respecto a los límites municipales de Torreón.	6
Figura IV. 3 Delimitación del Sistema Ambiental (SA).	7
Figura IV. 4 Climas del estado de Coahuila.	9
Figura IV. 5 Climas del municipio de Torreón, Coah.	10
Figura IV. 6 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.	11
Figura IV. 7 Valores de precipitación existentes en el SA del proyecto.	12
Figura IV. 8 Valores de temperatura existentes en el SA del proyecto.	13
Figura IV. 9 Relieve del Estado de Coahuila.	19
Figura IV. 10 Relieve del municipio de Torreón, Coah.	20
Figura IV. 11 Incidencia del SA dentro de las Provincias Fisiográficas.	23
Figura IV. 12 Subprovincia donde incide el SA del proyecto.	25
Figura IV. 13 Sistemas de Topoformas existentes en el SA del proyecto.	26
Figura IV. 14 Características geológicas del municipio de Torreón, Coah.	28
Figura IV. 15 Características Litológicas del SA.	30
Figura IV. 16 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.	32
Figura IV. 17 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.	33
Figura IV. 18 Tipos de suelos existentes en el municipio de Torreón, Coah.	34
Figura IV. 19 Edafología presente en el SA.	37
Figura IV. 20 Regiones Hidrológico - Administrativas establecidas por la CONAGUA.	38
Figura IV. 21 Regiones Hidrológicas de Coahuila.	40
Figura IV. 22 Incidencia del SA en las Regiones Hidrológicas.	42
Figura IV. 23 Incidencia del SA en las Cuencas Hidrológicas.	43
Figura IV. 24 Incidencia del SA del proyecto en la Subcuenca Hidrológica.	44
Figura IV. 25 Incidencia del Proyecto en el Acuífero.	45

Figura IV. 26 Uso de suelo y vegetación en el SA (INEGI, Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI)..	50
Figura IV. 27 Porcentaje de población del municipio de Torreón.	55
Figura IV. 28 Porcentaje de población municipal por género en el municipio de Torreón.	55
Figura IV. 29 Porcentaje de hombres y mujeres dentro del rango de edad de 15 a 29 años.	57
Figura IV. 30 Principales sectores económicos del municipio de Torreón.	59
Figura IV. 31 Elaboración del diagnóstico ambiental.	63

Índice de Tablas

Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.	11
Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la Estación 5040 TORREÓN.	14
Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2006 al 2019.	15
Tabla IV. 4 Características de las Provincias Fisiográficas donde incide el SA.	21
Tabla IV. 5 Geología del SA.	29
Tabla IV. 6 Edafología existente en el SA.	35
Tabla IV. 7 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SA.	41
Tabla IV. 8 Características principales de la población del municipio de Torreón.	56
Tabla IV. 9 Indicadores de marginación para el municipio de Torreón.	58
Tabla IV. 10 Principales actividades económicas del municipio de Torreón.	58
Tabla IV. 11 Producción agrícola del municipio de Torreón.	59
Tabla IV. 12 Producción ganadera del municipio de Torreón en el año del 2010.	60
Tabla IV. 13 Descripción del Sistema Ambiental.	63
Tabla IV. 14 Gradientes de deterioro del área en estudio.	66

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO.

El concepto de Sistema Ambiental (SA), como unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental conlleva a identificar y caracterizar un espacio geográfico en el cual pretenda insertarse un proyecto determinado. La singularidad de este proceso hace que el binomio ambiente – proyecto, alcance su concreción objetiva en términos de valoración de sus efectos sobre el ecosistema, lo cual solo es posible si existe previamente una valoración de las características de ese espacio geográfico y de su delimitación, utilitaria, pero precisa.

En el sistema se encuentra una organización vital, en un espacio definido. En él, los seres vivos (flora y fauna) interactúan entre sí y con los componentes del espacio geográfico donde habitan, de ahí que el concepto asumido en el SA del presente proyecto se ajusta a la definición de “sistema”: *conjunto de elementos que interactúan de manera dinámica hacia un objetivo único*; en ese sistema la sinergia de las externalidades que inciden sobre él, resultan en un efecto mayor que el que se registra aisladamente de manera individual; la organización del sistema tiene una autonomía en sus procesos de regulación y ajuste que hace posible conservar su integridad estructural a lo largo de un periodo prolongado de tiempo, esta biostasia representa la capacidad del sistema para reaccionar ante agresiones externas restituyendo su equilibrio estructural. Lo anterior representa una visión ecológica del concepto.

La delimitación del SA de un proyecto se basa principalmente en las características abióticas (físicas, geológicas, fisiográficas, climatológicas, edáficas e hidrológicas); Bióticas (vegetación, atributos florísticos y faunísticos); así como las tendencias y factores de deterioro dominantes; y Socioeconómicas (población, natalidad, mortalidad, PEA, educación y salud). Es un requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental (REIA).

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

A) Criterios para delimitación del Sistema Ambiental (SA).

El criterio principal para la delimitación espacial del Sistema Ambiental es la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), ya que acuerdo con Garrido, Pérez Damián, et. al. (2010) y Toledo (2006), éstas son la aproximación conceptual más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo, ya que la delimitación y análisis de éstas permiten comprender el comportamiento y dinámica del espacio geográfico a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, así como los flujos de nutrientes, materia y energía que se establecen en el complejo mosaico que conforman el conjunto de paisajes terrestres, acuáticos y sus interfaces, es decir, la expresión espacial de los ecosistemas.

Los criterios que se usaron para la delimitación del Sistema Ambiental en unidades homogéneas fueron las siguientes:

A) Unidades de Gestión Ambiental (UGAs).

Una UGA es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, aunada con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial.

La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tienen su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que se encuentran en las comunidades, o las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración. En otras palabras la construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y características culturales, para algunos casos esto puede ser la delimitación de estas unidades de gestión. Algunos otros casos los complementamos con la problemática ambiental. (SEDUMA)

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) requeridas para la conformación del SA fueron las que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila (POERTEC), y se seleccionó únicamente en la que tiene incidencia el predio donde se desarrollará el proyecto.

De acuerdo al POERTEC y conforme a lo establecido en el Capítulo III de la presente MIA-P, el proyecto incide en la UGA: No. 232 DES-URB. **Ver Figura IV.1.**

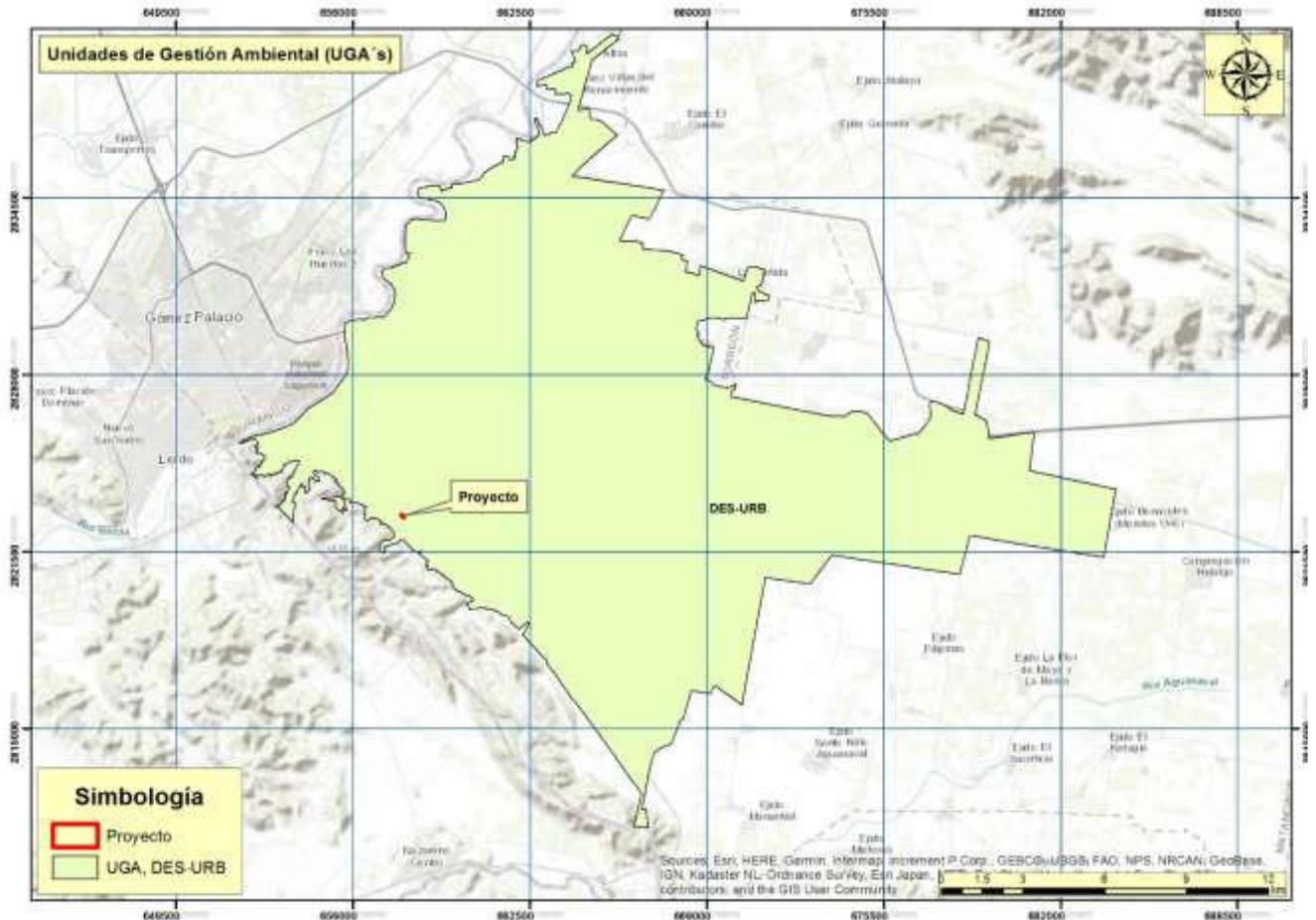


Figura IV. 1 Delimitación de la UGA 21.

Cabe mencionar que la UGA 232 abarca todas las zonas urbanas del estado de Coahuila, por lo que tiene una superficie total de 150 165 hectáreas, la cual es demasiado extensa con respecto a las dimensiones y características del proyecto de la Estación de GNL, por lo que, tomando como criterio un segundo componente cartográfico para la delimitación del SA, se optó por buscar límites naturales, artificiales o geopolíticos en los alrededores para poder disminuir las dimensiones de la UGA en mención, ya que en este sentido la delimitación del SA sería incomparable con las dimensiones del proyecto donde los impactos del proyecto no se verían reflejados en ninguna de las etapas del proyecto; lo anterior para poder establecer una región geográfica de magnitudes acordes al tamaño y localización del proyecto, ya que no es posible considerar la totalidad de la UGA si ésta representa un espacio geográfico de gran magnitud donde no habrá incidencia del proyecto, por lo que en este sentido, se procedió a recortar la UGA en su parte Noroeste y Sureste con respecto a la delimitación del municipio de Torreón (**Ver Figura IV.2**), lo cual fue realizado con ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIG) a través del Programa ARC Map 10.3; por lo que la delimitación del Sistema Ambiental quedó como se aprecia en la **Figura IV.3**.

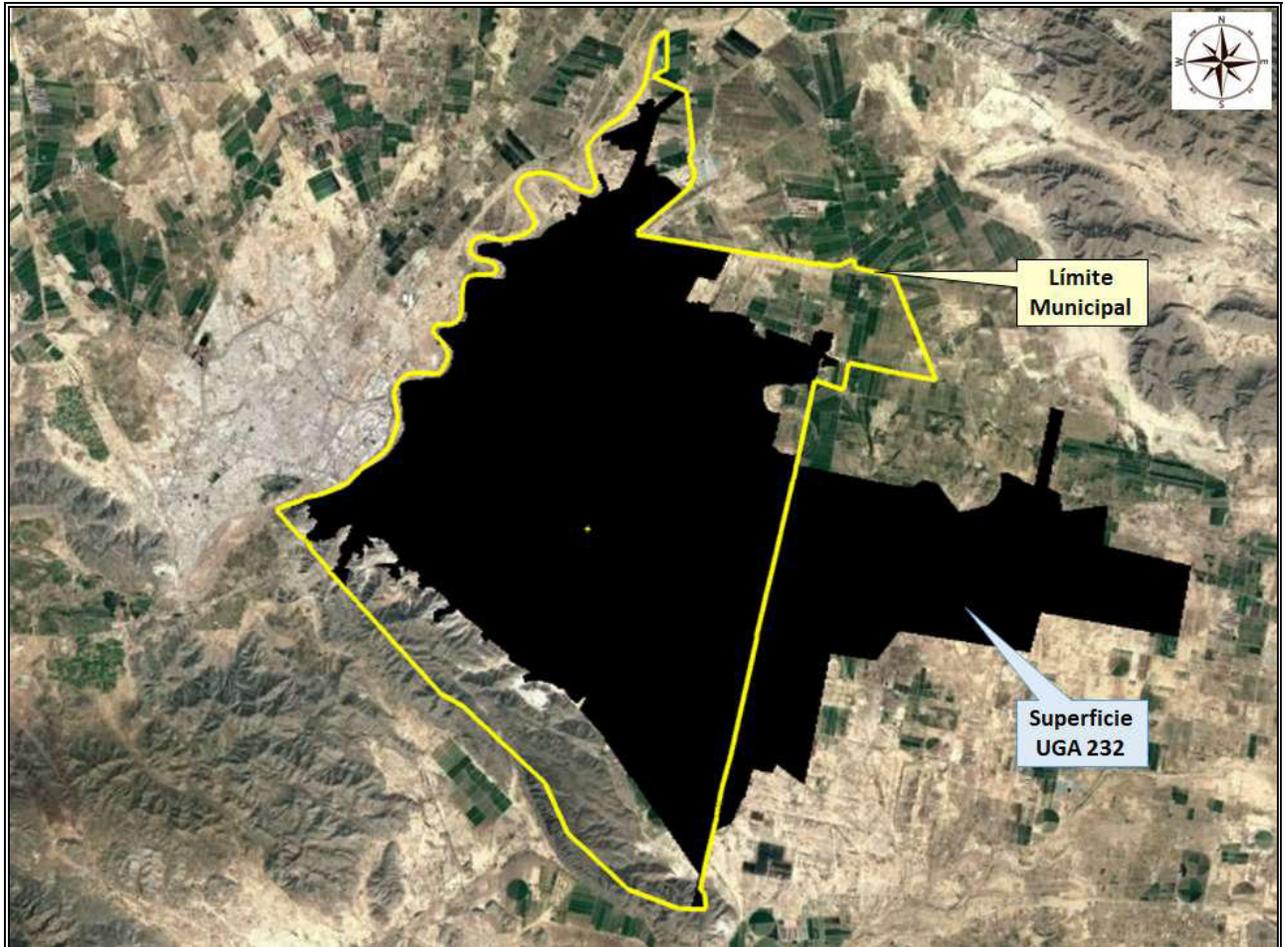


Figura IV. 2 Incidencia de la UGA respecto a los límites municipales de Torreón.

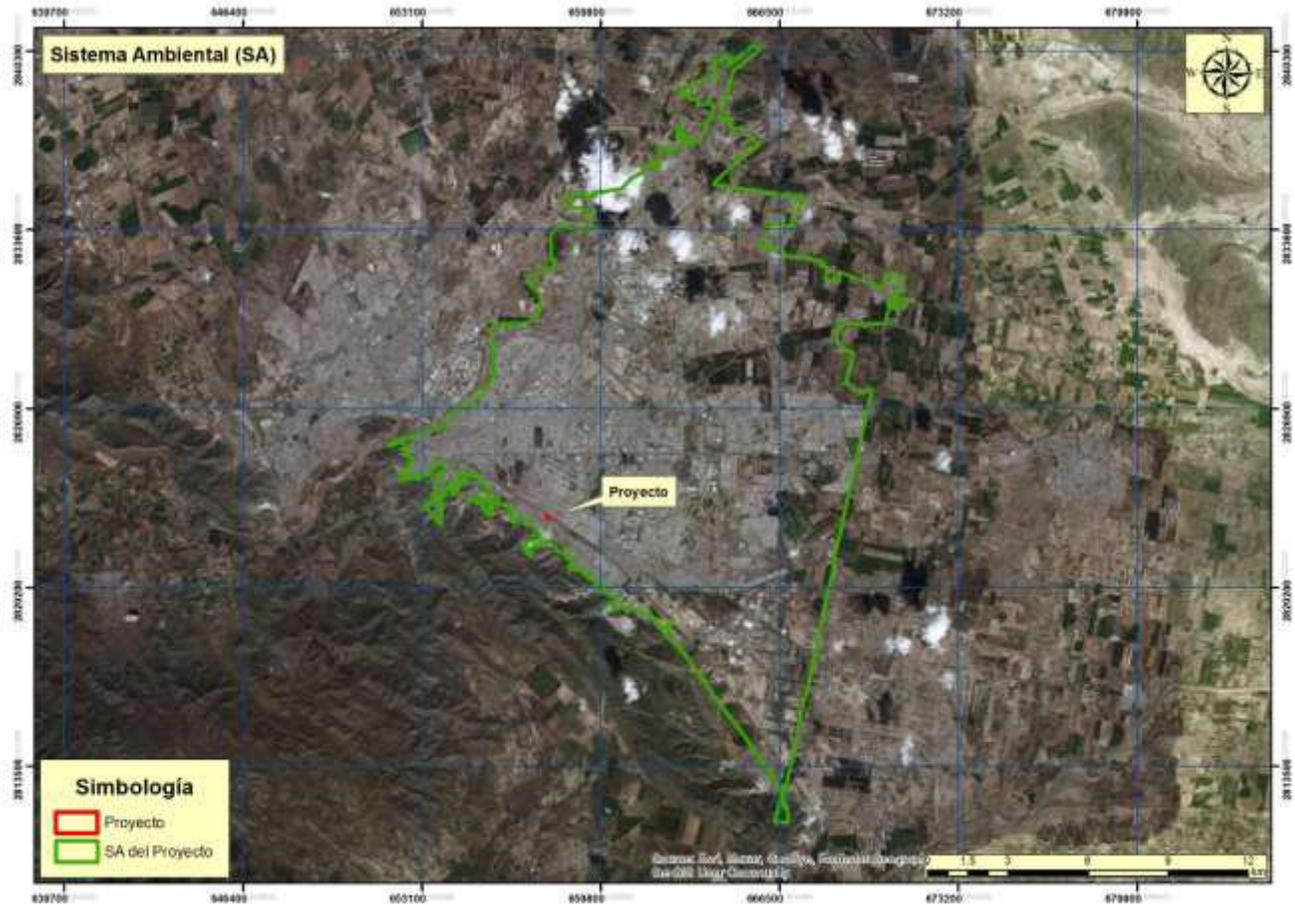


Figura IV. 3 Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

De acuerdo a los criterios establecidos, la delimitación del Sistema Ambiental quedó definida como se muestra en la **Figura IV.3**, con una superficie aproximada de 22 377 hectáreas; lo anterior, no establece que los impactos del proyecto se vayan a dar en la totalidad del territorio del SA, sin embargo, como lo establece la guía para la elaboración de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAs), se debe establecer un área geográfica de estudio para determinar sus características físicas y la incidencia del proyecto con las mismas.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1 Aspectos Abióticos.

a) *Clima.*

Estado de Coahuila.

En el estado de Coahuila, la mitad de su territorio (49%) presenta clima seco y semiseco, el 46% tiene clima Muy seco y el 5% restante registra clima Templado subhúmedo, localizado en las partes altas de las sierras del sur: San Antonio y Tampiquillo.

La temperatura media anual es de 18 a 22°C.

La temperatura más alta, mayor de 30°C, se presenta en los meses de mayo a agosto y la más baja en enero, que es alrededor de 4°C.

Las lluvias son muy escasas, se presentan durante el verano; la precipitación total anual es alrededor de 400 mm.

En la región Bolsón de Mapimí se localizan grandes áreas dedicadas a la agricultura de riego, de hecho, la Comarca Lagunera es la zona agrícola más importante de la entidad.

Los principales cultivos (algodón, alfalfa y vid) son de ciclo anual y su producción se destina al comercio regional, nacional y autoconsumo.

En Piedras Negras, se han registrado temperaturas máximas extremas mayores de 40°C (julio-septiembre).

Fuente: (INEGI, 2010)

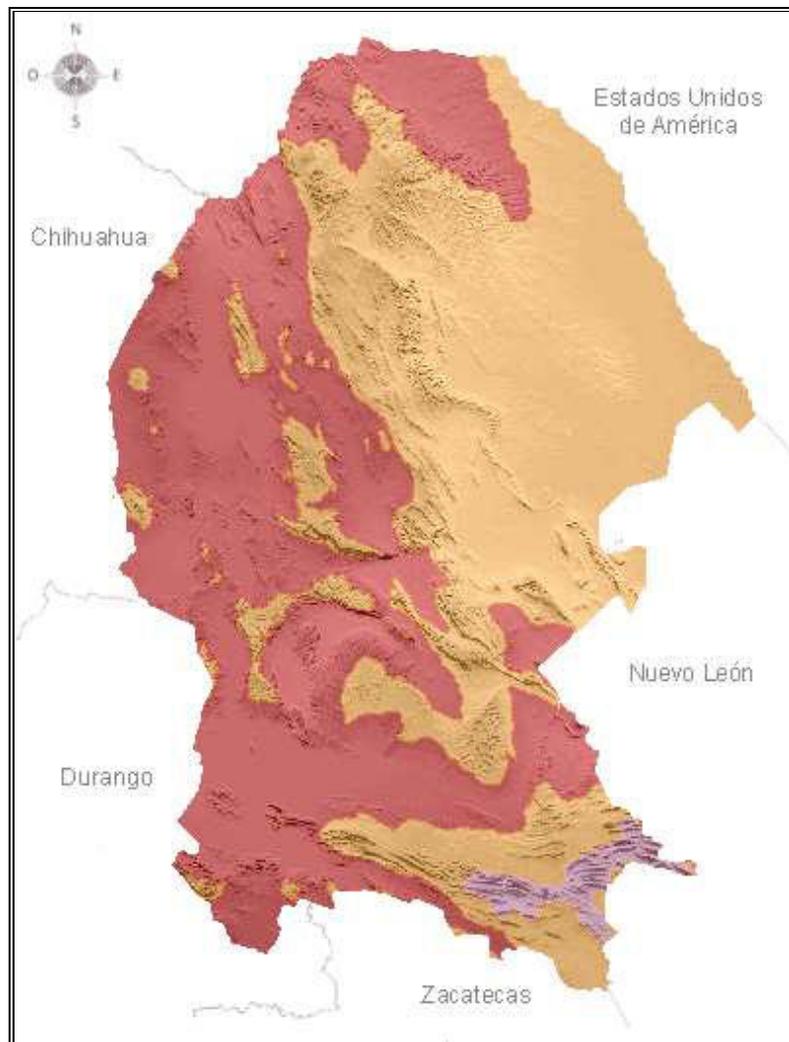


Figura IV. 4 Climas del estado de Coahuila.

Municipio de Torreón, Coah.

De acuerdo a la clasificación del INEGI, los climas predominantes en el Municipio de Torreón son Muy seco semicálido (89%) y Seco templado (11%). Además, el rango de temperaturas varía desde los 14°C a los 22°C, con un rango de precipitación de 100 a 400 mm. **Ver Figura IV.5**

Fuente: (INEGI, 2010)

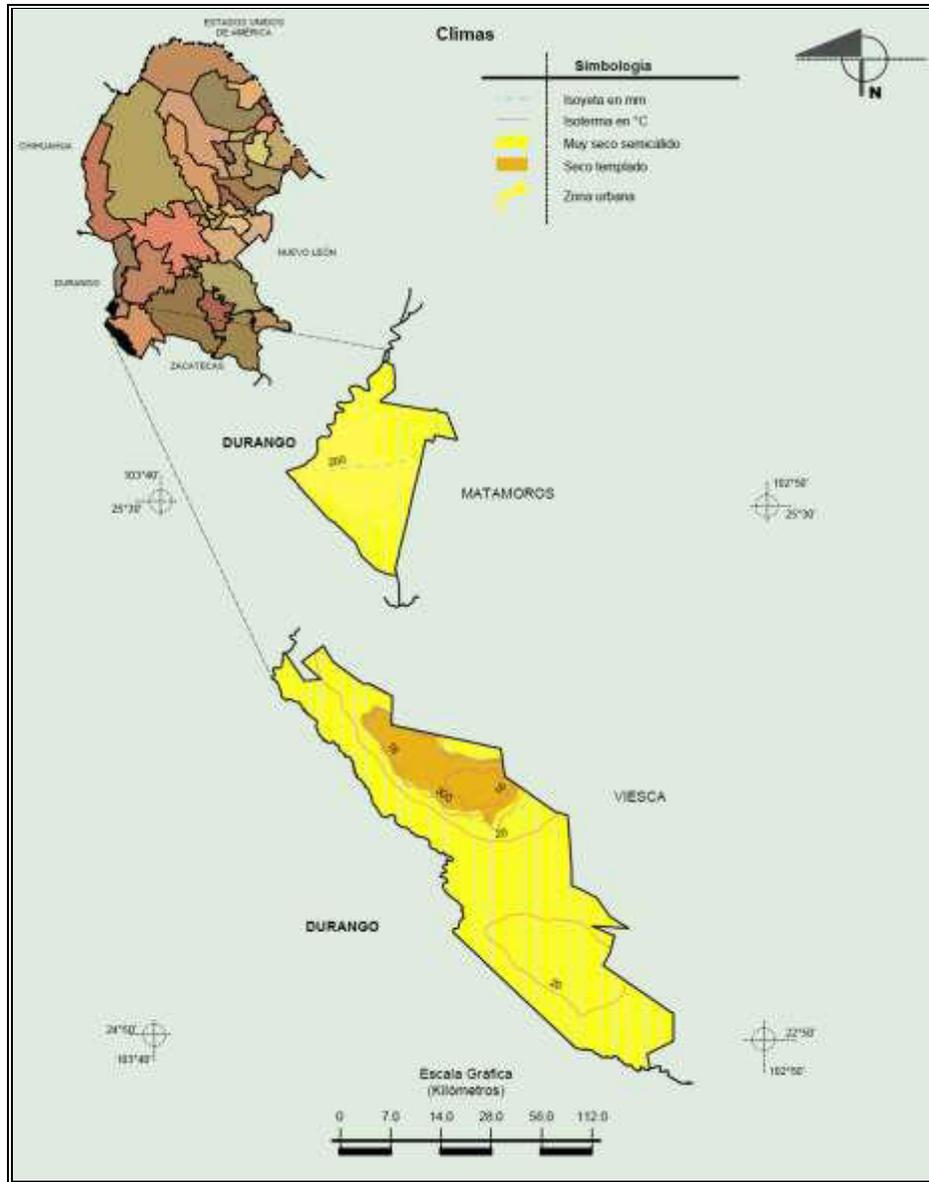


Figura IV. 5 Climas del municipio de Torreón, Coah.

A continuación, se indican las características climáticas en el Sistema Ambiental del proyecto de acuerdo a la clasificación de Köppen:

Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.

Clima	Descripción
BWhw	Muy árido, semicalido, temperatura media anual entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

(CONABIO, Portal de Geoinformación)

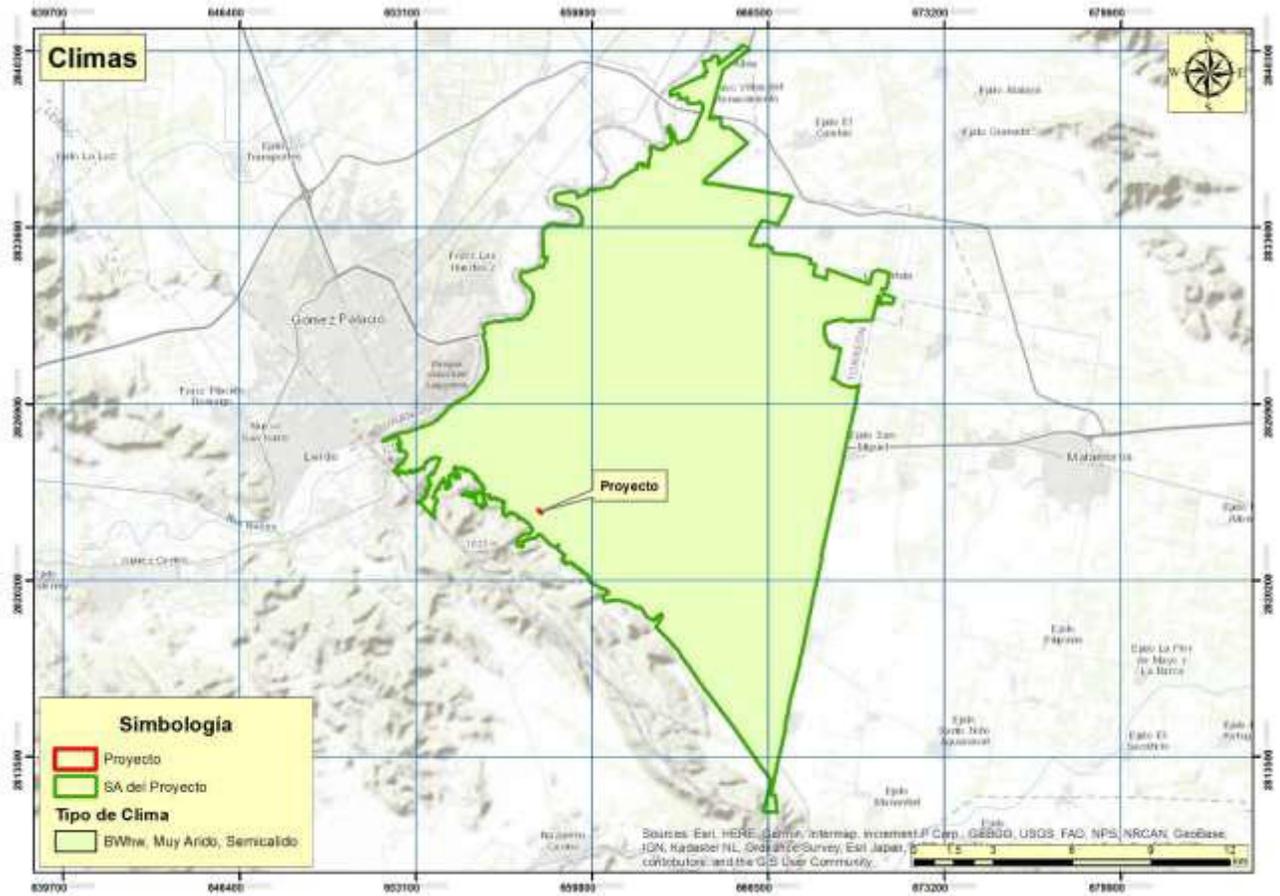


Figura IV. 6 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 5. Planos Temáticos.**

A.1 Precipitación

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de los valores de precipitación a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en la totalidad de la superficie del SA del proyecto, se presentan precipitaciones anuales con valores entre los 200 y 300 mm. **Ver Figura IV.7.**

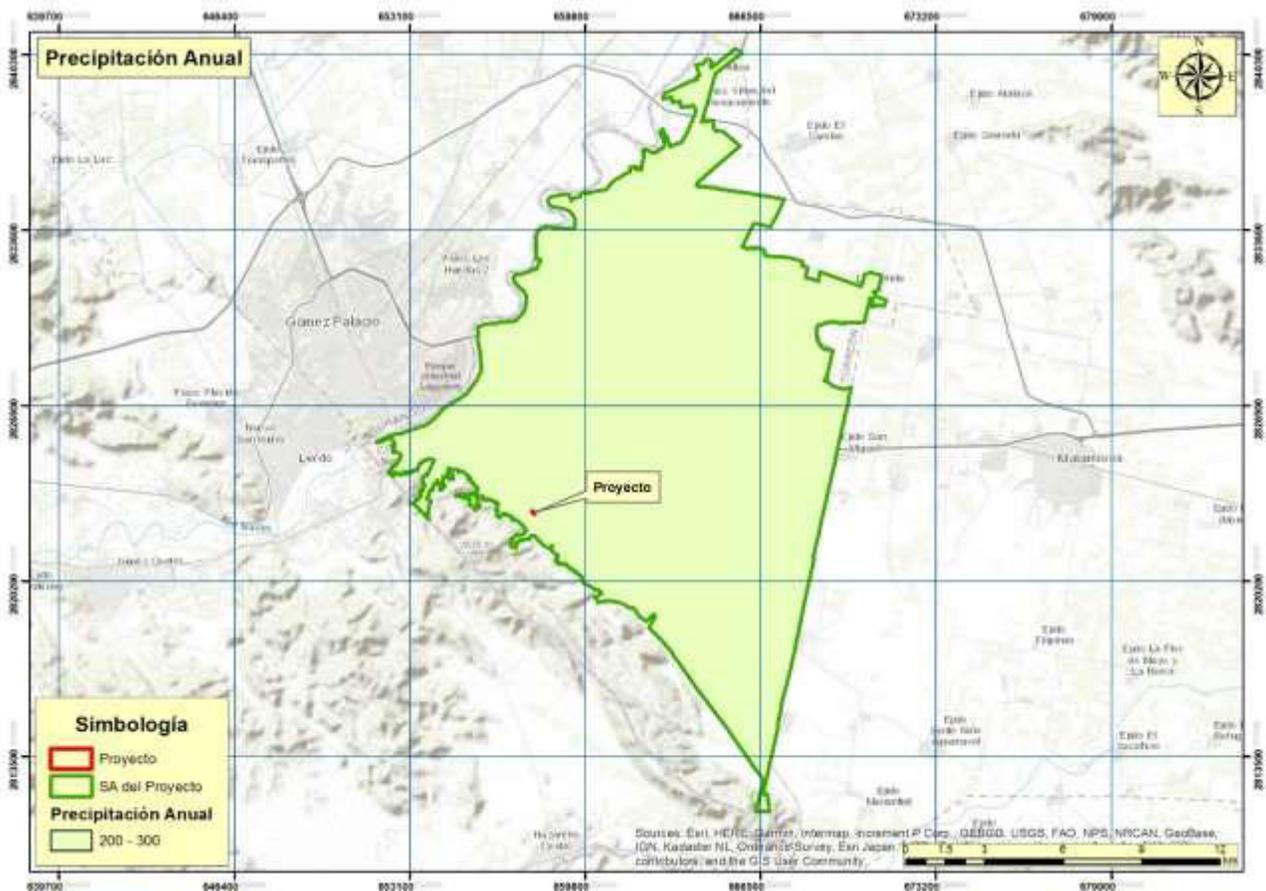


Figura IV. 7 Valores de precipitación existentes en el SA del proyecto.

Para mayor detalle, Ver Anexo 5. Planos Temáticos.

A.3 Normales Climatológicas

Dentro del SA del proyecto se localizan diversas estaciones climatológicas de la CONAGUA que actualmente se encuentran en operación, de las cuales, para la obtención de las normales climatológicas del presente estudio, se tomaron en cuenta los datos de la estación meteorológica más cercana a la zona del proyecto.

Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la Estación 5040 TORREÓN.

ESTADO DE: COAHUILA						PERIODO: 1981-2010							
ESTACIÓN: 0005040 TORREON						Latitud: 25° 31' 11"		Longitud: 103° 25' 52"			ALTURA: 1 123 MSNM		
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TEMPERATURA MÁXIMA (°C)													
Normal	22.3	25.5	26.4	32.5	35.5	35.7	34.5	34.2	32.1	29.7	26.4	22.7	29.8
TEMPERATURA MEDIA (°C)													
Normal	14.7	17.5	19.5	24.4	27.6	28.6	27.9	27.7	25.8	22.6	18.7	15.3	22.5
TEMPERATURA MÍNIMA (°C)													
Normal	7.2	9.5	12.4	16.3	19.7	21.5	21.3	21.3	19.5	15.5	11	8	15.3
PRECIPITACIÓN (mm)													
Normal	14.6	3.7	2.3	5.8	23.3	4.5	36.4	37.9	48.7	19.5	6.4	12.3	251.4

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CNA)

De acuerdo a las tablas anteriores los valores de precipitación y temperatura promedios en el SA del proyecto son 251.4 mm anuales y 22.5°C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en las estaciones climatológicas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), la velocidad del viento promedio es de 1.5 m/s y el promedio de humedad relativa es del 30%.

A.4 Fenómenos Climatológicos

En la región donde se localiza el proyecto, los fenómenos climatológicos se presentan de la siguiente manera:

- ✓ *Heladas*: Se presentan de manera muy esporádica, con la posibilidad de que ocurran en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre. Sin embargo, en octubre se presentan ocasionalmente heladas tempranas y en marzo heladas tardías.

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 10 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico (**Ver Tabla IV.3**), los cuales han causado desastres principalmente en los estados ubicados en la costa Este y Oeste de la República Mexicana. A continuación, se presentan datos históricos de los eventos climatológicos ocurridos en el período del año 2006 al 2019.

Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2006 al 2019.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2019	Atlántico	De acuerdo a los datos del Servicio Meteorológico Nacional, ningún Huracán o Tormenta Tropical tocó tierra.		
	Pacífico			
2018	Atlántico	<i>Ninguno tocó tierra</i>		
	Pacífico	Vicente	TT	Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Colima.
		Sergio	H4	Baja California Sur, Baja California, Sonora y Sinaloa.
		Carlotta	TT	Oaxaca, Michoacán y Guerrero.
	Bud	H1	Baja California Sur, Sonora y Sinaloa.	
2017	Atlántico	Franklin	H1	Quintana Roo, Yucatán y Veracruz.
		Katia	H2	Veracruz y Puebla.
	Pacífico	Beatriz	TT	Oaxaca.
		Calvin	TT	Oaxaca y Chiapas.
		Lidia	TT	Baja California Sur y Baja California.
2016	Pacífico	Depresión Tropical No. 1	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Javier	TT	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Baja California Sur.
		Newton	H1	Baja California Sur y Sonora.
	Atlántico	Colin	TT	Yucatán y Quintana Roo.
		Danielle	TT	Hidalgo, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
		Earl	H1	Puebla, Veracruz, Tabasco y Campeche.
2015	Pacífico	Blanca	H4	Baja California y Baja California Sur.
		Carlos	H1	Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		D.T. No. 16	DT	Baja California, Baja California Sur y Sonora.
		Patricia	H5	Colima, Jalisco, Nayarit y Zacatecas.
2014	Pacífico	Simón	H4	Michoacán, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Baja California Sur, Colima y Jalisco.
		Trudy	TT	Guerrero, Chiapas y Oaxaca.
		Vance	DT	Sinaloa, Durango, Jalisco, Colima Nayarit
	Atlántico	Dolly	TT	San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz.
Depresión Tropical 9		DT	Campeche.	
2013	Pacífico	Bárbara	H1	Chiapas y Oaxaca.
		Erick	H1	Oaxaca y Baja California Sur.
		Ivo	TT	Baja California Sur
		Juliette	TT	Sinaloa y Baja California Sur.
		Lorena	TT	Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y Sinaloa.
		Manuel	H1	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco.
		Sonia	TT	Sinaloa.
	Atlántico	Barry	TT	Campeche y Veracruz.
		Fernand	TT	Campeche y Veracruz.
		D.T. 8	DT	Tamaulipas.
2012	Pacífico	Bud	H3	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Carlotta	H2	Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala y Sur de Veracruz.
		Norman	TT	Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco y Baja California Sur.
		Paul	H3	Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Durango,

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
	Atlántico	Ernesto	H1	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Puebla, Tlaxcala, México, Distrito Federal, Morelos, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.
		Helene	TT	Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca.
				Nayarit y Jalisco.
2011	Pacífico	DT 12E	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Jova	H2	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit.
		DT 8E	DT	Michoacán, Colima y Jalisco.
		Beatriz	H1	Guerrero, Colima, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Rina	TT	Quintana Roo.
		Nate	TT	Tabasco y Veracruz.
		Harvey	DT	Chiapas, Tabasco, Veracruz y Oaxaca.
		Arlene	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas e Hidalgo.
2010	Atlántico	Richard	DT	Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Tabasco.
		Matthew	DT	Campeche y Veracruz.
		Karl	TT (H3)	Quintana Roo, Veracruz y Campeche.
		Hermine	TT	Tamaulipas.
		DT 2	DT	Tamaulipas.
		Alex	TT (H2)	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas y Nuevo León.
2009	Pacífico	Georgette	TT	BCS y Sonora.
		DT 11E	DT	Oaxaca y Veracruz.
		Ágatha	TT	Chiapas.
		Andrés	H1	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Jimena	H4	Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Guerrero.
		Rick	H5	Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Ida	H2	Yucatán y Quintana Roo.

H: Huracán. TT: Tormenta Tropical. DT: Depresión Tropical

De acuerdo a la **Tabla IV.3**, se puede considerar que el Estado de Coahuila no es susceptible a fenómenos climatológicos de manera directa, tales como, huracanes y tormentas tropicales, ya que en los últimos 10 años, si bien, se han presentado fenómenos climáticos que han abarcado la superficie estatal, éstos tienden a entrar por los estados colindantes en las costas y llegan hasta Coahuila solo los remanentes de dichos fenómenos, causando lluvias torrenciales con mínimos daños, además, de acuerdo a las fuentes bibliográficas disponibles, se constató que en el municipio donde tendrá incidencia el proyecto no se han generado afectaciones significativas como inundaciones, deslaves o daños en infraestructura urbana por la presencia de fenómenos climatológicos, por lo que se considera que la estación de GNL no será susceptible a la afectación por lluvias torrenciales de gran magnitud, sin embargo dentro del diseño del proyecto, la promotora ha considerado las posibles afectaciones a la infraestructura a causa de fenómenos climatológicos, y cumpliendo en todo momento con las especificaciones de las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-arranque, Operación, Mantenimiento, Cierre, Desmantelamiento y Abandono de las Instalaciones de Licuefacción de Gas Natural, lo cual es favorable en caso de presentarse una situación de emergencia por inundaciones o deslaves.

b) Geología y Geomorfología.

Estado de Coahuila.

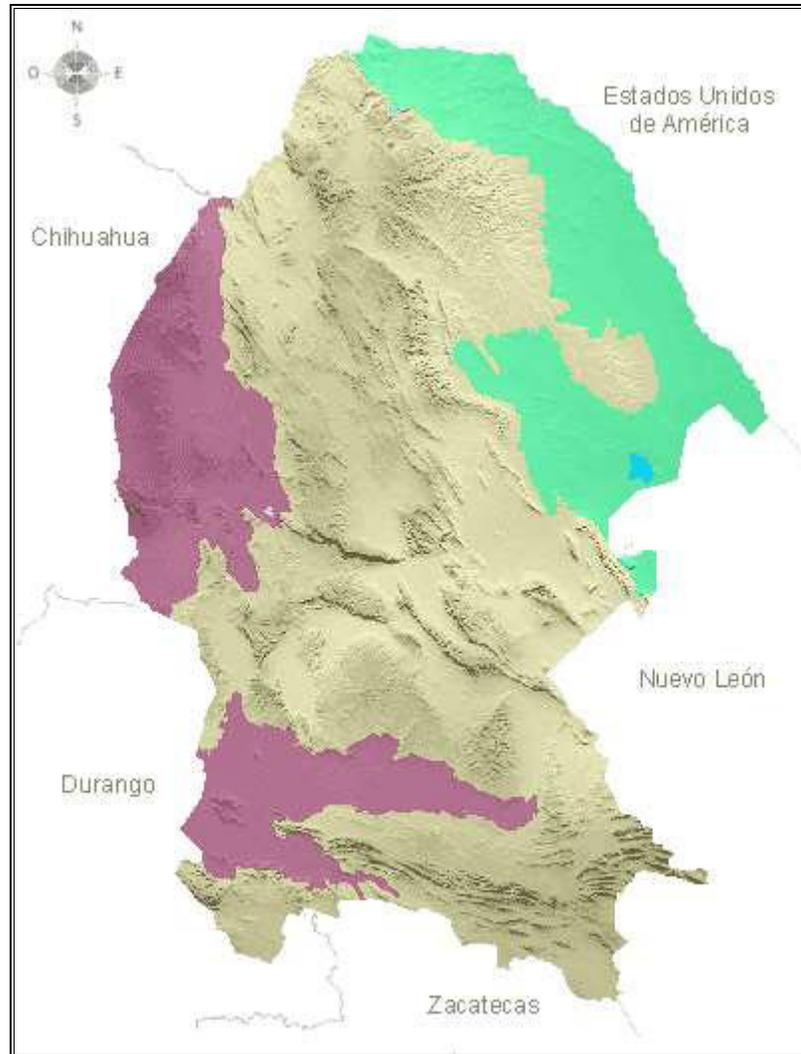
La superficie estatal forma parte de las provincias: Sierras y Llanuras del Norte, Sierra Madre Oriental y Grandes Llanuras de Norteamérica.

El paisaje estatal tiene sierras conformadas por rocas sedimentarias (se forman en las playas, ríos, océanos y en donde se acumulen la arena o barro). En el suroriente se encuentra el cerro El Morro con 3 703 metros sobre el nivel del mar (msnm).

Se han desarrollado llanuras, siendo las más representativas el Desierto (Laguna) de Mayran y donde están asentadas las poblaciones de Piedras Negras y Nueva Rosita.

En el noreste hay una serie de lomeríos de gran extensión, y al oeste un campo de dunas (montañas de arena), la zona más baja es de 200 m y está localizada al este de la entidad.

Fuente: (INEGI, 2010)

**Figura IV. 9 Relieve del Estado de Coahuila.****Municipio de Torreón.**

El municipio se localiza en las Provincias Fisiográficas conocidas como Sierra Madre Oriental (80%), Sierras y Llanuras del Norte (19.9%) y Mesa del Centro (0.1%), específicamente en las Subprovincias fisiográficas denominadas Sierras Transversales (80%), Del Bolsón del Mipimí (19.9%) y Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande (0.1%), donde predominan los Sistemas de Topoformas del tipo Sierra Compleja (45%), Llanura Aluvial (27%), Bajada Típica (7%), Bajada con Lomerío (7%), Sierra Compleja con Lomerío (5%), Valle Intermontano (4%), Valle de Laderas Tendidas (3%) y Sierra Plegada (2%). **Ver Figura IV.10.**

Fuente: (INEGI, 2010)

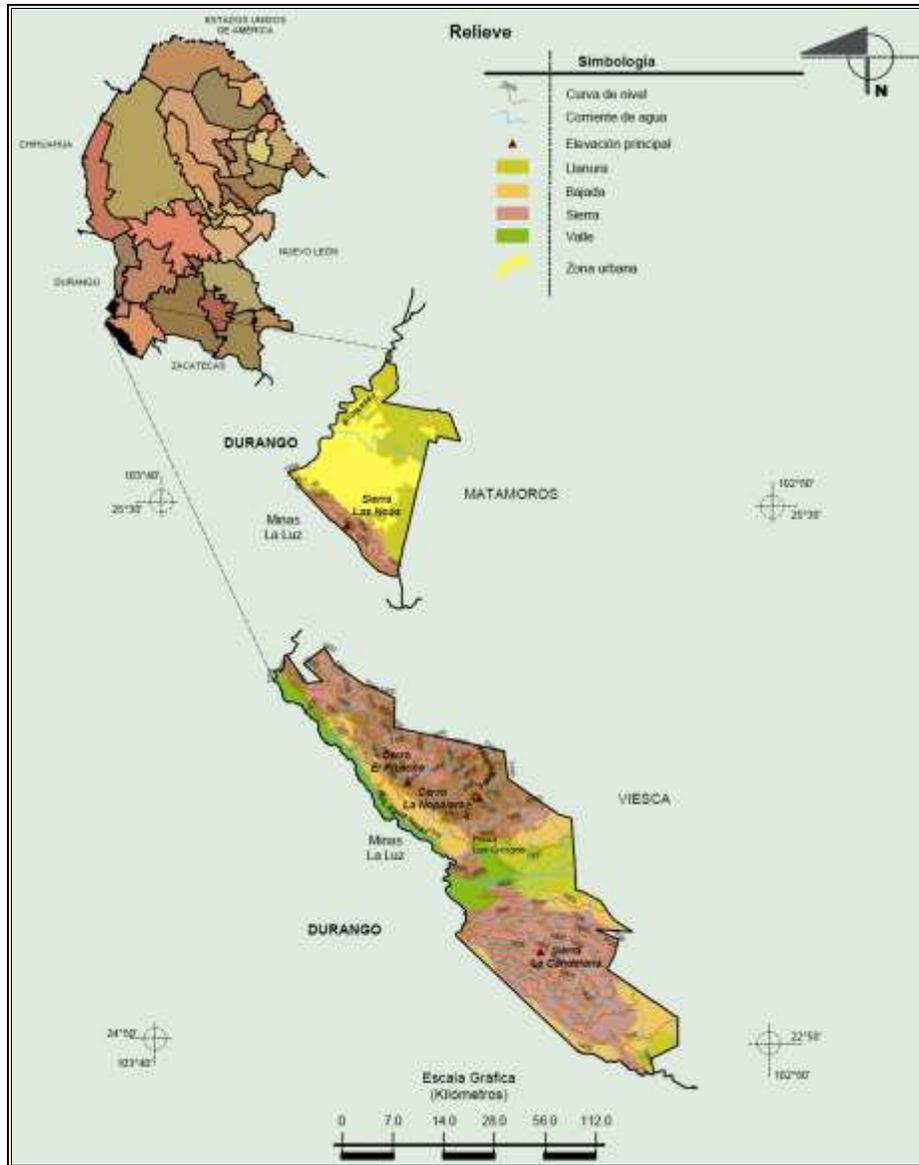


Figura IV. 10 Relieve del municipio de Torreón, Coah.

B.1 Geomorfología.

El SA del proyecto se localiza en la parte Suroeste del Estado de Coahuila, dentro del cual existen tres grandes Provincias Fisiográficas, tales como: Grandes Llanuras de Norteamérica, Sierras y Llanuras del Norte y la Sierra Madre Oriental, lo cual fue constatado en la carta Fisiográfica escala 1:1 000 000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), sin embargo, el SA del proyecto queda inmerso dentro de las Provincias Fisiográficas denominadas Sierras y Llanuras del Norte y Sierra Madre Oriental, específicamente en las Subprovincias Fisiográficas conocidas como Del Bolsón de Mapimí y Sierras Transversales, donde existen sistemas de toposformas conformados principalmente por Llanura Aluvial.

Tabla IV. 4 Características de las Provincias Fisiográficas donde incide el SA.

Provincia Fisiográfica	Subprovincia Fisiográfica	Sistema de Topoformas
Sierras y Llanuras del Norte	Del Bolsón de Mapimí	Llanura Aluvial
Sierra Madre Oriental	Sierras Transversales	Sierra Compleja con Lomerío

A continuación, se describen las características de las Provincias Fisiográficas.

- ❖ **Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte:** Constituye la parte norte de la Altiplanicie Mexicana. Está limitada por las Sierras Madres Oriental y Occidental. Es una amplia área de llanos llamados bolsones y sierras bajas que se continúa en las grandes planicies norteamericanas. Políticamente estas sierras ocupan parte de los estados de Chihuahua y Coahuila.

Esta provincia enclavada en un ambiente árido y semiárido, se extiende hasta parte de los EE.UU. Sus sierras bajas y abruptas quedan separadas entre sí por grandes bajadas y llanuras; son frecuentes las cuencas endorreicas o bolsones, algunos de ellos salinos, a veces con desarrollo de lagos temporales.

En esta provincia se localiza una parte de la cuenca del río Conchos, afluente del Bravo, y en su centro, el Bolsón de Mapimí. A 50 km al sur de Ciudad Juárez encontramos uno de los campos de dunas (de arena) más extensos del país, el de Samalayuca. Al sur de esta provincia se extiende la Laguna de Mayrán Bolsón de Coahuila y más al sur se continúa la antigua región lacustre de los bolsones de Viesca, así como una pequeña zona de dunas, la de Bilbao.

La Sierra Madre Oriental es hogar de una diversidad de flora y fauna impresionantes, algunas de ellas son especies endémicas. Biogeográficamente se incluye dentro de la región de los bosques madrenses de pino-encino.

Fuente: (INEGI)

- ❖ **Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental:** La Sierra Madre Oriental es una cordillera ubicada en el este de México, que corre en dirección noroeste-sureste. Junto con la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre del Sur, constituye una de los más importantes y distintivos rasgos orográficos de México. También forma parte de la Cordillera Americana, una gran cadena de varias cordilleras que se extiende por toda América hasta la Antártida.

La zona es rica en recursos naturales; se sabe que desde la década de 1590 los españoles hallaron la presencia de metales preciosos, además de cobre, hierro, plomo y carbón.

La Sierra Madre Oriental es ligeramente menor que la Sierra Madre Occidental. De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano, la cordillera tiene una longitud aproximada de 1,300 kilómetros, una

anchura promedio de 50 kilómetros y una elevación media de 2,200 metros sobre el nivel del mar. En algunas secciones la amplitud alcanza 80 y hasta 100 kilómetros.

Esta cordillera se extiende desde la frontera entre Coahuila y Texas (Estados Unidos), a través de los estados mexicanos de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo y Puebla. En el norte de este último se une con el Eje Neovolcánico, una importante cadena de volcanes del país. El Servicio Geológico Mexicano indica que el rango llega hasta Oaxaca y Veracruz, en vista de que la Sierra Madre de Oaxaca se considera una extensión de la Sierra Madre Oriental. Al norte del río Bravo, las montañas continúan hacia el noroeste. Al este limita con la llanura costera del golfo, y al oeste se encuentra la Altiplanicie Mexicana, la cual registra más de 1,000 metros de elevación.

La Sierra se divide en varios rangos más pequeños con diferentes nombres: la Sierra del Burro y la Sierra del Carmen son las más septentrionales y corren a lo largo de Coahuila; en los siguientes kilómetros destacan la Sierra de la Bahía, la Sierra de la Gloria, la Sierra de las Mesas del Jabalí, la Sierra Gorda, la Sierra de Cucharas, la Sierra del Maguey, la Sierra de la Colmena, la Sierra de la Yerbabuena, la Sierra de Hidalgo y la Sierra de Puebla.

El macizo montañoso es estrecho y de aspecto rugoso, con una topografía abrupta en la que los valles, los cañones y los barrancos son comunes. Tiene varios picos que superan los 2,500 metros de altura sobre el nivel del mar, pero su pico más alto es el Cerro San Rafael, que registra 3,700 metros sobre el nivel del mar. Otras montañas importantes son el cerro El Potosí y Sierra de la Marta. Sin embargo, de acuerdo con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés), los picos más altos son el Potosí, con 3,625 metros, y Peña Nevada, con 3,480 metros.

La cordillera es drenada por algunos ríos; de hecho, la mayoría de los ríos del estado de Nuevo León tienen origen en la Sierra Madre Oriental, en tanto el río Bravo marca su inicio en México. La parte noreste registra un clima templado que se torna templado-subhúmedo en las partes más altas y la sección noreste. Gran parte de sus rocas volcánicas son ricas en materia orgánica, lo que favorece el crecimiento de bosques.

Fuente: (INEGI)

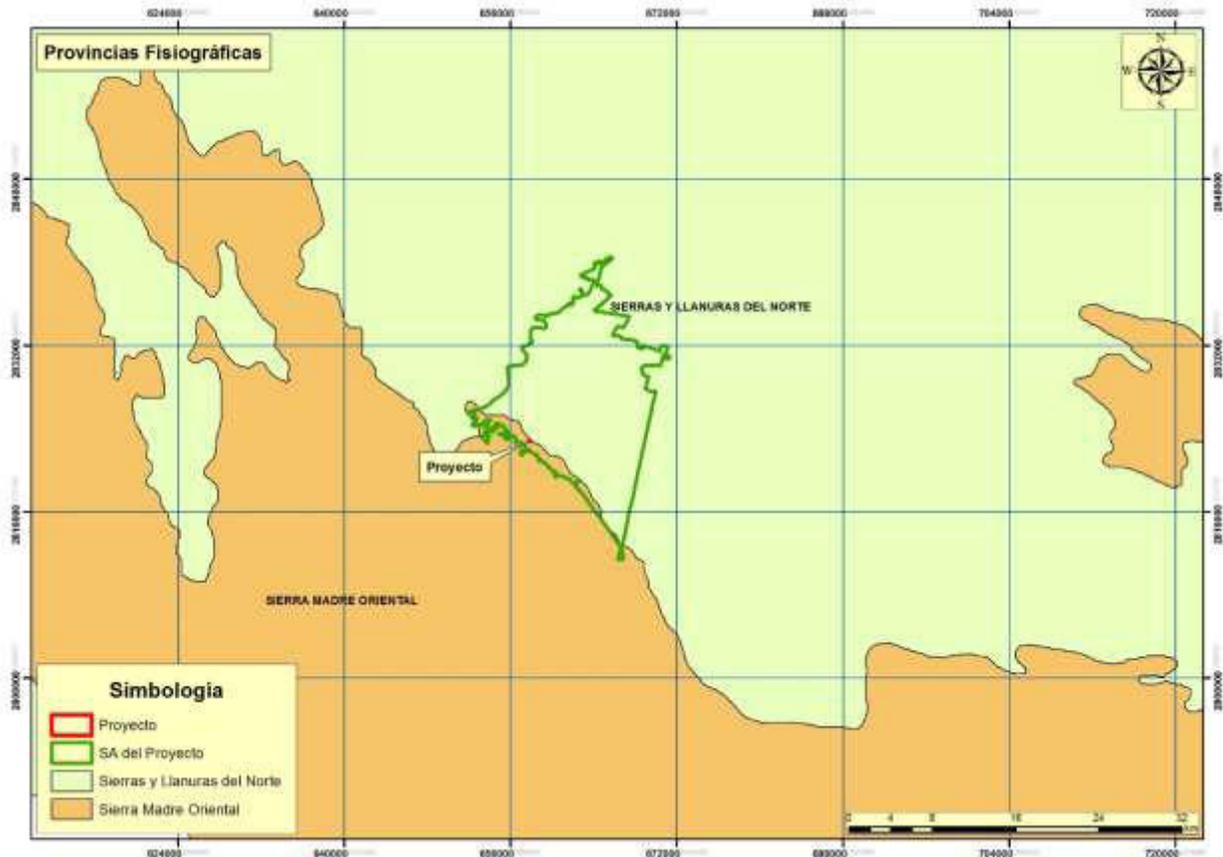


Figura IV. 11 Incidencia del SA dentro de las Provincias Fisiográficas.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 5. Planos Temáticos.**

A continuación, se presenta una descripción de las subprovincias en la que se localiza el SA.

- ❖ **Subprovincia Del Bolsón de Mapimí:** Esta se encuentra en la sección septentrional de la Altiplanicie Mexicana, es decir, al norte de las sierras de Zacatecas y San Luis. Hace muchos años, albergó pequeñas lagunas que recibían las aguas de algunos arroyuelos superficiales y veneros subterráneos, como las lagunas de Viesca y Mayrán, mismas que desaparecieron por la sequedad del ambiente. En la actualidad, otros cuerpos de agua se forman en temporada de lluvias, cuando los cauces superficiales conducen el agua de las lluvias escasas que caen en el lugar. Entre estos cuerpos están la laguna de Las Palomas, localizada en el vértice sudeste del estado de Chihuahua y la laguna del Rey.
- ❖ **Subprovincia de las Sierras Transversales:** Esta subprovincia corre casi perpendicularmente a los ejes principales de la Sierra Madre Oriental; en su parte central, bajan pequeños pliegues de la subprovincia de los Pliegues Saltillo Parras, hasta el centro minero de Concepción del Oro. Se aprecian también los ejes estructurales de las sierras que bordean por el sur la ciudad de Torreón, Coah., la Jimulco con cima de 2 800 m s.n.m. y la Candelaria, ambas de calizas; y la de las sierras al oeste de Torreón, la del Rosario, con cumbre de 2 800 m s.n.m. y la de los Álamos.

Una característica notable de la subprovincia es su complejidad litológica. Un ejemplo es la sierra de El Borrado, al sur de Parras, sierra que alcanza 2 600 m s.n.m. y en la que afloran rocas tan diversas como calizas, esquistos y rocas ígneas intrusivas y extrusivas. Sólo una pequeñísima extensión de llanura desértica, en el extremo oriente de la subprovincia, penetra en el estado de Nuevo León, y abarca parte del municipio de Galeana (527.49 km²), lo que representa el 0.82% de la superficie del estado.

La subprovincia no cuenta con un patrón edáfico muy variado, pues su área es muy reducida. En los sistemas de topofomas genéricamente identificados como sierras, entre las que se encuentran la de las Mazmorras, predominan los Litosoles, suelos de menos de 10 cm de profundidad. Asociados a éstos, se encuentran Xerosoles cálcicos y háplicos, suelos con una capa superficial clara, limitados por una capa de caliche duro (fase petrocálcica). En los sistemas de lomeríos, bajada y llanura, dominan los Xerosoles háplicos y cálcicos poco profundos.

Sobre sus suelos y con un clima seco templado y templado subhúmedo, se desarrollan en la zona dos tipos de vegetación dominantes: el matorral desértico Microfilo y el matorral desértico Rosetofilo. El primero se presenta de manera más abundante en los sistemas de topofomas identificados como bajadas y llanuras aluviales, a una altitud promedio de 2 040 m s.n.m. En este tipo de vegetación se distinguen generalmente tres estratos: superior, de 1.10 a 2.00 m; medio, de 0.50 a 1.50 m; e inferior, de 0.20 a 0.80 m. Las especies más frecuentes son: gobernadora, hojasén, mezquite y nopal. El matorral desértico Rosetofilo crece a 2 200 m de altitud promedio, con una fisonomía de crasirrosulifolios con elementos inermes.

Fuente: (INEGI, Regiones Fisiográficas, s.f.)

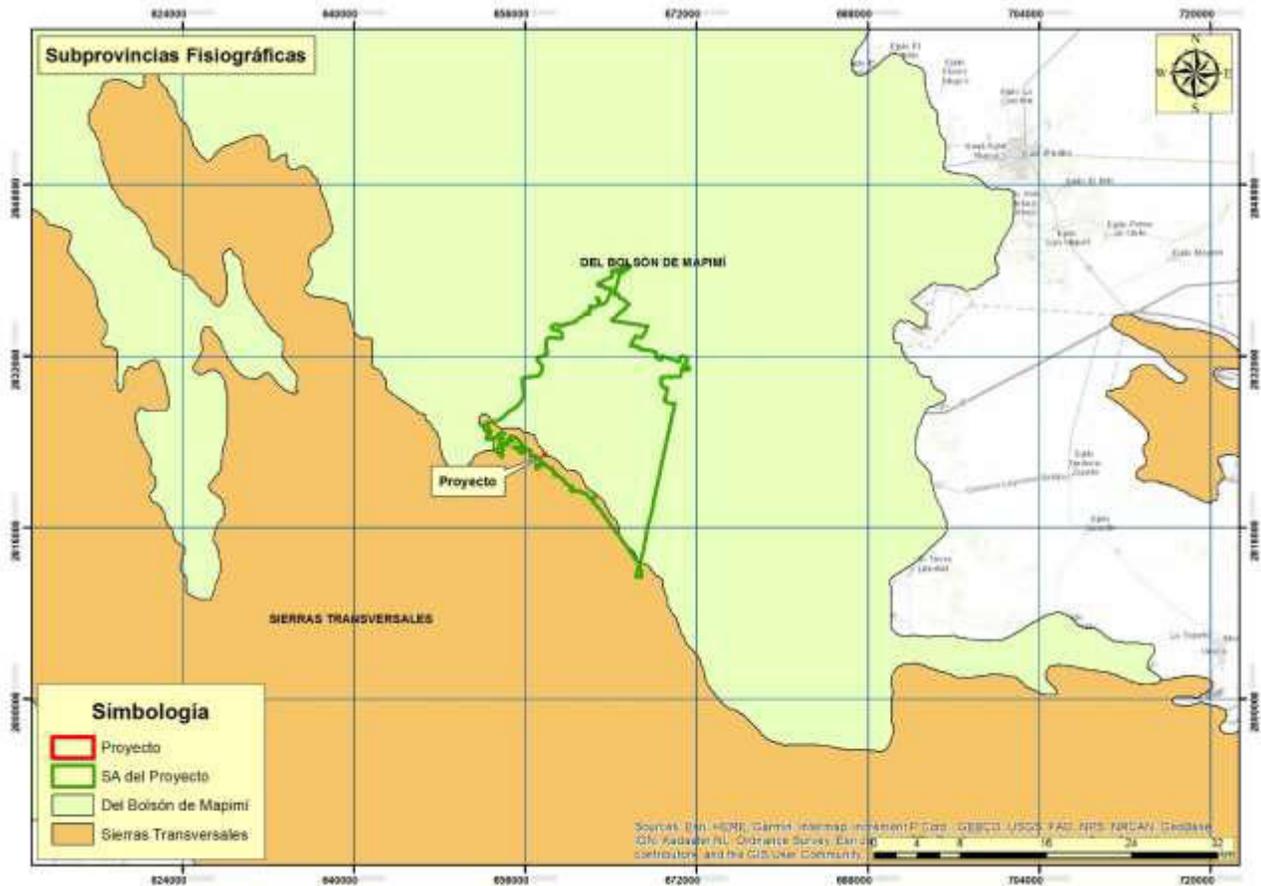


Figura IV. 12 Subprovincia donde incide el SA del proyecto.

Para mayor detalle, Ver Anexo 5. Planos Temáticos.

metros. Finalmente, las rocas metamórficas Paleozoicas afloran en pequeñas áreas dispersas por varias zonas de la entidad.

Coahuila se caracteriza por sus recursos minerales aprovechables como lo demuestra su abundante riqueza carbonífera de considerables reservas, ya que contribuye con el 100% de la producción nacional de carbón coquizable para la industria siderúrgica y metalúrgica, además del carbón denominado "flama larga" que se utiliza para la producción de calor en plantas carboeléctricas. Con respecto a los minerales metálicos, la entidad cuenta con yacimientos importantes, entre los que destacan los de plomo, hierro y plata, y en menor escala, cobre, zinc y oro. Hay también algunos depósitos de manganeso, estroncio y antimonio. En lo concerniente a los minerales no metálicos, se explotan la barita y la fluorita que figuran en los primeros lugares de la producción nacional. También se llevan a cabo explotaciones de dolomita, fosforita, sales de sodio y magnesio, así como de materiales para la industria de la construcción, como la caliza, arena y arcillas.

Petróleos Mexicanos realizó investigaciones exploratorias y trabajos de perforación, que dieron como resultado el descubrimiento de grandes yacimientos de gas contenidos en rocas mesozoicas intensamente fracturadas. Estos yacimientos se localizan en la provincia paleogeográfica denominada "Golfo de Sabinas".

Los campos petroleros productivos en Coahuila son: Amuleto, Buena Suerte y Monclova. cuya producción anual alcanzó 51 493 061 495 pies cúbicos de gas en 1980.

Fuente: (INEGI, Síntesis Geográfica de Coahuila, 1983)

Municipio de Torreón.

Las formaciones geológicas existentes en el Municipio de Torreón, Coah., son de los periodos Cretácico (42.5%), Cuaternario (42%), Paleógeno (9%), Neógeno (4%), Triásico (2%) y Jurásico (0.5%), donde predominan las rocas del tipo:

- **Ígnea extrusiva:** Basalto (3%)
- **Metamórfica:** Metasedimentaria (1.5%)
- **Sedimentaria:** Caliza (41%), conglomerado (13%), caliza-lutita (**Ver Figura IV.14**).

Fuente: Compendio de Información Municipal. (INEGI)

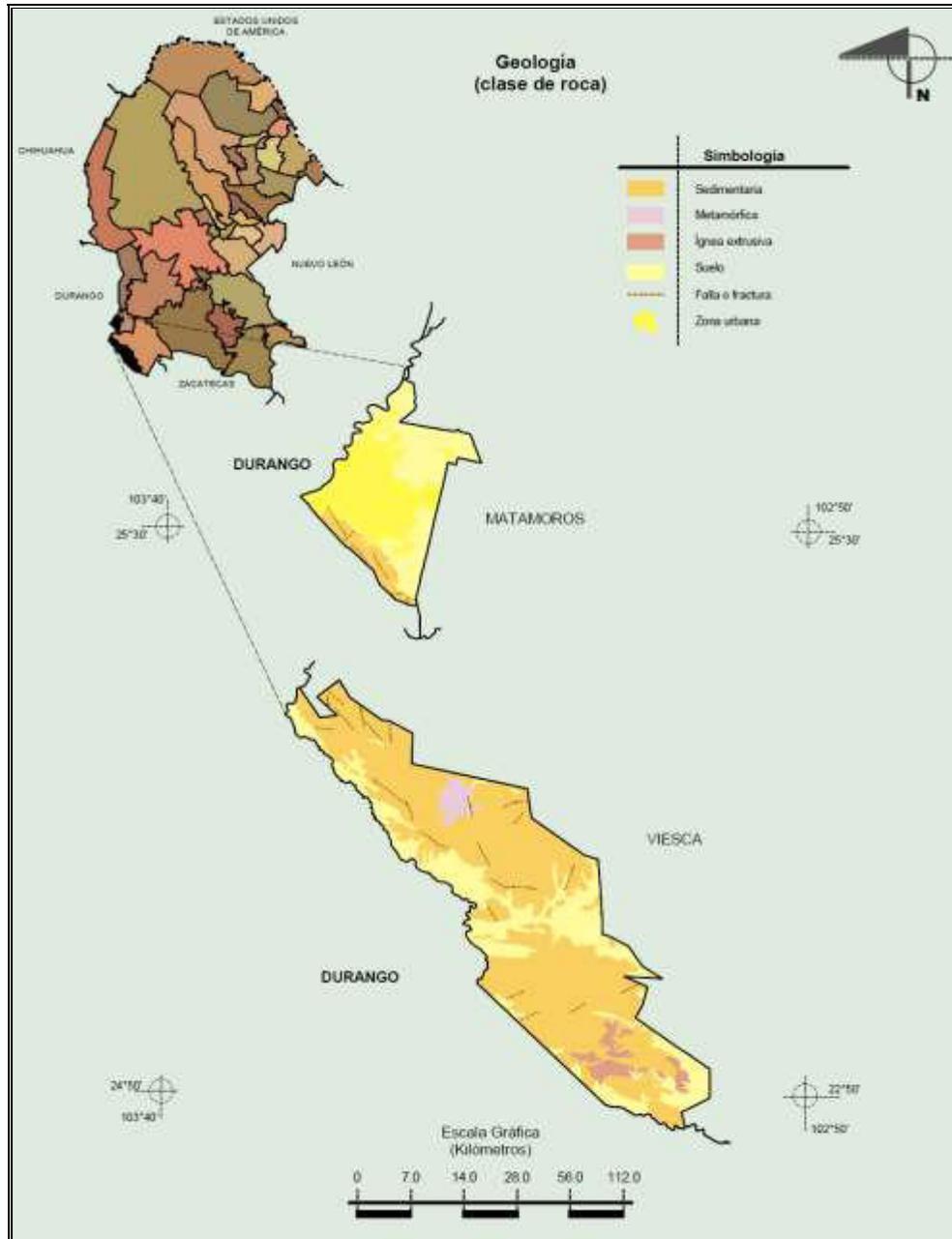


Figura IV. 14 Características geológicas del municipio de Torreón, Coah.

B.2.1 Características Litológicas.

Los tipos de rocas presentes en el SA del proyecto están conformados únicamente por Sedimentarias (Caliza) y se complementa con suelos del tipo Aluvial y Eólico, constatándose que el predio del proyecto incide en su totalidad dentro de suelo Aluvial, distribuido de la siguiente manera: **Ver Figura IV.16.**

Tabla IV. 5 Geología del SA.

Clave	Descripción	Porcentaje (%)
Q(al)	Suelo Aluvial	99.28
Ki(cz)	Sedimentaria, Caliza	0.57
Q(eo)	Suelo Eólico	0.15

- ❖ **Suelo Aluvial:** Los suelos aluviales son suelos de origen fluvial, poco evolucionados aunque profundos. Aparecen en las vegas de los principales ríos. Se incluyen dentro de los fluvisoles calcáricos y eútricos, así como antosoles áricos y cumúlicos, si la superficie presenta elevación por aporte antrópico, o bien si han sido sometidos a cultivo profundo. Los suelos aluviales son suelos con perfil poco desarrollado formados de materiales transportados por corrientes de agua. Sobre su superficie se ha acumulado algo de materia orgánica. Son suelos que tienen mala filtración y oscuros. Son suelos recientes.
- ❖ **Suelo Eólico:** Son suelos producidos por la acción del viento, ósea son aero transportables y precipitados por la lluvia. Forman diferentes tipos de suelos de: “loes” que son acumulaciones de polvo y fino, pueden ser primarios por lo cual no sufren mucha descomposición química, también pueden ser secundarios el cual han sido transportados y experimentaron descomposición química profunda.

Por su característica de hidroconsolidación se constituye en un material peligroso para las fundaciones por que los loes en contacto con el agua producen asentamientos, por lo tanto, la remoción de unos metros de loes en la superficie y una cuidadosa compactación puede crear una plataforma de confianza para la construcción de apoyos de fundaciones, pues al compactar el suelo adquiere gran resistencia al esfuerzo cortante y la erosión.

- ❖ **Rocas Sedimentarias (Caliza):** Es una roca sedimentaria compuesta en un 90% por Carbonato de Calcio (CaCO_3), especialmente Calcita y Aragonita. En su versión más pura es de color blanco, pero mezclada con arcilla, hematita, óxido de hierro y cuarzo, adquiere tonalidades diferentes como marfil, marrón y gris azulado, entre otras. Su dureza es de 3 en la escala de Mohs. Produce efervescencia en ácido clorhídrico.

Aunque lentamente, la caliza es soluble en aguas aciduladas como las aguas de lluvia o de río, proceso al que se le conoce como meteorización carstica. Si se somete a altas temperaturas, da origen a la cal, óxido de calcio impuro (CaO). Al igual que otros minerales no metálicos como el Salitre, Aljez y Azufre, es considerada un recurso natural no renovable.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM

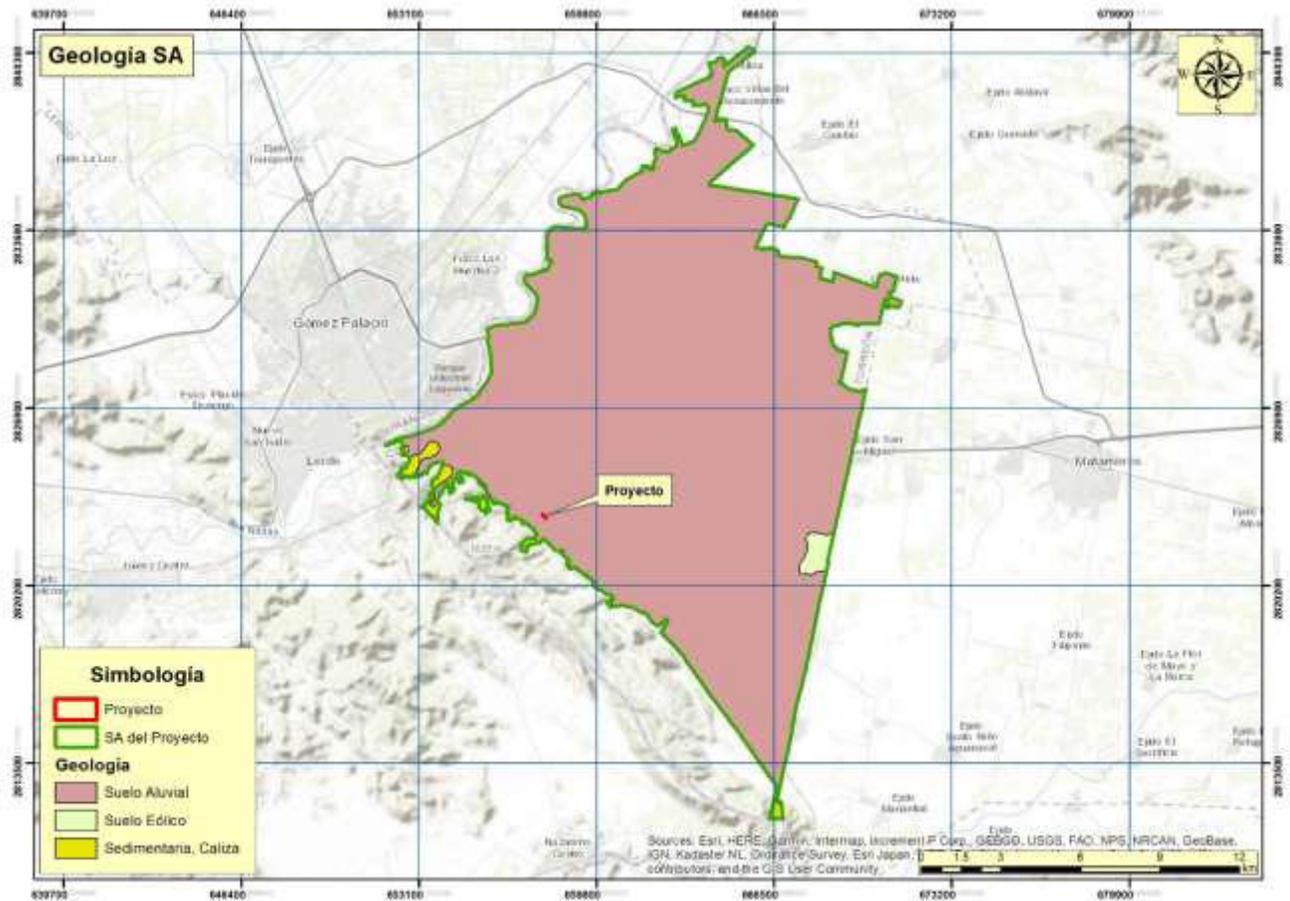


Figura IV. 15 Características Litológicas del SA.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 5. Planos Temáticos.**

B.2.2 Presencia de fallas y fracturamientos.

Los Sismos (temblores o terremotos) se producen por el rompimiento de la roca de que se compone la corteza terrestre. La corteza terrestre se comporta como un material Frágil (similar al vidrio) que se resquebraja por la acción de una fuerza externa que sobrepasa la resistencia del material. Cuando dos placas tectónicas o bloques de corteza terrestre están en contacto, se produce Fricción entre ellas, manteniéndolas en contacto hasta que la fuerza que se acumula por el movimiento entre las placas sea mayor que la fuerza de fricción que las mantiene en contacto. En ese momento se produce un al romperse ese contacto. La Energía Elástica que se había acumulado en la zona de contacto se libera en forma de calor, deformación de la roca y en energía sísmica que propaga por el interior de la Tierra. Esta energía sísmica que se propaga como ondas (similares a las ondas del sonido) es lo que sentimos bajo los pies cuando ocurre un temblor.

El territorio mexicano se encuentra dividido entre cinco placas tectónicas. La mayor parte del país se encuentra sobre la placa NORTEAMERICANA. Esta gran placa tectónica contiene a todo Norteamérica,

parte del océano Atlántico y parte de Asia. La península de Baja California se encuentra sobre otra gran placa tectónica, la placa del PACÍFICO. Sobre esta placa también se encuentra gran parte del estado de California en los Estados Unidos y gran parte del océano Pacífico. El sur de Chiapas se encuentra dentro de la placa CARIBE. Esta pequeña placa contiene a gran parte de las islas caribeñas y los países de Centro América. Otras dos pequeñas placas oceánicas conforman el rompecabezas tectónico de México, Cocos y Rivera y del Pacífico.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

De acuerdo a las Cartas Geológicas, Escala 1:1 000 000 y a lo indicado en la **Figura IV.13**, dentro de la superficie del SA y sus áreas adyacentes no se observan algunas fallas y/o fracturas geológicas que puedan causar afectaciones a la integridad física del proyecto, además de que, en la zona no existen registros de movimientos sísmicos que hayan causado afectaciones a la infraestructura urbana o industrial.

Así podemos concluir que el sistema ambiental y en consecuencia el área del proyecto, se localizan en la Placa Tectónica Norteamericana denominada como zona A según el plano de regionalización sísmica de la República Mexicana, en donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La mayoría de los eventos sísmicos están relacionados a posibles reactivaciones de fallas inversas y de transcurrencia que afectan a la Sierra Madre Oriental, que podrían corresponder a la cabalgadura frontal y las fallas transcurrentes de la Sierra Madre Oriental y en menor grado por efecto de las fallas de crecimiento y lístricas del subsuelo.

B.2.3 Susceptibilidad de la Zona.

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas que son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

De acuerdo a lo establecido en el Atlas de Riesgos del estado de Coahuila y conforme al contenido del Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED, 2010), la zona donde se localiza el proyecto no se caracteriza por existir deslizamientos o derrumbes, sismos y actividad volcánica significativos.

El SA así como el proyecto se encuentra enclavado en la zona “A” catalogado como de Riesgo bajo, caracterizada por ser de moderada intensidad en cuanto a la presencia de sismos, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración del suelo. La presencia de movimientos telúricos comúnmente no genera daños a la infraestructura. **Ver Figura IV.17**



Figura IV. 16 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.

Aunado a lo anterior, el SA del proyecto no es susceptible a actividad volcánica, por localizarse fuera del alcance de cualquier volcán activo, de acuerdo a lo indicado en la siguiente figura.



Figura IV. 17 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.

c) Suelos.

Los suelos como sistemas naturales y en consecuencia abiertos, se forman por los siguientes procesos.

1. Entradas y salidas de materia (agua, raíces, organismos del suelo y restos vegetales) y energía (del sol y de los residuos) que enriquece al suelo de nutrientes, le provee de agua y regula su temperatura, hay acumulación de materia orgánica, principalmente en el horizonte superior. Paralelamente, se desarrolla la sucesión vegetal que conduce a la formación del ecosistema propio de la región climática ecológica.
2. Transformación de la materia orgánica y mineral por la acción de los agentes químicos y biológicos en un ambiente húmedo, dando como producto compuestos minerales (arcillas y óxidos) y sustancias húmicas las que son típicas de cada región climática ecológica (o ecosistema) y siendo los minerales fundamentales para la retención y liberación de nutrientes y en formar la estructura del suelo.

La dinámica de intercambio de materia y energía en forma vertical y horizontal entre las distintas unidades geomorfológicas, va a depender en primera fuente de la capacidad de transferencia de cada una de las unidades del relieve y de la estabilidad y del grado de desarrollo del suelo, de tal forma que el nivel de pedogénesis del suelo va a determinar si el agua se mantiene en la unidad o se desplaza a las unidades del relieve, mientras más alto sea el nivel de pedogénesis la transferencia de agua es menor. Cuando el predominio es de morfogénesis, el agua que corre hacia las unidades aledañas lleva consigo sedimentos que pueden provocar azolvamiento y con ello el peligro de inundación se incrementa por la falta de cubierta vegetal entre otros aspectos. (Uruguay)

Municipio de Torreón.

En el aspecto edafológico, los tipos de suelos existentes en el municipio de Torreón, Coah., son Leptosol (45.6%), Regosol (22.8%), Phaeozem (14.4%), Calcisol (12.0%), No aplicable (4.9%), Fluvisol (0.2%) y Luvisol (0.1%). (Ver Figura IV.18)

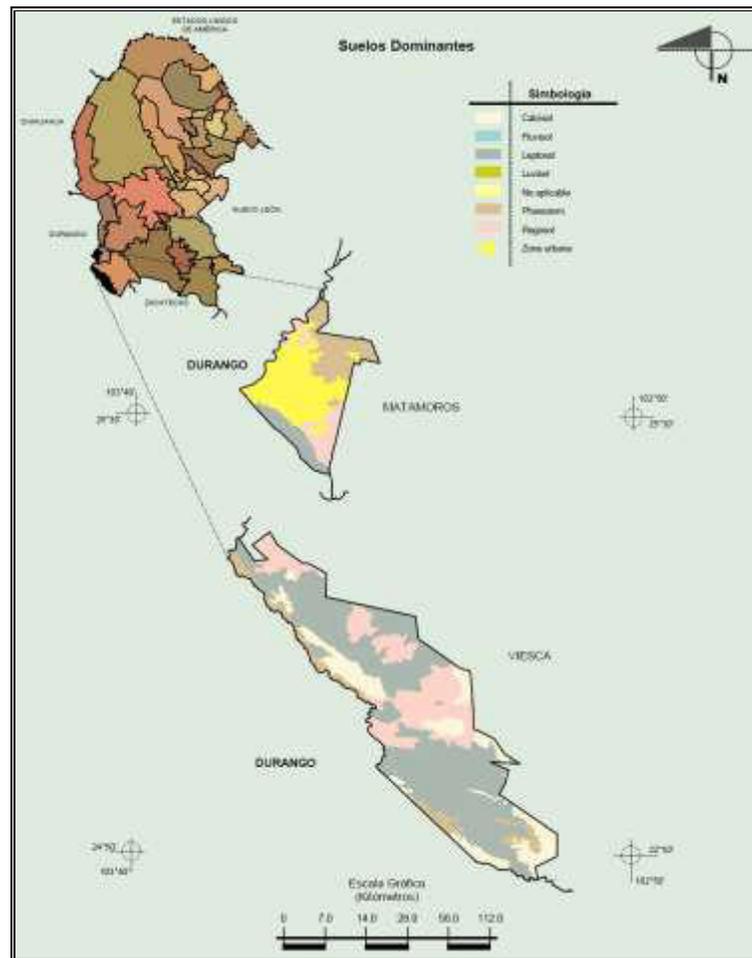


Figura IV. 18 Tipos de suelos existentes en el municipio de Torreón, Coah.

C.1 Tipos de suelo en el SA.

Los tipos de suelos presentes en el SA del proyecto son principalmente Feozem y Regosol, y en menor medida Fluvisol, Leptosol y Luvisol, mismos que se describen a continuación.

Tabla IV. 6 Edafología existente en el SA

Clave	Descripción	Porcentaje de ocupación (%)
PH	Feozem	47.36
RG	Regosol	19.00
LP	Leptosol	15.73
N/A	N/A	12.67
FL	Fluvisol	5.13
LV	Luvisol	0.10

Feozem: El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica.

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico.

Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado, pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico.

Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una grna variedad de cultivos de secano y regadío, así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

Regosol: El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra.

Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina.

Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

Leptosol: El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido.

El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina.

Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.

El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica.

Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

Fluvisol: El término Fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales.

El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino.

Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática.

El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil.

Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los Fluvisoles típicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio.

Luvisol: El término Luvisol deriva del vocablo latino "luere" que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda.

Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales.

Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos, pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo.

El perfil es de tipo ABtC. Sobre el horizonte árgico puede aparecer un álbico, en este caso son integrados hacia los albeluvisoles. El amplio rango de materiales originales y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este Grupo.

Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.

Fuente: (INEGI, s.f.)

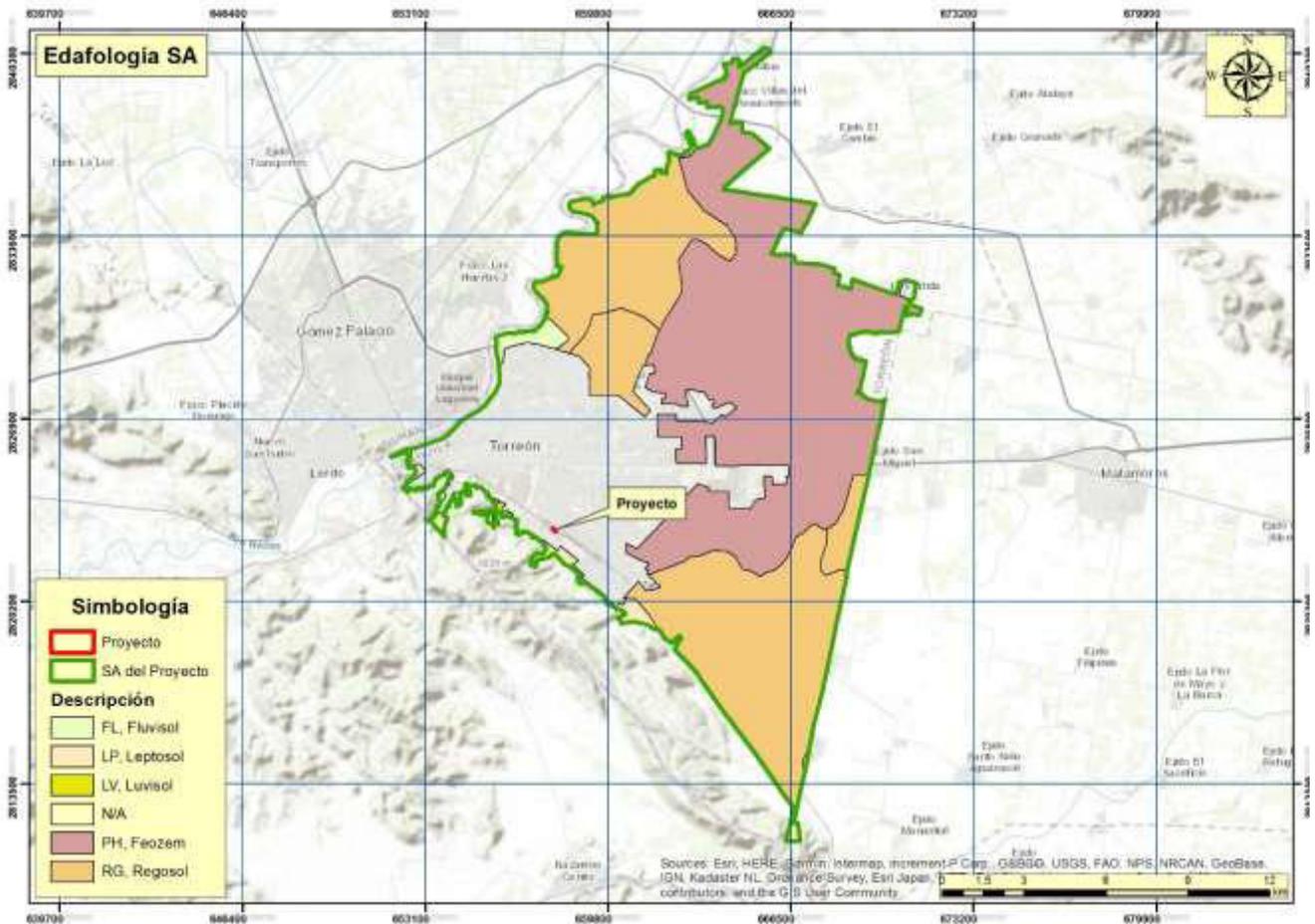


Figura IV. 19 Edafología presente en el SA.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 5. Planos Temáticos.**

d) Hidrología Superficial y Subterránea.

Actualmente la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) considera que las cuencas hidrológicas son las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, y ha dividido el país en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (**Ver Figura IV.20**), con el fin de administrar y preservar las aguas nacionales. Dichas regiones están conformadas por agrupaciones de cuencas, respetando los límites municipales para la integración de la información socioeconómica.

En la cuenca hidrológica se considera la forma en la que escurre el agua en la superficie (cuencas hidrográficas) y en el subsuelo (acuíferos). En base a esto, las 718 cuencas hidrográficas en las que está dividido el país se encuentran agrupadas en 37 regiones hidrológicas, que a su vez se encuentran dentro de las 13 Regiones Hidrológico-Administrativas.



Figura IV. 20 Regiones Hidrológico - Administrativas establecidas por la CONAGUA.

Estado de Coahuila.

El estado de Coahuila se localiza en el norte del país; la mayor parte de su territorio es árido debido a la escasa precipitación que se presenta, por lo que las corrientes superficiales son intermitentes y las recargas a los mantos acuíferos muy limitadas.

Los escurrimientos superficiales pertenecen a las regiones hidrológicas Bravo - Conchos, Mapimí, Nazas - Aguanaval y El Salado, la primera vierte en el Golfo de México y las restantes no cuentan con salida al mar. Algunos de éstos son aprovechados por bordos y presas pequeñas, pero principalmente por las presas La Amistad sobre el Bravo y Venustiano Carranza sobre el Salado, afluente del primero.

El monto de estos escurrimientos se estima en 2 370 millones de m³ anuales en la zona del Bravo - Conchos, 295 en la de Mapimí, 99 en la Nazas - Aguanaval y 58 en El Salado, lo que en total representan 2 822 millones de m³ que en parte es aprovechada pero que en su mayoría se pierde.

El marco geológico determina el comportamiento del agua en el subsuelo; en las llanuras del estado se desarrollan acuíferos de tipo libre que acusan una lenta alimentación. La explotación de agua proveniente de rocas calizas ha sido otra alternativa en el estado, en algunos casos los resultados han sido muy favorables.

El uso que ocupa mayores volúmenes de agua es el agrícola, siguiéndole en importancia el abastecimiento a ciudades e industrias. Dadas las condiciones del estado, el uso del agua debe ser controlado estrictamente, para esto se requiere de una serie de estudios técnicos tendientes a la cuantificación de este recurso; en la medida que se conozca mejor la disponibilidad y aprovechamiento del agua, mayores bases habrá para su mejor utilización en beneficio de la población estatal.

Fuente: (INEGI, 1986)

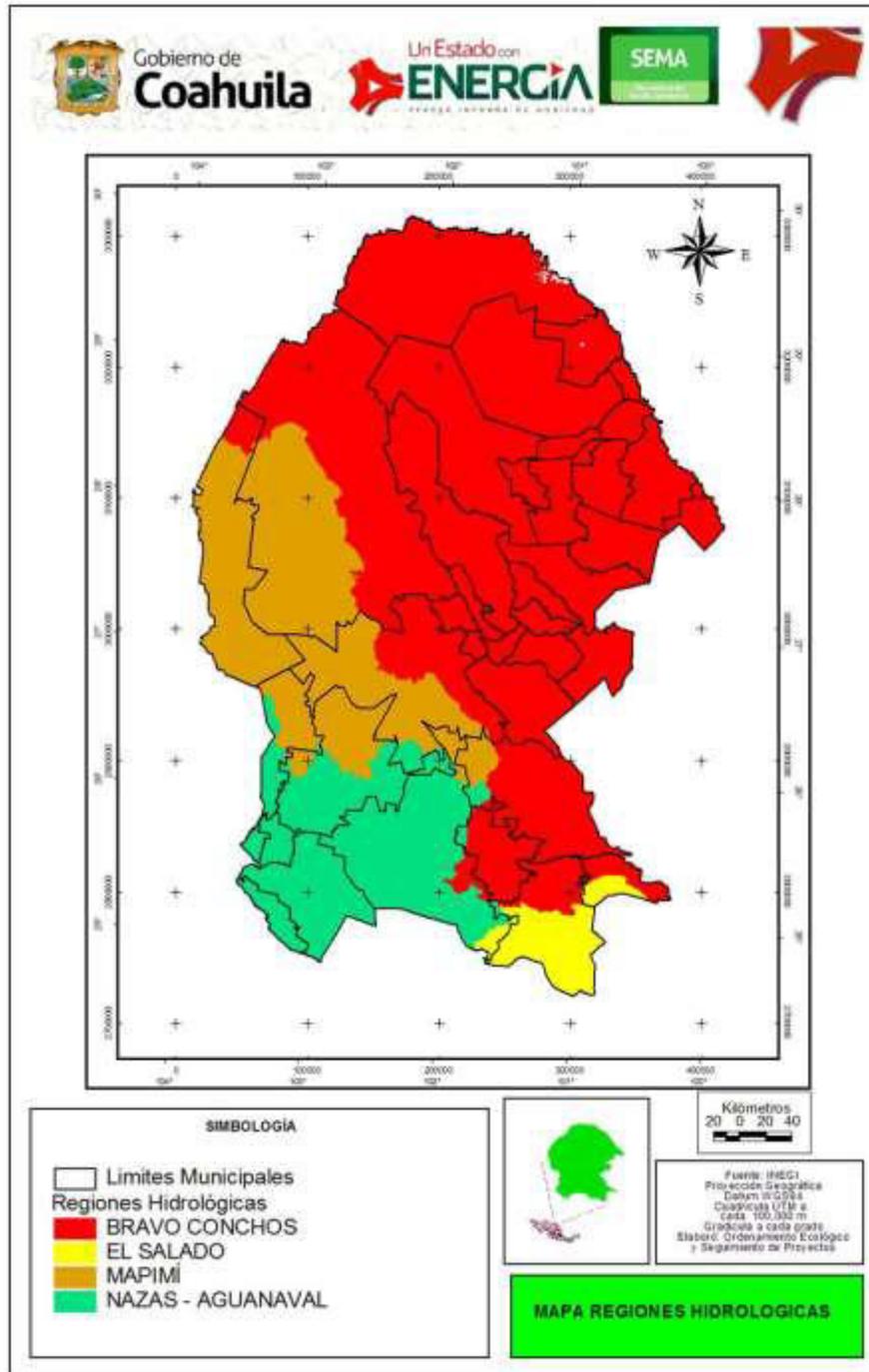


Figura IV. 21 Regiones Hidrológicas de Coahuila.

Fuente: SEMA

d.1 Hidrología superficial.

El SA del proyecto queda comprendido, en términos administrativos, dentro las siguientes regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas:

Tabla IV. 7 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SA.

Región Hidrológica	Cuenca	Clave de subcuenca	Subcuenca
RH36 Nazas-Aguanaval	R. Nazas -Torreón y R. Aguanaval	R. Nazas-C. Santa Rosa y R. Aguanaval-Nazarenos	R. Cuautla

Garrido, et. al (2010), señala que, para el estudio de las cuencas hidrográficas, éstas se subdividen bajo un esquema espacial jerárquico en unidades de orden, dimensiones y complejidad siendo las unidades más utilizadas para subdividirla: subcuencas y microcuencas. Estos niveles de subdivisión están en función de la escala geográfica de análisis, datos disponibles y extensión de la cuenca, entre otros aspectos.

- 1. Cuenca Alta.** Área de colecta o captación, donde el agua es captada, infiltrada y posteriormente concentradas transformándose en escorrentía. Éstas son zonas aledañas a la divisoria de aguas, ubicadas en las porciones altimétricamente más elevadas. Entre otras de sus características principales es que abarcan sistemas de montañas y lomeríos, asimismo predomina la iniciación y confluencia de corrientes de primer y segundo orden, evidenciando casi siempre procesos fluvio-erosivos, debido a un mayor grado de energía del relieve por el mayor grado de inclinación de las pendientes.

La cuenca alta se considera como zona clave para el manejo integrado de todo el sistema hidrográfico al ser el área donde se infiltra una gran cantidad de agua que se precipita en toda la unidad y alimenta los flujos subterráneos. Asimismo su importancia radica en que aquí surgen las corrientes incipientes que alimentan a los ríos y cuerpos de aguas superficiales.

- 2. Cuenca Media.** Área de almacenamiento hídrico, cuya capacidad variará en cantidad y duración dentro del sistema. Esta es una zona de transición entre la cuenca alta y la cuenca baja del sistema hidrográfico donde se llevan a cabo funciones mixtas, pues además de almacenar también desaloja agua cuenca abajo. Se caracteriza por presentarse en el sistema de lomeríos, colinas, valles y planicies intermontanas, porciones superiores de abanicos aluviales y rampas de piedemonte con una energía de relieve y pendiente media. Se observa una mayor integración de la red de drenaje con órdenes intermedio, esto es corrientes de segundo, tercer y cuarto orden. En esta área se presenta un equilibrio entre el material sólido que llega traído por las corrientes de agua y el material que sale.

La cuenca baja suele ser la zona más apta para el almacenamiento hídrico pues la red de drenaje comienza a integrarse y robustecerse debido a la confluencia de afluentes de órdenes mayores.

3. **Cuenca Baja.** Área de descarga, salida o emisión hídrica que generalmente se presentará en forma de escorrentía. Abarca la porción altiméricamente más baja de la cuenca e incluye las áreas aledañas al cauce principal antes de su salida al mar. Comprende las áreas de planicies de inundación ordinaria y extraordinaria, abarca las terrazas fluviales y los lechos ordinarios y extraordinarios de inundación así como las áreas de abanicos coalescentes. En algunas cuencas, estas zonas son muy estrechas debido a la referencia tectónica o neo-tectónica en las líneas de costa o muy extensas abarcando sistemas meándricos y lagunares. Es un área con nula o mínima pendiente del relieve donde las corrientes comienzan a disminuir su velocidad y erosividad, transformándose en áreas de mayor estabilidad ya que presentan mínima energía y se aprecian procesos deposicionales predominantemente. El límite extremo de esta zona funcional es también el límite de un cuerpo colector interno (en sistemas endorreicos) o la línea de costa (sistemas exorreicos).

En la funcionalidad hídrica de una cuenca intervienen muchos factores a diferentes escalas geográficas, y en diferentes niveles de interacción. Entre estos factores destacan la escorrentía (su temporalidad y cantidad), el régimen hídrico de los ríos, el arreglo, tamaño y la estructura de la red de drenaje, el régimen de lluvias, las variables climáticas, la geomorfología y la morfodinámica de la cuenca, los tipos de suelo, el tipo de cobertura vegetal, el uso de tierras y el tamaño de la cuenca.

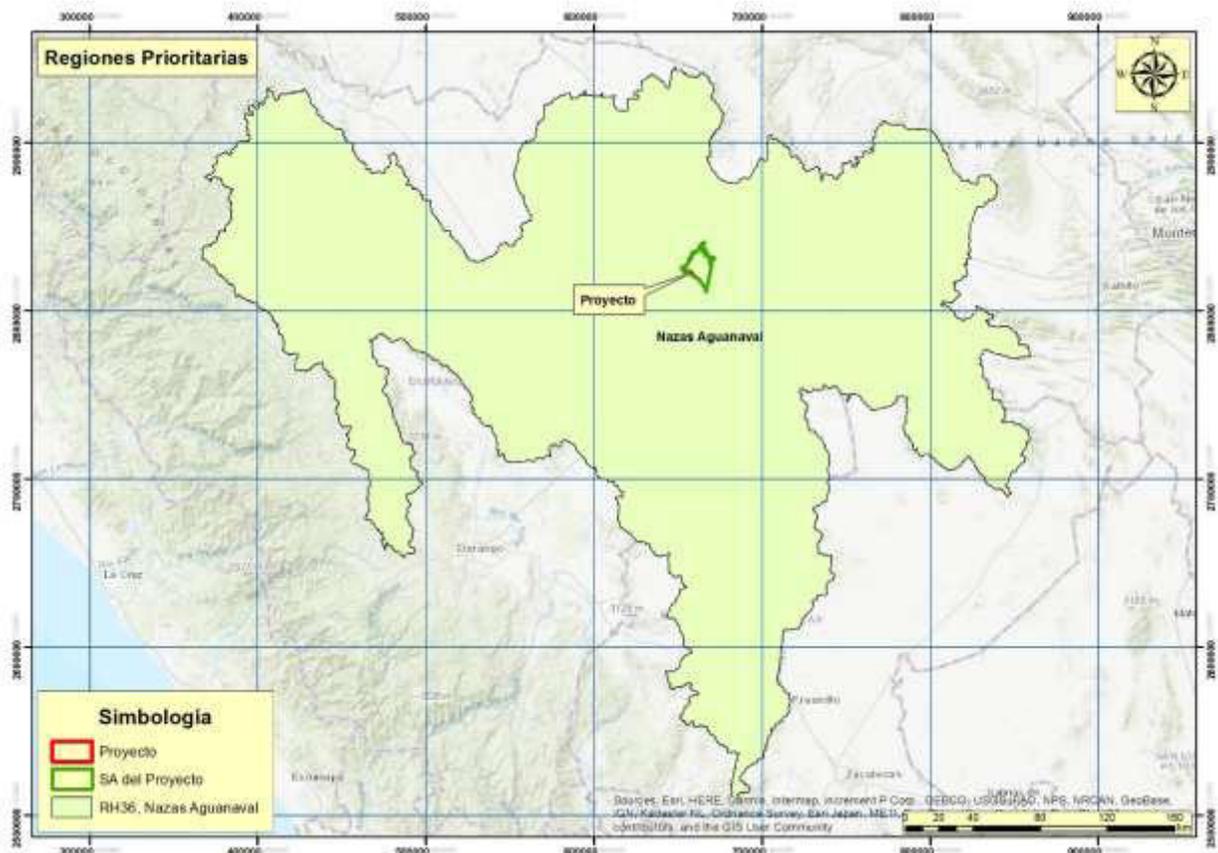


Figura IV. 22 Incidencia del SA en las Regiones Hidrológicas.

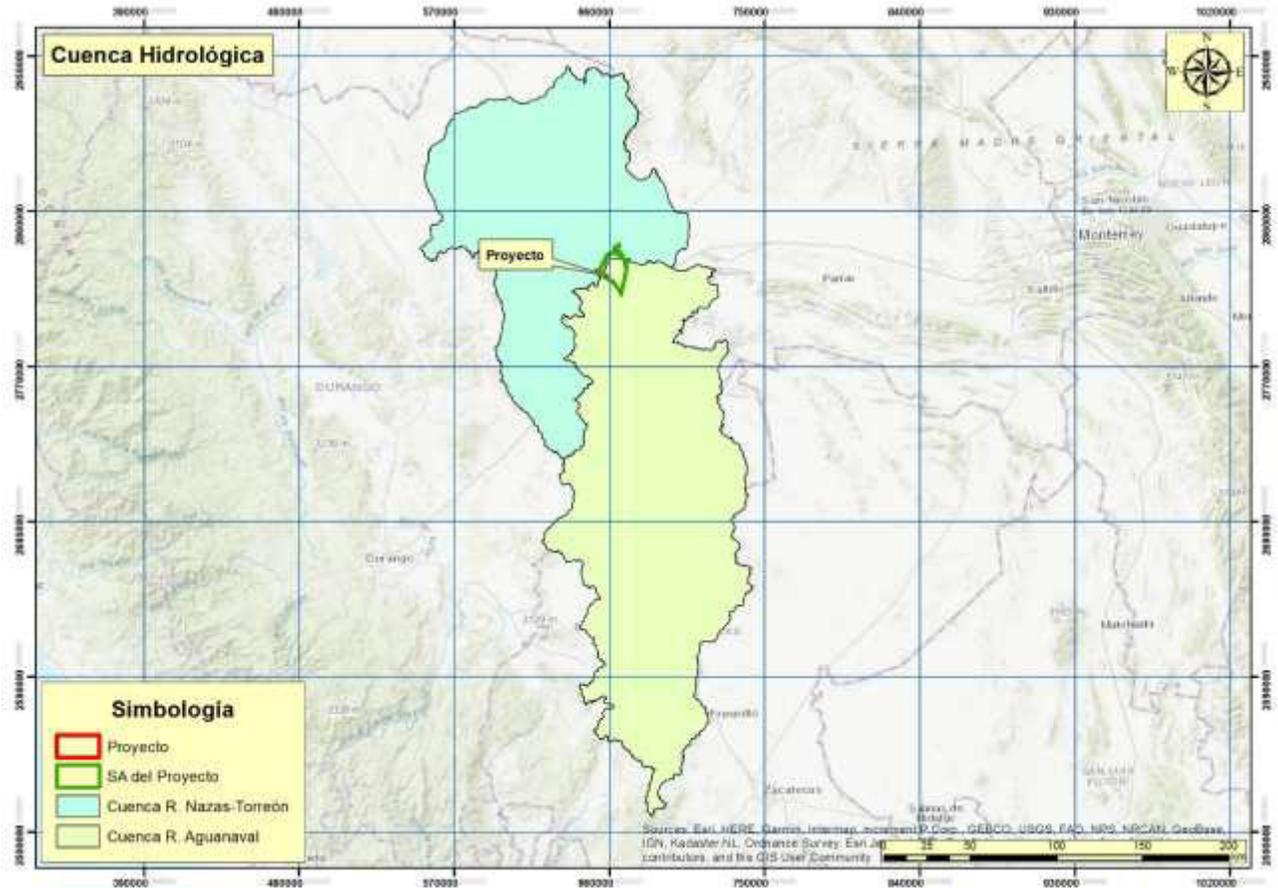


Figura IV. 23 Incidencia del SA en las Cuencas Hidrológicas.

Para mayor detalle, Ver Anexo 5. Planos Temáticos.

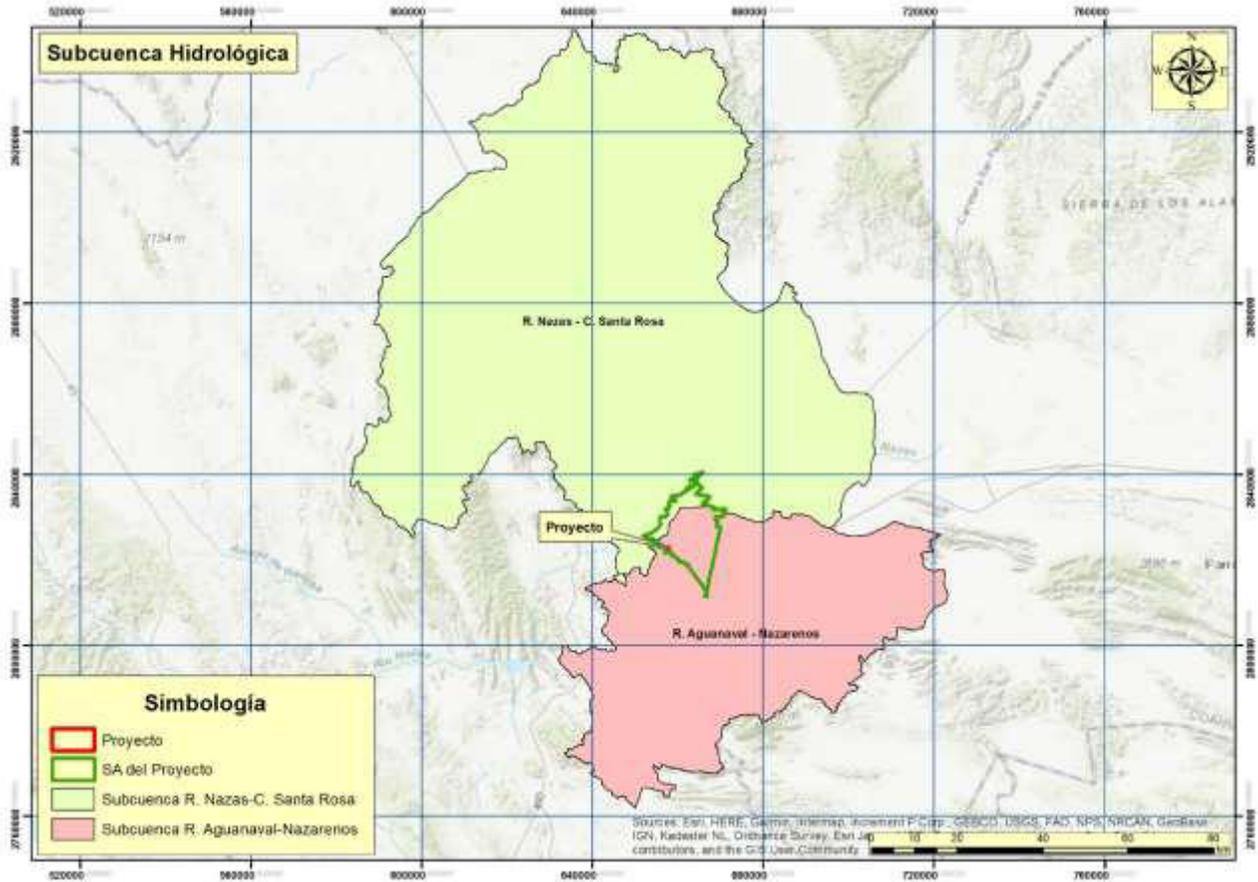


Figura IV. 24 Incidencia del SA del proyecto en la Subcuenca Hidrológica.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 5. Planos Temáticos.**

d.2 Hidrología subterránea.

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Desde el punto de vista hidrológico, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos. Por otra parte la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que en un momento determinado el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago o incluso otro acuífero.

El SA y el proyecto se ubican dentro del Acuífero Principal Región Lagunera.

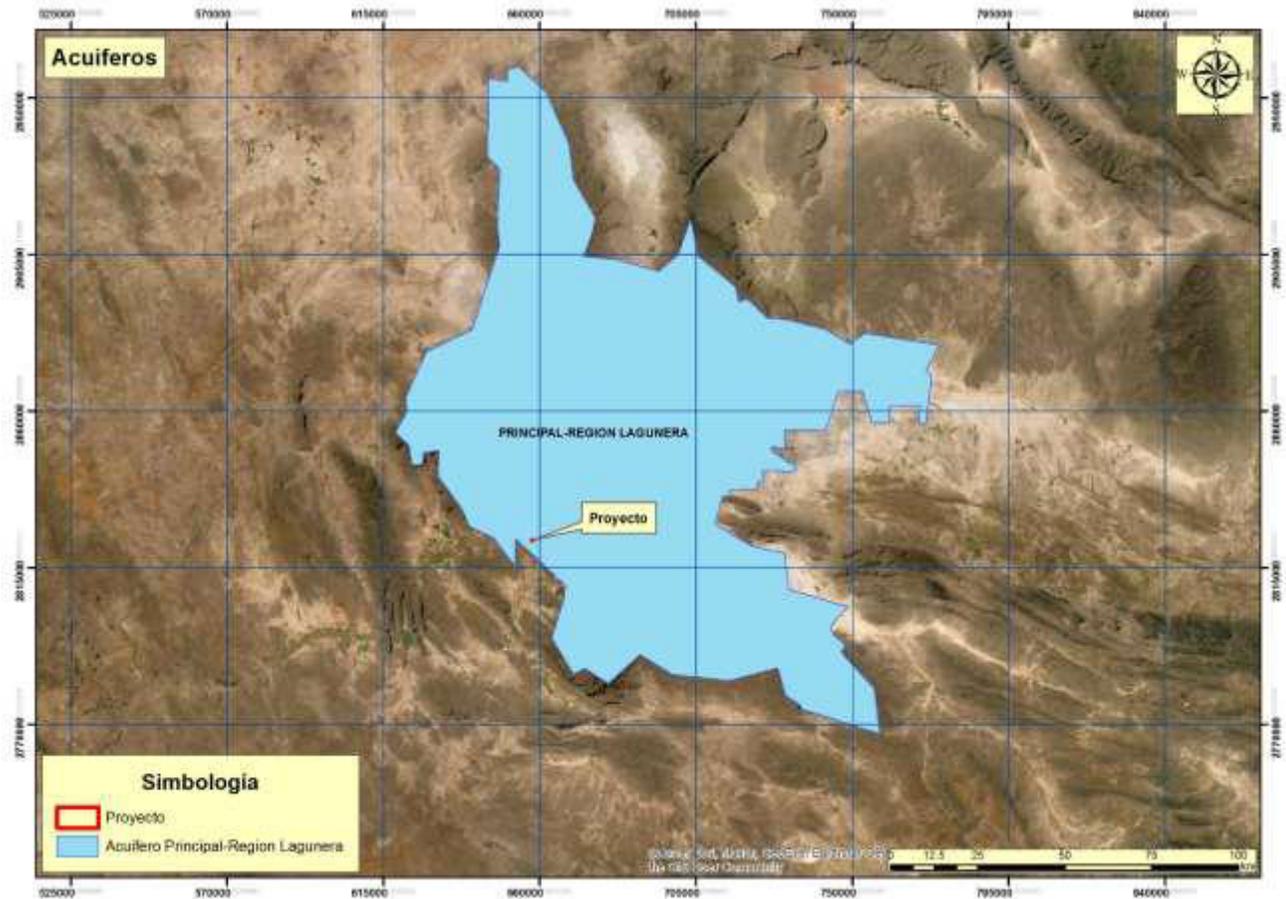


Figura IV. 25 Incidencia del Proyecto en el Acuífero.

Acuífero PRINCIPAL – REGIÓN LAGUNERA

El Acuífero Principal se localiza en la parte suroeste del estado de Coahuila y en la porción noreste del estado de Durango. El acuífero cubre una superficie de 14 548 km² Geográficamente.

La zona ocupa los municipios de Gómez Palacio, Lerdo y Tlahualilo en el estado de Durango y Torreón, Viesca, Francisco I. Madero y San Pedro de las Colonias en el estado de Coahuila.

La posición geográfica de la Comarca Lagunera, así como sus distintos rasgos morfológicos y climatológicos, dan lugar a dos regiones bien definidas: las regiones montañosas, en las cuales, debido a la baja disponibilidad de agua, se han generado un bajo grado de desarrollo económico en contraste con la porción del valle, la cual ha mostrado un gran desarrollo principalmente agrícola e industrial, el cual se encuentra sustentado por la abundante explotación de las aguas subterráneas y el aprovechamiento de las aguas superficiales que ocurren en los río Nazas y Aguanaval.

Los principales centros de población están concentrados en los municipios de Torreón, Gómez Palacio y Lerdo.

En la región Lagunera, se tienen identificados los siguientes acuíferos: Principal-Región Lagunera, Villa Juárez, Oriente Agua Naval y Vicente Suárez, los cuales de acuerdo al balance hídrico que se muestra en el siguiente cuadro, se encuentran sobreexplotados con la excepción del Villa Juárez el cual de acuerdo con la recarga y la extracción aún se mantiene en equilibrio, en esta misma tabla se puede observar el área en Km² que ocupa cada uno de estos acuíferos incluida la zona de recarga de los mismos (CONAGUA, 2010).

REGIÓN ADM.	CLAVE SIGMAS	CLAVE GEOH.	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (ACUÍFERO)	E.L.	CUENCA	SUBREGIÓN HIDROLOGICA	ÁREA DE EXPLOTACIÓN	ÁREA INCLUIDA ZONA RECARGA	RECARGA MEDIA	VOLUMEN DE EXTRACCIÓN Y USOS DEL AGUA SUBTERRANEA					DESCARGA NATURAL COMPRO- METIDA	BOMBAMIENTO PERMANENTE	Situación sobreexplotada
										AGRI.	PUB- URB.	DOM- ABREV.	IND.	TOTAL			
										(Km ²)	Mm ³ /año	Mm ³ /año					
VII	0523	CDA23	Principal- Región Lagunera	36	Río Nazas- Torreón	Río Nazas	0	12.617	518,90	779,64	91,02	34,86	25,60	1010,80	0,00	518,90	Sobreexplotado
VII	1022	DGO22	Villa Juárez	36	Río Nazas- Torreón	Río Nazas	600	1.457	100,70	33,31	1,41	19,58	8,83	63,13	38,70	62,00	Equilibrio
VII	1024	DGO24	Oriente Agua Naval	36	Río Agua Naval	Río Agua Naval	0	7.257	52,00	34,97	9,90	2,04	0,00	66,91	0,00	52,00	Sobreexplotado
VII	1026	DGO26	Vicente Suárez	36	Río Nazas- Rodeo	Ríos Ramos Y Del Oro	500	1.170	13,00	47,00	13,00	1,00	2,00	63,00	0,00	13,00	Sobreexplotado

Fuente: SRNyMA.

El Acuífero Principal Región Lagunera, actualmente se encuentra sobreexplotado con un volumen de extracción anual equivalente a 1 010.8 Mm³ y solo 518.9 Mm³ de recarga media, corroborándose que la instalación del proyecto no tendrá incidencia con la recarga del acuífero, ya que no se impactarán fuentes principales como podría ser el cauce del Río Nazas o cualquier otra escorrentía natural.

IV.2.2 Aspectos Bióticos.

La superficie de México, aunque solamente representa 1.5 del área total de la masa continental mundial, se estima que cuenta con el 10% de las plantas y animales terrestres conocidos. Su flora se calcula entre 26 000 y 30 000 especies de plantas superiores (fanerógamas), que lo coloca entre los países florísticamente más ricos del mundo, junto a Brasil, Colombia, China e Indonesia. Pero no solamente es muy rico en cuanto a su flora sino por su vegetación; casi todos los biomas existentes en el mundo se hallan en México, desde los bosques cálidos húmedos del trópico, los variados matorrales xerófilos y los pastizales amacollados que se desarrollan por encima del límite de la vegetación arbórea. Algunos autores consideran que comunidades vegetales como los pastizales gipsófilos de la altiplanicie mexicana o los izotales dominados por plantas del género *Yucca* y/o *Dasilirion*, o bien por *Nolina*, son exclusivos de México.

Las comunidades vegetales que se desarrollan en el país son numerosas y en algunos casos muy variadas. Las plantas superiores han desarrollado tres grandes tipos de formas de crecimiento cada una con sus variantes. Los árboles, plantas perennes leñosas generalmente de más de 4 m o 5 m de alto con un tronco bien definido a partir del cual comienzan a ramificarse. Los arbustos, plantas perennes leñosas de más de 0.5 m de altura, profusamente ramificados desde la base y las yerbas, plantas de consistencia herbácea, es decir, sin tejido secundario o leño de altura variable, anuales, bianuales o perennes. La dominancia de estas formas de vida y su distribución en las comunidades proporcionan la fisonomía, la estructura y la fenología de las mismas. Estos parámetros se usan para diferenciar y clasificar a la vegetación en bosques, matorrales o herbazales y sus variantes. En algunos casos el desarrollo y la expresión de las comunidades vegetales se corresponde a grandes unidades con el grupo o tipo climático pero en otros casos la comunidad vegetal que se ha desarrollado no corresponde del todo con las características del clima, sino que su expresión y desarrollo responde a características del sustrato geológico o del tipo de suelo con una relativa independencia del factor climático. En el primer caso se considera la vegetación como vegetación zonal, en el segundo correspondería a la vegetación azonal. (González Medrano, 2003)

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2012 (Compendio de Estadísticas Ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida que son los matorrales localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país.

a) Vegetación.**Estado de Coahuila.**

En la flora del Estado de Coahuila predominan los matorrales, que ocupan más del 80% de la superficie del estado.

En la región noreste, donde el paisaje se llena de extensas llanuras y lomeríos, la vegetación es de tipo estepario, con plantas arbustivas de poca altura como gobernadora, huizache, ocotillo y mezquite.

Los matorrales se mezclan con pastizales y en ellos se encuentran manchones de árboles pequeños principalmente palmas conocidas como Yucas. Creciendo a lo largo de los ríos o arroyos con agua permanente, sobresalen líneas de árboles de mayor altura como nogales y sabinos. En las laderas de los cerros se encuentran arbustos como fresnos, táscates y encinos arbustivos.

En las llanuras desérticas del oeste y en la zona desértica del Bolsón de Mapimí al sur de la entidad, la vegetación es de tipo desértico. Predominan los matorrales como huizaches, chapotes, sotoles, lechuguillas y gatuños. Hay también grandes áreas cubiertas de palmas Yuca mezcladas con gobernadora y hojasén, así como pastizales naturales compuestos de zacates navajitas. Hay también una gran variedad de cactus predominando los nopales rastrosos, cardenchas y tasajillos.

En la cadena montañosa de la Sierra Madre Oriental crece el chaparral y el bosque de montaña, aunque las zonas arboladas son poco extensas. Estos bosques en su mayoría son mixtos, pero predominan las coníferas. Las especies que se encuentran en estos bosques son: pino, oyamel, alamillo, encino, taray, tejocote rojo, capulín y nogalillo. En las partes altas de las sierras se dan matorrales y arbustos como el guajillo, el brasil, la yuca y el táscate.

En la parte más al norte se presenta el matorral espinoso tamaulipeco que se extiende hasta la costa del golfo de México y cuyos componentes característicos son el palo verde, chaparro amargoso, cenizo, mezquite y peyote.

Municipio de Torreón.

En el territorio municipal, la vegetación natural está representada por diferentes especies como el mezquite, pinabete, huizache, palmas y gobernadora.

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, la zona donde se localiza el predio de la Estación de Despacho de GNL está catalogada como Área Urbana (**Ver Figura IV.26**), mientras que en la zonificación del Plan Director de Desarrollo Urbano (PDDU) del municipio de Torreón, Coah., el área donde tiene incidencia el proyecto está catalogada con uso de suelo EQUIPAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA, lo cual se define como Instalaciones que dan servicio de comunicación, traslado de personas y/o mercancías, en su clasificación: local, foránea, terrestre, aérea, etc.

Lo anterior fue constatado durante la visita a la zona donde se localizará el proyecto, donde se comprobó que las condiciones del sitio son las adecuadas para la construcción y operación de la estación de Despacho de GNL, dada la existencia de la infraestructura de FEROMEX para el movimiento y circulación de locomotoras y carrotanques.



Fotos 1 y 2. Vista de las condiciones del sitio del proyecto y sus alrededores.



Fotos 3 y 4. Vista de las condiciones del sitio del proyecto y sus alrededores.

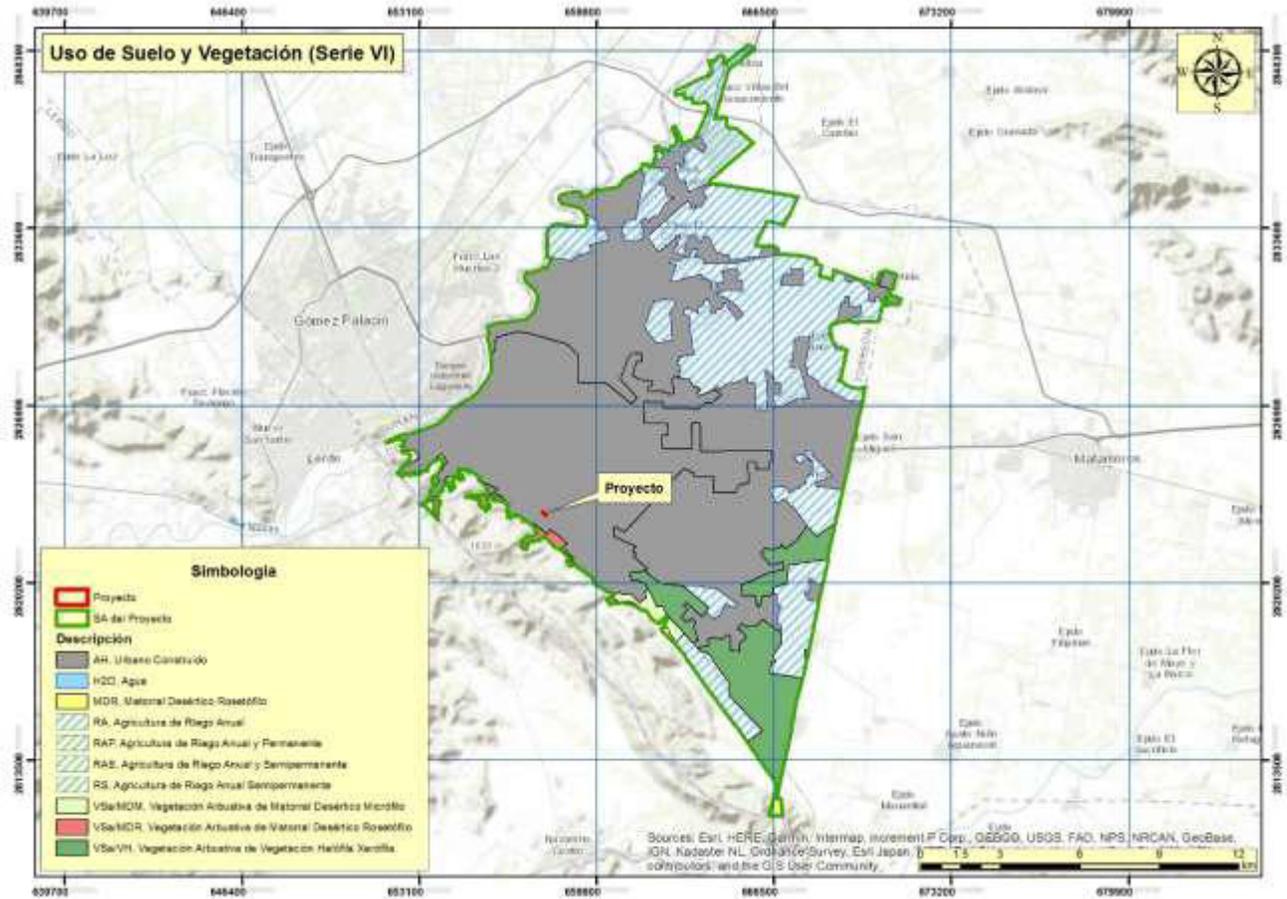


Figura IV. 26 Uso de suelo y vegetación en el SA (INEGI, Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI).

En lo que corresponde a los alrededores donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se constató que la flora existente, en su mayoría es inducida, principalmente en las áreas verdes y avenidas de las zonas habitacionales y comerciales del municipio de Torreón, y la mayoría de dichas especies son utilizadas para adornar las calles y avenidas de la ciudad.

Así mismo, se constató que originalmente en la zona el suelo estaba ocupado por el Matorral xerófilo y áreas naturales con altas concentraciones de vegetación, condiciones que ya fueron sustituidas por la infraestructura urbana y comercial del municipio.



Fotos 5 y 6 Características de las vialidades existentes en los alrededores de la zona urbana donde se localizará el proyecto.



Fotos 7 y 8 Condiciones actuales de los alrededores de la zona urbana donde se localizará el proyecto.

b) Fauna.

Según Beaufor, la tierra se divide en regiones faunísticas delimitadas por barreras físicas y/o climáticas, de las cuales en México se encuentran los límites y zonas de transición entre la región neártica y neotropical, que corresponden a las grandes zonas geográficas del continente americano; por lo anterior, la macro fauna mexicana, según el Programa Nacional de Desarrollo Forestal, contenía aproximadamente 4 000 especies, de las cuales, en términos generales, el 40% corresponde a reptiles, el 35% aves, el 14% a mamíferos y el resto a los anfibios, o sea, el 11%.

Estado de Coahuila.

La diversidad de fauna del Estado de Coahuila de Zaragoza la componen más de 100 especies de mamíferos, 100 de reptiles y más de 250 de aves.

Entre los animales más comunes que se encuentran en la entidad están: ardilla, conejo, coyote, liebre, mapache, tlacuache, tlacoyote, gato montés, zorra del desierto, rata canguro, perrito de las praderas, borrego cimarrón, ciervo rojo, puma, armadillo, murciélago, oso negro, musaraña, zorrillo y nutria.

En cuanto a peces, la especie cachorrito de Cuatrociénegas, es endémica de la entidad.

Entre los reptiles se encuentran tortugas, lagartijas y culebras de las especies: lagarto escorpión de Lugo, serpiente alicante, pichicuata, víbora de cascabel, coralillos, tortugas de llano y tortugas de concha blanda y orejas rojas.

Dentro de las aves presentes en la entidad, algunas son propias del territorio pero también hay una abundante variedad de especies migratorias. Algunas aves representativas son: trogones, correcominos, águila real, halcón peregrino, águila de cola roja, gallareta, gansos, grulla gris, patos, cercetas; palomas alas blancas, huilota, agachona, codorniz común y codorniz escamosa. Habitan también una gran diversidad de aves canoras y de ornato.

Las especies amenazadas o en peligro de extinción son: águila real, halcón peregrino, guacamaya enana, perrito de las praderas, berrendo, bisonte americano, topo, carpa, puerco espín, codorniz y coyote. Las clasificadas como limitadas son: borrego berberisco, gato montés, guajolote silvestre, jabalí de collar, marrano alzado, puma, venado bura y venado cola blanca.

Municipio de Torreón.

La fauna varía dependiendo de la región natural. A través de los llanos y sierras del Municipio habitan distintas especies.

Insectos

Los insectos más comunes son: Abejas, Avispas, Moscas.

En la Sierra de Jimulco habitan: Ciempiés, Pinacate, Chapulin, Alacran, Escorpión, Mariposa Jaspeada, Tarantula de Desierto, También se encuentran: Aphonopelma anax, Mariposa Citrina, Acaro Rojo Tercipelo, especies endémicas de la Zona.

Mamíferos

Los mamíferos más comunes son: Perrito de pradera, Liebre y Ardilla.

En la Sierra de Jimulco habitan: Venado cola blanca, Ardilla, Coyote, Zorro gris, Tejón, Gato montés, Murciélago, Jabalí, Puma y en diversas ocasiones se han visualizado Osos. También se encuentran el Cacomiztle y la recién descubierta nueva especie de Musaraña, especies endémicas de la Zona.

Aves

En la región hay diferentes especies de aves entre residentes y migratorias, así como también endémicas.

Las más comunes son: paloma, lechuza, ceniztla, zopilote, golondrina, gorrión, correcaminos, alondra, Buitre, etc.

En la Sierra de Jimulco habitan: halcón, gavilán, águila, tordo, Cuervo, cardenal, calandria, codorniz, aura, Colibrí y el guajolote. A lo largo del cauce del río Aguanaval podemos encontrar: Pato, Ganso, Grulla, Garza, especies migratorias que visitan el lugar. También se encuentran: Chupa savia nuca roja, Chipe trepador, especies endémicas de la Zona.

Reptiles

Los reptiles más comunes son: Lagartija, Víbora de cascabel.

En la Sierra de Jimulco habitan: Huico pinto del noreste, Serpiente Topera, Boa Constrictor.

Anfibios

En la Sierra de Jimulco, en el cauce del río Aguanaval se pueden encontrar: Sapo de Desierto, Tortuga de Desierto, Tortuga de Pantano.

Peces

En la Sierra de Jimulco, en el cauce del río Aguanaval se pueden encontrar: Bagre yaqui, Carpita texana, etc.

En cuanto a la comunidad faunística de la región donde se ubicará el proyecto, durante los recorridos en campo por el predio del proyecto y los alrededores de la zona urbana, solo se observó fauna doméstica típica de las zonas urbanas.

IV.2.3 Paisaje.

El paisaje presente en la zona donde se ubicará el proyecto es un factor determinante para las actividades que se realizarán en la instalación de la Estación de GNL, ya que gracias a esto, es posible que se cuente con las condiciones de suelo favorables para la preparación y excavación del mismo, debido a que el predio del proyecto ya se encuentra impactado por las actividades industriales y ferroviarias de la zona, además de que los alrededores del proyecto existen zonas habitacionales y comerciales de gran tamaño que han modificado por completo el paisaje natural, lo cual significa que las actividades a realizar para la puesta en marcha del mismo, no representan un impacto negativo para el paisaje presente en el proyecto, por lo que la visibilidad del paisaje no se verá afectada por la presencia de infraestructura para el suministro de gas natural.

Visibilidad: El área en estudio, presenta áreas que tienen en promedio 1 120 m.s.n.m. como altitud en todo el terreno donde se pretende instalar la estación, por lo que la visibilidad en el paisaje no se ve interrumpida por la existencia de elevaciones de terreno ni cambios bruscos en la topografía de este. En cuanto a la instalación del proyecto, es importante indicar que al tratarse de infraestructura puntual y de bajas dimensiones no se causarán alteraciones en la visibilidad del paisaje.

Calidad paisajista: En las colindancias del proyecto existen concentraciones de zonas habitacionales y comerciales que han modificado la calidad del paisaje natural de la zona en estudio; las dimensiones del proyecto, comparadas con las existentes en los alrededores y que conforman las áreas de recreación, áreas residenciales y áreas comerciales, son mínimas, y su instalación no ponen en riesgo la calidad del paisaje modificado, por lo que éste puede instaurarse en la zona sin causar ningún tipo de afectación.

Fragilidad: El suelo presente en el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto, debido a su composición física de rocas sedimentarias y suelo aluvial, así como al tipo de clima ya mencionado, tiene la capacidad de adaptarse a cualquier cambio natural que en él se pueda dar, sin embargo, para cambios ocasionados por la actividad humana, se considera que el ecosistema es endeble y difícil de adecuarse a los impactos ocasionados, por ello, FERROMEX, propone actividades de remediación y mitigación de los impactos negativos que puedan ser ocasionados por la instalación del proyectos.

La fragilidad del sistema ambiental se encuentra en un equilibrio visual considerando al paisaje de forma integral, donde hay una predominancia extensiva de zonas urbanas, contra la presencia áreas naturales que puedan incrementar la calidad del paisaje, por otro lado, el escenario contiene elementos antrópicos como son vialidades, carreteras, casas habitación, líneas eléctricas, vías de tren y arroyos naturales, principalmente, mismos que están fragmentando el área, bajo este contexto el paisaje puede incluir al proyecto sin alterar el equilibrio visual existente actualmente, por tratarse de un proyecto puntual de dimensiones muy bajas.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

A continuación, se indican las características del medio sociodemográfico del municipio de Torreón, Coah.

Demografía

El municipio de Torreón cuenta con una población total de 639 629 habitantes, misma que representa el 23.27% de la población total del estado de Coahuila.

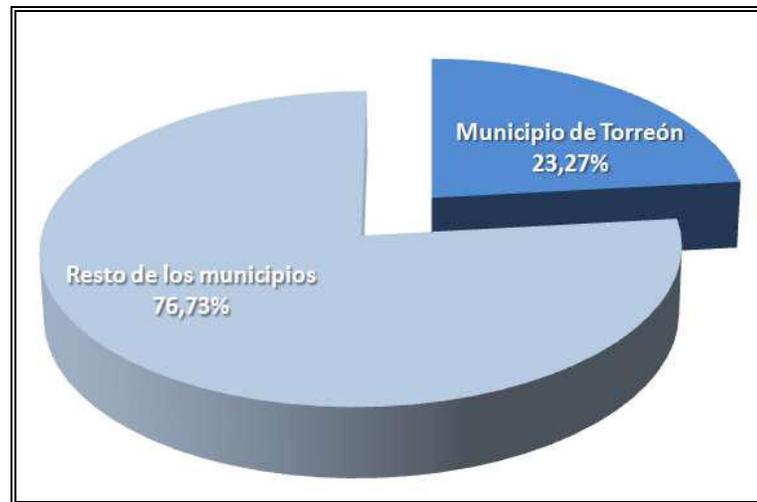


Figura IV. 27 Porcentaje de población del municipio de Torreón.

Dentro de la población total del municipio, la cantidad correspondiente por género es de 312 135 hombres y 327 494 mujeres.

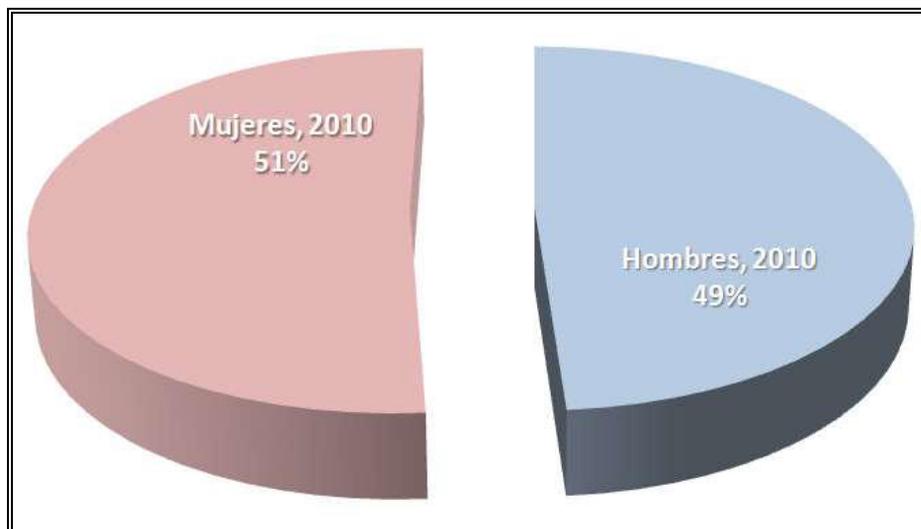


Figura IV. 28 Porcentaje de población municipal por género en el municipio de Torreón.

A continuación, se presenta una tabla con las características principales de la población del municipio de Torreón:

Tabla IV. 8 Características principales de la población del municipio de Torreón.

Población	Año	Referencia
Población total	2010	639 629
Población total hombres	2010	312 135
Población total mujeres	2010	327 494
Porcentaje de población de 15 a 29 años	2005	25.7
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres	2005	26.1
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres	2005	25.2
Porcentaje de población de 60 y más años	2005	9
Porcentaje de población de 60 y más años hombres	2005	8.2
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres	2005	9.7
Total de Hogares Censados	2010	167 761
Total de Hogares con Jefatura Masculina	2010	125 973
Total de Hogares con Jefatura Femenina	2010	41 788
Total de Nacimientos	2008	12 808
Total de Nacimientos hombres	2008	6 469
Total de Nacimientos mujeres	2008	6 339
Total de Defunciones generales	2009	3 740
Total de Defunciones generales hombres	2009	2 053
Total de Defunciones generales mujeres	2009	1 686
Matrimonios	2008	2 149
Divorcios	2008	528

De la población total existente en el municipio, 148 841 habitantes están dentro del rango de edad de 15 a 29 años, de los cuales el 26.1% son hombres y el 25.2% son mujeres.

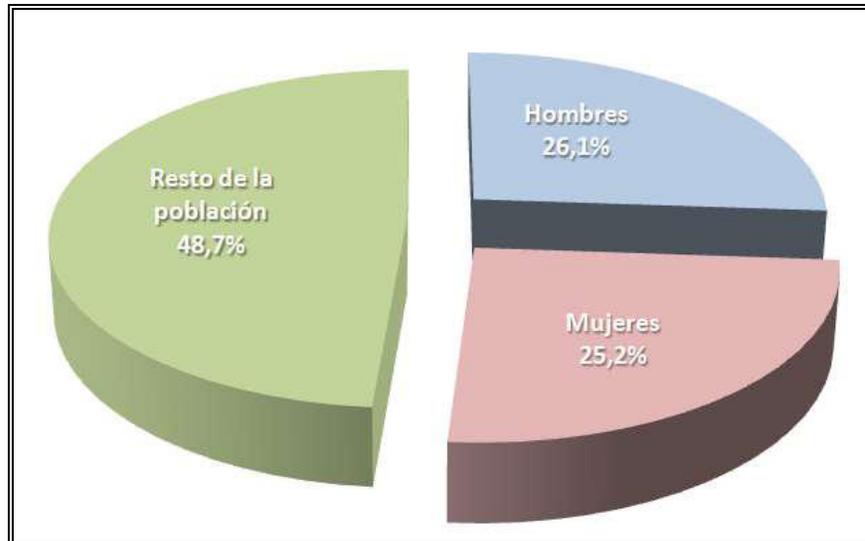


Figura IV. 29 Porcentaje de hombres y mujeres dentro del rango de edad de 15 a 29 años.

Economía

En el municipio de Torreón la economía depende prioritariamente del sector terciario, dicho sector incluye actividades como el comercio, transporte, comunicaciones y servicios financieros, es por esto que la actual administración pretende promover e incentivar que se gestionen actividades para coadyuvar en el desarrollo económico de la población, centrándose en la generación de empleos y el crecimiento económico.

Para ampliar los retos económicos se plantean estrategias que permitan alcanzar objetivos en cada una de las direcciones: política, social y económica, y así promover y hacer valer las leyes, los reglamentos, los valores y los principios establecidos. La política económica se enfoca en hacer que la economía crezca y que la población mejore sus condiciones de vida. Explotar de manera responsable las riquezas que tiene el municipio, la prioridad es impulsar el desarrollo sustentable que se necesita y continuar gestionando ante las dependencias de los tres niveles de gobierno los programas, para que los productores sean los que principalmente se benefician y donde el gobierno municipal sea un conducto de vinculación.

Además, dentro del municipio en los últimos años se ha presentado un fenómeno de concentración urbana, mismo que ha permitido mantener un nivel satisfactorio en la cobertura de los servicios públicos. El municipio de Torreón ocupa hoy un buen lugar en el ámbito nacional en cuanto a la calidad de vida presente entre sus habitantes. De acuerdo con datos del INEGI, debido a que el estado de Coahuila tiene un grado de marginación muy bajo, el municipio de Torreón también cuenta con un grado muy bajo de marginación, ocupando el lugar No. 29 en el estado y el 2 431 entre los municipios a nivel nacional.

A continuación, se describen los indicadores de marginación para el municipio de Torreón:

Tabla IV. 9 Indicadores de marginación para el municipio de Torreón.

Indicador	Referencia
Población total	639 629 Habitantes
Porcentaje de población analfabeta de 15 años o más	1,77
Porcentaje de viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	1,28
Porcentaje de viviendas sin energía eléctrica	0,2
Porcentaje de viviendas sin agua entubada	1,42%
Porcentaje de viviendas con piso de tierra	1,98
Índice de marginación	1,57
Grado de marginación	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto estatal	29
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2 431

Cabe mencionar, que la población del municipio de Torreón que se encuentra económicamente activa es de 205 843 habitantes, mismos que se distribuyen por sector productivo de la siguiente manera:

Tabla IV. 10 Principales actividades económicas del municipio de Torreón.

Indicador	Actividades del Sector	Población	Porcentaje de la PEA (%)
Población Económicamente Activa (PEA).	---	205 843	100
Primario	Agricultura, Ganadería, Caza y Pesca	26 594	12,92
Secundario	Minería, Extracción de Petróleo y Gas Natural e Industria Manufacturera	78 364	38,07
Terciario	Comercio, Transporte y Comunicaciones y Servicios Financieros	94 811	46,06
No Especificado	-	6 074	2,95

Aunado a los datos anteriores, se presenta una gráfica representativa de los sectores económicos del municipio de Torreón.

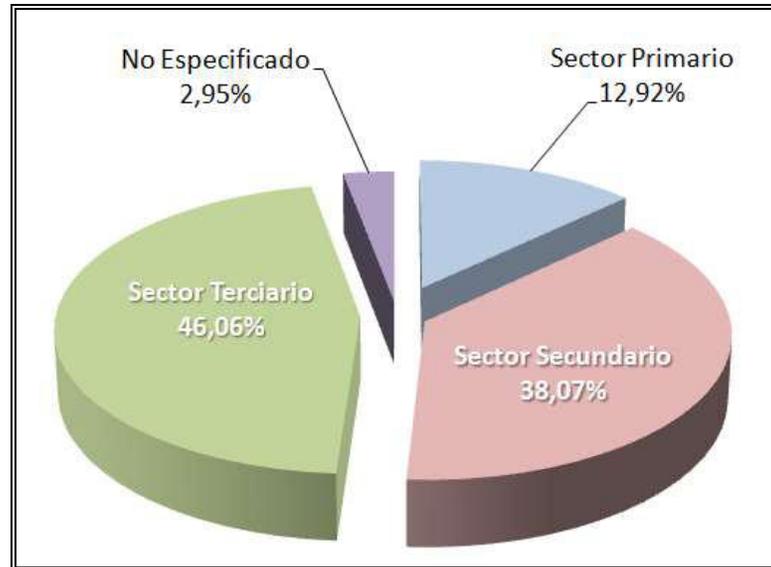


Figura IV. 30 Principales sectores económicos del municipio de Torreón.

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

El municipio cuenta con una superficie de 5 468 Has destinadas para la siembra de productos como alfalfa, avena forrajera, chile verde, frijol, maíz y pastos. A continuación, se muestra una tabla con la producción agrícola del municipio:

Tabla IV. 11 Producción agrícola del municipio de Torreón.

Cultivo	Superficie Sembrada (Has)	Volumen de producción (Ton)
Alfalfa	1 794	145 904
Avena forrajera	834	28 719
Chile verde	1	15
Frijol	4	2
Maíz	19	17
Pastos	1	1

Ganadería

La ganadería en el municipio se ve representada por la producción rural con actividades de cría y explotación de ganado ovino, caprino y de especies gallináceas. Debido a la existencia de dichas especies en la región, la producción ganadera en el año del 2010 registró los siguientes valores:

Tabla IV. 12 Producción ganadera del municipio de Torreón en el año del 2010.

Producto	Volumen de producción
Carne en canal de ganado ovino	4 Ton.
Carne en canal de ganado caprino	291 Ton.
Carne en canal de especies gallináceas	24 765 Ton.
Huevo para plato	6 185 Ton.
Miel	88 Ton.
Cera en greña	9 Ton.

Comercio

En el comercio de Torreón, se presentan diferentes actividades, dentro de las que destacan establecimientos comerciales, como mueblerías, almacenes para venta de material para construcción, zapaterías, ferreterías, librerías, tiendas de abarrotes, farmacias, refaccionarias automotrices, peluquerías, estéticas, salas de belleza, panaderías, pastelerías, reposterías, tortillerías, tiendas de ropa, carnicerías, establecimientos de servicios bancarios, terminales de autobuses, además de otros locales diversos no registrados ante el gobierno, como loncherías, fondas, fuentes de sodas, cocinas económicas, boneterías y sastrerías principalmente.

Industria

Actualmente los ramos industriales más importantes del municipio son la metalúrgica, ya que en la región se localizan las instalaciones de Met – Mex Peñoles, dicha empresa se distingue por ser líder en la fundición de plomo y refinería de plata y oro, además cuenta con la instalación electrolítica de zinc más importante de México y América Latina.

Otra industria muy importante es la lechera, misma que a través del grupo Lala concentra un gran volumen de actividades relacionadas con esta industria.

El resto de las actividades industriales en el municipio se distribuyen entre maquiladoras textiles, componentes electrónicos y automotrices y una fábrica de cerveza propiedad del Grupo Modelo S.A. de C.V..

Atractivos Culturales y Turísticos.

El atractivo más importante del municipio es el Cristo de las Noas, el cual es una estructura en la cima de un cerro, junto con una iglesia y santuarios referentes a Tierra Santa. Esta escultura es la tercera más grande de Latinoamérica después de la de Río de Janeiro en Brasil y el Cristo de la Concordia en Bolivia. Otro de los atractivos turísticos del municipio es el Canal de la Perla, el cual fue descubierto recientemente y fue construido a finales del siglo XIX, dicho canal era utilizado para regar la parte Sur oriente de la ciudad y en la actualidad es utilizado como un paseo subterráneo donde se albergan exposiciones artísticas temporales.

Fiestas, Tradiciones y Danzas:

En el mes de septiembre, se lleva a cabo la tradicional Feria del Algodón, donde se realizan eventos culturales, musicales, instalación de juegos mecánicos, centros de diversión móviles además de corridas de toros en la antigua Plaza de Toros y el Nuevo Coliseo de Torreón.

El 15 de septiembre de 2007, Torreón cumplió 100 años de su fundación como ciudad, para este fin se llevó a cabo una serie de eventos culturales durante el lapso del 15 de septiembre de 2006 al 15 de septiembre de 2007, el día que la ciudad cumplió 100 años.

Gastronomía

El municipio de Torreón se distingue por contar con una amplia y a la vez tradicional gastronomía entre la que destacan las fritadas, el cual es un platillo guisado a base de tripas de cabrito y especias que se consume generalmente acompañado con tortillas de harina. Otro alimento representativo de la región son los tamales rellenos de carne y los tamales dulces son muy populares en la región.

Además, debido a los diferentes asentamientos de etnias extranjeras en el municipio, la gastronomía es muy variada y rica en platillos provenientes de la cocina española, libanesa, árabe y china.

IV.2.5 Diagnóstico Ambiental.

La estructura del sistema se constituye por un conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí con los individuos y su comunidad. Este sistema se encuentra sub-constituido a su vez por dos subsistemas, el medio natural y el socioeconómico. Los elementos y procesos del ambiente natural se proyectan en dos subsistemas principales: Medio físico con los componentes aire, suelo y agua; y Medio biológico: vegetación terrestre y fauna. El socioeconómico está conformado por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas de la zona urbana de Torreón; que sustentan un grupo de parámetros o factores que subsecuentemente se conforman por diversos componentes del medio ambiente.

El Sistema Ambiental (SA) del proyecto ha sido históricamente modificado por la actividad humana (creación de zonas urbanas) y la constante actividad industrial y comercial, lo que ha modificado la vegetación natural, principalmente. También existen áreas con vegetación de ornato que predominan en el paisaje de la zona (como las vialidades en las zonas urbanas del municipio donde incide el proyecto).

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

La otra función es el flujo de energía: el paso de la energía (solar o bioquímica) desde los fotosintetizadores hasta los degradadores y sus respectivas pérdidas en forma de calor. Tanto el ciclo de materia como el flujo de energía tienen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes.

Un diagnóstico ambiental es una valoración sobre la situación que guarda el ambiente y éste puede realizarse a través del análisis de la calidad ambiental, la cual hace referencia a estados deseables de los ecosistemas. Para encuadrar su análisis se requiere partir de la integridad y/o salud de los ecosistemas (Martín, 1999).

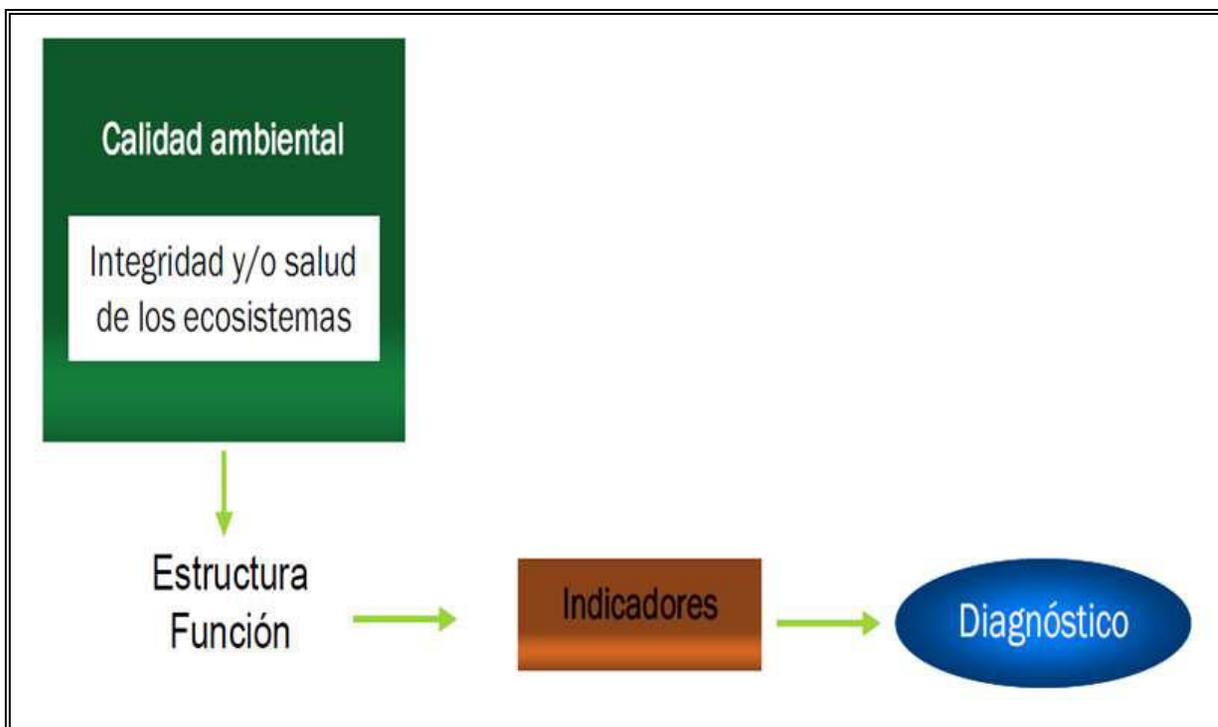


Figura IV. 31 Elaboración del diagnóstico ambiental.

Dado que el ambiente no puede abarcarse en toda su complejidad, una de las formas para hacer una valoración del estado de este es a través del uso de indicadores que permitan conocer las alteraciones en la calidad ambiental (estructura y función). Para lograr esto a continuación se describen los indicadores:

Descripción de la estructura y función del sistema ambiental

Con la finalidad de definir la integridad ecológica funcional del área de estudio terrestre del proyecto se realizó una evaluación de la zona, la cual se abordó a través del análisis de las modificaciones ecológico-paisajísticas, partiendo del entendimiento de los agentes modificadores (actividades antropogénicas) y de los componentes del paisaje sobre los que inciden (factores abióticos, bióticos y socioeconómicos). A continuación, se hace el diagnóstico del área del proyecto (**Ver Tabla IV.13**):

Tabla IV. 13 Descripción del Sistema Ambiental.

Factor	Descripción
Clima	El clima es del tipo BWhw que corresponde a un tipo Muy arido, semicalido. Temperatura media anual entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Precipitación	En la totalidad de la superficie del SA del proyecto, se presentan precipitaciones anuales con valores entre los 200 y 300 mm.

Factor	Descripción
Temperatura	En la totalidad de la superficie que comprende el SA del proyecto, se presentan temperaturas promedio con valores entre 20 y 22°C
Geología	Los tipos de rocas presentes en el SA del proyecto están conformados únicamente por Sedimentarias (Caliza) y se complementa con suelos del tipo Aluvial y Eólico, constatándose que el predio del proyecto incide en su totalidad dentro de suelo Aluvial.
Geomorfología	El SA del proyecto se localiza en la parte Suroeste del Estado de Coahuila, dentro del cual existen tres grandes Provincias Fisiográficas, tales como: Grandes Llanuras de Norteamérica, Sierras y Llanuras del Norte y la Sierra Madre Oriental, lo cual fue constatado en la carta Fisiográfica escala 1:1 000 000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), sin embargo, el SA del proyecto queda inmerso dentro de las Provincias Fisiográficas denominadas Sierras y Llanuras del Norte y Sierra Madre Oriental, específicamente en las Subprovincias Fisiográficas conocidas como Del Bolsón de Mapimí y Sierras Transversales, donde existen sistemas de topofomas conformados principalmente por Llanura Aluvial
Edafología	Los tipos de suelos presentes en el SA del proyecto son principalmente Feozem y Regosol, y en menor medida Fluvisol, Leptosol y Luvisol.
Agua Superficial	El SA incide dentro de la Región Hidrológica 36 Nazas - Aguanaval, dentro de las Cuencas Hidrológicas denominadas Río Aguanaval y Río Nazas - Torreón, específicamente dentro de las Subcuencas del R. Aguanaval – Nazarenos y R. Nazas – C. Santa Rosa. El proyecto no incide con ningún tipo de cuerpo natural de agua.
Agua subterránea	El SA y el proyecto se ubican dentro del Acuífero Principal Región Lagunera. El Acuífero Principal Región Lagunera, actualmente se encuentra sobreexplotado con un volumen de extracción anual equivalente a 1 010.8 Mm ³ y solo 518.9 Mm ³ de recarga media, corroborándose que la instalación del proyecto no tendrá incidencia con la recarga del acuífero, ya que no se impactarán fuentes principales como podría ser el cauce del Río Nazas o cualquier otra esorrentía natural.
Flora	De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, la zona donde se localiza el predio de la Estación de Servicio está catalogada como Área Urbana, lo cual fue constatado durante la visita de campo al predio, ya que en los alrededores del predio existen sectores habitacionales y comerciales. En lo que corresponde a la zona donde se localizará del proyecto, se constató que la flora existente, en su mayoría es inducida, principalmente en las áreas verdes y avenidas de las zonas habitacionales y comerciales del municipio de

Factor	Descripción
	Torreón, y la mayoría de dichas especies son utilizadas para adornar las calles y avenidas de la ciudad.
Fauna	En cuanto a la comunidad faunística de la región donde se ubicará el proyecto, durante los recorridos en campo por el predio del proyecto y los alrededores, solo se observó fauna doméstica típica de las zonas urbanas.
Paisaje	En las colindancias del proyecto existen concentraciones de zonas habitacionales y comerciales que han modificado la calidad del paisaje natural de la zona en estudio; las dimensiones del proyecto, comparadas con las existentes en los alrededores y que conforman las áreas de recreación, áreas residenciales y áreas comerciales, son mínimas, y su instalación no ponen en riesgo la calidad del paisaje modificado, por lo que éste puede instaurarse en la zona sin causar ningún tipo de afectación.

Para definir las condiciones ambientales de la zona se empleó el grado de antropización medido a través de las actividades antropogénicas (caminos o carreteras, poblados cercanos, actividades productivas), el motivo para emplear este factor se debe a que cuando existen actividades antropogénicas en una zona, dichas actividades repercuten en las condiciones ambientales; por ejemplo, los asentamientos humanos, los cuales propician la fragmentación de hábitats, por consecuencia la pérdida o desplazamiento de especies silvestres, que a su vez modifica la estructura del sistema ambiental.

La integridad ecológica es alta cuando existen comunidades completas de plantas y animales (incluyendo grandes depredadores) en las cuales ocurren procesos seriales de manera natural. Se considera mediana cuando se mantiene en ella un número reducido de poblaciones de plantas y fauna nativas, incluyendo herbívoros de tamaño medio y vertebrados depredadores. Por otro lado, se considera baja cuando la presencia de plantas nativas y herbívoros silvestres medianos es escasa y los procesos naturales de sucesión ecológica han sido alterados significativamente (CONABIO, 2000).

Con base en los parámetros de integridad ecológica funcional mencionados y con las observaciones y datos obtenidos durante la visita en campo, se considera que el área del proyecto tiene en su mayoría una integridad ecológica funcional baja, debido a las modificaciones y agentes de origen antrópico preexistentes.

Prácticamente la totalidad del área presenta vegetación nativa escasa, ya que se trata de áreas ya impactadas, por la construcción de sectores habitacionales y comercios, constatándose que, en los alrededores de los manchones urbanos del municipio, existe vegetación natural que aún no ha sido alterada por la mano del hombre.

No existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que en su totalidad el ecosistema se encuentra modificado, sin embargo, deberán de

observarse todos los lineamientos en materia ambiental para evitar que se siga afectando el sistema ambiental actual.

Cabe mencionar, que durante los recorridos en campo no fueron avistadas especies faunísticas importantes, solamente algunas aves. Esto se debe fundamentalmente, a que las especies han sido desplazadas debido a las actividades antropogénicas por la urbanización del área.

Tabla IV. 14 Gradientes de deterioro del área en estudio.

Gradiente	Equivalencia	Descripción
Bajo	Poco modificados	Paisajes con modificaciones de origen natural a ligeras modificaciones de origen antrópico, cuyas propiedades, elementos y atributos se encuentran cercanos al estado natural. Las alteraciones presentadas en la composición y estructura de los componentes bióticos da lugar a comunidades secundarias, pero sin que haya cambios en sus propiedades más estables, se presentan modificaciones automitigables.
	Débilmente modificados	
	Parcialmente modificados	
Medio	Medianamente modificados	Paisajes que aun cuando conservan componentes biogénicos secundarios, presentan alteraciones en su composición, estructura y dinámica funcional, originados por un proceso gradual y constante de asimilación y transformación antrópica. Los agrosistemas poco mecanizados comienzan a afectar directamente algunos de los componentes abióticos como el microclima y el suelo. Su restablecimiento puede lograrse a través de medidas de mitigación.
	Fuertemente modificados	
Alto	Fuertemente modificados	Paisajes que han sufrido la sustitución total de los componentes biogénicos, donde los ecosistemas naturales y secundarios han sido sustituidos por agrosistemas altamente mecanizados u otros tipos de sistemas antrópicos, su dinámica funcional puede depender de la intervención humana. Se trata de cambios no automitigables donde se requieren medidas de restauración para revertir el deterioro.
	Paisajes antrópicos	

Con base a la información recopilada en campo, se determinó que, para el presente proyecto, el gradiente deterioro del área de estudio es **Alto**.

Diagnóstico del Sistema Ambiental.

Como ya se mencionó, los gradientes resultantes de la evaluación mostraron que el proyecto se localizará en una zona que presenta un grado de modificación Alto, con el siguiente paisaje:

- Paisajes antrópicos que han sufrido impactos moderados en los componentes biogénicos, donde parte del ecosistema natural y secundario ha sido sustituido por sistemas antrópicos y su dinámica funcional depende de la intervención humana.

En base a la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante en el Sistema Ambiental del proyecto, presenta impactos al suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos por parte de los habitantes del municipio donde incide el proyecto, principalmente en las comunidades rurales, ya que se constató que el predio propuesto para la instalación del proyecto, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos sobre áreas con suelo natural, esto debido a que los habitantes del municipio no hacen conciencia respecto a la importancia de segregar y disponer los residuos conforme a la normatividad aplicable, así mismo, la situación actual que presenta el suelo donde se ubicará el proyecto, es un factor importante para la instalación de la estación de GNL, ya que ésta estará instalado dentro de los patios de maniobras de la empresa FERROMEX donde es alta la actividad industrial, lo cual permitirá que para la preparación del sitio no se realicen actividades de despalme de vegetación silvestre.

Cabe mencionar que el ecosistema de la zona donde se localizará el proyecto presenta un paisaje que ha sido modificado por la creación y ampliación de la zona urbana de Torreón, Coah., por lo que no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que en su mayor parte, los ecosistemas se encuentran modificados por las actividades antropogénicas de la región, sin embargo, se deberá de trabajar con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente, para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se planea trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción y operación, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales que puedan ser ocasionados por las actividades durante la instalación de la Estación de Despacho de Gas Natural Licuado.

BIBLIOGRAFÍA.

- CONABIO. (s.f.). *Portal de Geoinformación*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- González Medrano, F. (2003). *Las Comunidades Vegetales en México*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/421.pdf>
- INEGI. (1983). *Síntesis Geográfica de Coahuila*. Obtenido de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825220952/702825220952_2.pdf
- INEGI. (1986). *Hidrología del Estado de Coahuila*. Obtenido de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825221232/702825221232_1.pdf
- INEGI. (2010). *Clima del Estado de Coahuila*. Obtenido de <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/coah/territorio/clima.aspx?tema=me&e=05>
- INEGI. (2010). *Compendio de Información Municipal. Torreón, Coah.* Obtenido de <http://geoweb2.inegi.org.mx/compendiosmun/ctrlpant>
- INEGI. (2010). *Relieve del Estado de Coahuila*. Obtenido de <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/coah/territorio/relieve.aspx?tema=me&e=05>
- INEGI. (s.f.). *Características edafológicas, fisiográficas climáticas e hidrográficas de México*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf
- INEGI. (s.f.). *Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI*. Recuperado el 08 de Octubre de 2017, de <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/ususuelo/>
- INEGI. (s.f.). *Guía para la Interpretación de Carta Edafológica*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>
- INEGI. (s.f.). *Regiones Fisiográficas*. Recuperado el enero de 2018, de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825220716/702825220716_3.pdf
- NATURALISTA. (s.f.). Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.naturalista.mx>
- SEDUMA. (s.f.). *Bitácora Ambiental*. Recuperado el AGOSTO de 2017, de <http://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/bitacora/index.php>
- SEGOB. (s.f.). *Índice de Marginación por Entidad*. Obtenido de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio
- Uruguay, F. d. (s.f.). *GENESIS DEL SUELO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://edafologia.fcien.edu.uy/archivos/Genesis%20del%20suelo%20y%20caracteristicas%20generales.pdf>

Índice

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	2
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	4
V.1.1 Indicadores de Impacto.	9
V.1.2 Lista indicativa de Indicadores de Impacto.	10
V.1.3 Criterios y Metodologías de Evaluación.	13

Índice de Figuras

Figura V. 1 Diagrama esquemático de la metodología para la evaluación de impacto ambiental.	3
---	---

Índice de Tablas

Tabla V. 1 Códigos asignados a los criterios de evaluación para obtener el índice de incidencia.	5
Tabla V. 2 Categorías de evaluación de impactos ambientales.	7
Tabla V. 3 Criterio de probabilidad/frecuencia de impactos.	8
Tabla V. 4 Criterio de extensión de impactos.	8
Tabla V. 5 Criterio de incidencia en el medio ambiente.	8
Tabla V. 6 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.	9
Tabla V. 7 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de construcción.	9
Tabla V. 8 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.	10
Tabla V. 9 Listado de componentes y factores ambientales.	10
Tabla V. 10 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.	13
Tabla V. 11 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de construcción.	13
Tabla V. 12 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de operación.	14
Tabla V. 13 Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio.	14
Tabla V. 14 Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción.	15
Tabla V. 15 Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación.	17
Tabla V. 16 Resultados de la evaluación de impactos.	18
Tabla V. 17 Componentes ambientales afectados en las diferentes etapas del proyecto.	18

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

Actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros. Sanz (1991) afirma que hasta 1991, eran conocidas más de cincuenta técnicas, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática. Dichos métodos se valen de instrumentos, los cuales son agrupados por el autor en tres grandes grupos: modelos de identificación (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras), modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos “in situ”, con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

El Autor Canter (2002), establece que, aunque se han desarrollado diversas técnicas, no hay una técnica universal que pueda aplicarse a todo tipo de proyectos en cualquier medio en el que éste pretenda establecerse. En ese sentido cada técnica que se utilice debe ser específica para el proyecto que se evalúe y el medio ambiente en el cual éste pretende insertarse, sobre la base de los conceptos básicos de las técnicas existentes.

El propósito de la técnica que se emplee es el de asegurar que se han incluido en la valoración todos los factores ambientales destacables y lograr obtener una síntesis de la información que deriva del alcance de los impactos que podrá generar el proyecto y de las alternativas que pueden surgir para atenderlos, lo cual, independientemente de que conforma un conjunto de elementos que evalúa la autoridad para asumir la decisión respecto a la viabilidad o inviabilidad del proyecto, también forma parte de la base de actuación de la empresa que promueve el proyecto para alcanzar su verdadera sostenibilidad.

Es importante recordar que los impactos ambientales se caracterizan por el sello que les imprimen varios atributos, de los cuales, tres son usualmente más considerados en el proceso de identificación y de valoración del impacto de un proyecto:

- ✓ La magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental afectado.
- ✓ La significancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.
- ✓ El signo: (+) si es benéfico, ó (-) si es perjudicial.

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental (SA), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SA.

Si bien la Secretaría, de acuerdo con lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de estas es, en efecto, una guía, por lo que el contenido de cada capítulo de la MIA deberá ajustarse a las características particulares de cada proyecto.

Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

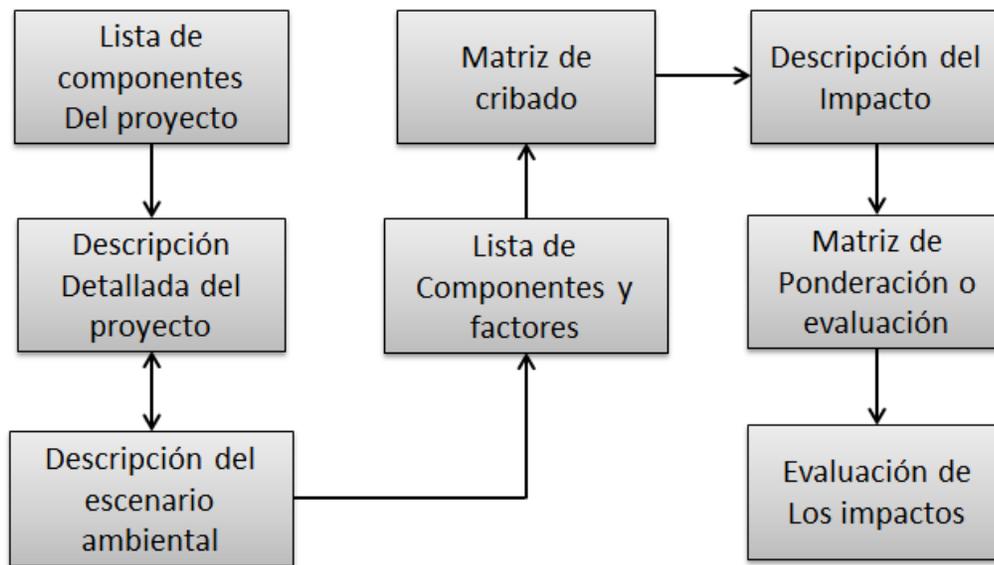


Figura V. 1 Diagrama esquemático de la metodología para la evaluación de impacto ambiental.

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

Para la identificación de los impactos ambientales se utiliza el método de matrices, el cual se basa en identificar y calificar las acciones del proyecto comparándolas con las condiciones del ambiente natural y social. Esto se hace alimentando una matriz de doble entrada en columnas y filas con información sobre las actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y atributos del medio susceptibles de alteración. Esto relaciona acciones antropomórficas con impactos al medio ambiente.

Lo anterior se llevó a cabo mediante la utilización de una matriz de relación causa-efecto. Se seleccionó una modificación a la Matriz de Leopold, para adaptar las columnas y renglones de la matriz original a las características del proyecto, lo que facilitó el análisis. Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje vertical) con las actividades por etapa del proyecto (eje horizontal), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impactos ambientales.

Se realizó un listado tanto de las actividades del proyecto como de los factores ambientales que fueron y serán afectados. Para la identificación de las actividades del proyecto que tendrán un efecto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisión de contaminantes (aire, ruido y agua)
- Acciones que implican una modificación en los patrones hidrológicos
- Acciones que implican una modificación en la calidad y estructura del suelo
- Acciones que actúan sobre el medio biótico (flora y fauna)
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Para las acciones a realizar en la ejecución del Proyecto se consideraron las siguientes etapas:

1. Etapa de preparación del sitio
2. Etapa de construcción
3. Etapa de operación y mantenimiento
4. Abandono

En lo que respecta a la etapa de abandono, es importante mencionar que se considera que la vida útil de la Estación de GNL es de 30 años. Cabe señalar que en el momento que se decida abandonar las instalaciones, se elaborará el programa de abandono correspondiente, con la finalidad de identificar en ese momento los pasivos ambientales, los posibles impactos derivados de esta etapa y establecer medidas de mitigación y controles más específicos.

A. METODOLOGÍA.

Para la evaluación y cuantificación de los impactos ambientales identificados mediante la utilización de la Matriz de Leopold, donde una vez identificados los impactos, éstos se evalúan mediante su valoración cuantitativa para finalmente jerarquizarlos.

La metodología para evaluar y cuantificar los impactos ambientales se basó en determinar lo siguiente:

1. Se establecen los diferentes criterios que puede presentar cada uno de los impactos y el carácter de cada uno de ellos. Para este caso se establecieron 6 criterios, que son los siguientes:
 - Acumulación (simple o acumulativo)
 - Momento (corto, mediano y largo plazo)
 - Persistencia (temporal y permanente)
 - Sinergia (leve, moderada y alta)
 - Reversibilidad (corto plazo, mediano plazo y no reversible)
 - Mitigabilidad (mitigable, no mitigable)
2. A cada criterio se le atribuye un código numérico, proporcionando un valor máximo (3) para la más desfavorable y mínimo (1) para la más favorable. Los códigos asignados a los criterios se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V. 1 Códigos asignados a los criterios de evaluación para obtener el índice de incidencia.

Criterios	Carácter de los criterios	Descripción	Código / valor
Acumulación	Simple	Impacto ambiental que se manifiesta en un solo componente Ambiental y es producido por una sola actividad.	1
	Acumulativo	Impacto ambiental acumulativo es el que incrementa progresivamente cuando se prolonga la acción que lo genera o cuando es producto de dos o más actividades	3
Momento	Corto	Su efecto se presenta en un corto plazo, es decir, en el momento de ejecución de la obra o actividad proyectada.	1
	Medio	Su efecto se manifiesta a mediano plazo (un año)	2
	Largo Plazo	Su efecto se presenta a largo plazo (periodo mayor a un año)	3
Persistencia	Puntual	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece en el momento en el que la actividad que la generó desaparece.	1
	Temporal	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece después de un tiempo.	2
	Permanente	El impacto ambiental supone una alteración con duración indefinida.	3
Sinergia	Leve	Cuando no existen impactos que puedan incidir de manera conjunta en el mismo elemento del entorno.	1
	Moderada	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de otro impacto ambiental, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor en caso de presentarse de forma aislada.	2
	Alta	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de más de dos impactos	3

Criterios	Carácter de los criterios	Descripción	Código / valor
		ambientales, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor en caso de presentarse de forma aislada.	
Reversibilidad	A corto plazo	Impacto ambiental reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales en un corto plazo.	1
	A mediano plazo	Impacto ambiental parcialmente reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales a mediano plazo.	2
	A largo plazo o no reversible	Impacto ambiental que no puede ser asimilado por los procesos naturales, o que puede ser asimilado muy lentamente, tardando varios años en lograrlo.	3
Mitigabilidad	Mitigable	Impacto ambiental que puede eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	1
	Parcialmente Mitigable	Impacto ambiental que puede parcialmente eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	2
	No mitigable	Impacto ambiental que no puede eliminarse o mitigarse aun con la aplicación de controles operacionales.	3

3. Una vez que se asignaron valores a cada criterio, se realiza una suma ponderada para obtener un valor de incidencia (I).

4. Se estandarizan entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Índice de Incidencia } I_i = (I - I_{\text{mín}}) / (I_{\text{max}} - I_{\text{mín}}).$$

Siendo:

I_i = Índice de incidencia (valor de incidencia obtenido por un impacto ambiental).

I = valor de incidencia (Σ de valores de criterios)

$I_{\text{máx}}$ = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifestarán con el mayor valor (en este caso 18)

$I_{\text{mín}}$ = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifiesten con el menor valor (en este caso 6).

A.1 Magnitud

La determinación de la magnitud del impacto ambiental se lleva a cabo mediante la predicción de los cambios desencadenados por una acción sobre los diferentes componentes ambientales (atmósfera, hidrología, suelo, flora, fauna, socioeconómico). Para ello se asignan valores entre 0 y 1 a cada componente ambiental considerando la premisa de “sin” y “con” una acción determinada del proyecto. El valor cercano a 1 significa una mayor calidad del componente, mientras que los valores cercanos a 0 significan una menor calidad del componente.

La magnitud del impacto ambiental será la diferencia entre los valores de la calidad del componente sin proyecto menos la calidad del componente con proyecto. Los valores positivos indicarán un impacto adverso, mientras que los valores negativos indicarán un impacto benéfico sobre el ambiente. Si se presenta un valor de 0 significará que el impacto ambiental fue totalmente mitigado y el sistema ambiental no sufrió ninguna modificación.

A.2 Valor de los impactos ambientales

El valor de los impactos (V_i) se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud (M) por el índice de incidencia (I_i) de cada factor ambiental impactado, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$V_i = M * I_i$$

Donde:

V_i = Valor de un impacto ambiental.

M = Magnitud.

I_i = Índice de Incidencia.

A.3 Jerarquización de los impactos ambientales.

Finalmente, se requiere jerarquizar los impactos ambientales con la finalidad de proporcionar una visión integrada y completa de las afectaciones positivas y negativas del proyecto sobre el entorno. Para ello se utiliza el valor de importancia, el cual se encuentra entre el 0 y el 1. Para cada valor de importancia se determina una categoría de jerarquización, para lo cual se utiliza la siguiente tabla.

Tabla V. 2 Categorías de evaluación de impactos ambientales.

Categorías		
Beneficio bajo	0 – 0.25	Adverso bajo
Beneficio moderado	0.25 – 0.5	Adverso moderado
Beneficio alto	0.51 – 1	Adverso alto
0 Nulo		

A.3.1 Descripción de las categorías de evaluación de los impactos ambientales.
Tabla V. 3 Criterio de probabilidad/frecuencia de impactos.

Descripción	Calificación cualitativa
El impacto, accidente o situación de emergencia ocurrirá más de una vez al mes.	Alto (A)
El impacto, accidente o situación de emergencia ocurrirá menos de una vez al mes pero más que una vez al año	Moderado (M)
El impacto, accidente o situación de emergencia ocurrirá una sola vez o al menos una vez por año	Bajo (B)

Tabla V. 4 Criterio de extensión de impactos.

Descripción	Calificación cualitativa
Extenso: área de influencia externa, superando los límites del Proyecto	Alto (A)
Local: área de influencia local o parcial, sin superar los límites del proyecto	Moderado (M)
Aislado: área de influencia puntual	Bajo (B)

Tabla V. 5 Criterio de incidencia en el medio ambiente.

Descripción	Calificación cualitativa
Muy sensible, entorno natural con flora y fauna, zonas de tierra, cauces o regatas de agua, áreas donde la calidad del aire está catalogada como excelente, entorno urbano residencial, etc	Alto (A)
Sensible, entorno asfaltado u hormigonado, colector municipal, áreas donde la calidad del aire está catalogada como normal, entorno industrial con viviendas cercanas, etc...	Moderado (M)
No sensible, entorno con medidas preventivas de contención como cubetos de contención, depuradora de la propia organización, áreas donde la calidad del aire está catalogada como contaminada, entorno industrial con núcleos urbanos o viviendas muy lejanas, etc...	Bajo (B)

V.1.1 Indicadores de Impacto.

A continuación, se presentan las tablas con los listados y descripción de las actividades para las fases: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono.

Tabla V. 6 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio

Preparación del sitio	
Actividad	Descripción
Levantamiento topográfico	<ul style="list-style-type: none"> – Evaluación del terreno para determinar las áreas de relleno y criterios de nivelación del terreno. – Uso de pinturas, estacas o mojoneras
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos.	<ul style="list-style-type: none"> – Para conocer la naturaleza del subsuelo, con el fin de estimar las características de las cimentaciones de las distintas instalaciones de las áreas, y que éste indique el tipo de material a utilizar para el mejoramiento de las áreas a construir.
Limpieza del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> – Remoción del suelo superficial mediante maquinaria pesada. El terreno debe quedar libre de vegetación inducida y mala hierba, ejecutándose las operaciones de deshierbe, de tal forma que el área quede libre, y el terreno esté listo para la nivelación del terreno.
Mejoramiento del Terreno	<ul style="list-style-type: none"> – Se realizará con el material indicado por el estudio de mecánica de suelos correspondiente.
Nivelación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> – Relleno de áreas bajas o socavones y compactación del suelo, principalmente.

Tabla V. 7 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de construcción.

Construcción	
Actividad	Descripción
Excavaciones	Se realizarán con equipo mecánico, fijando previamente la holguera necesaria, las tolerancias y la inclinación de los taludes (si fuese necesario), y depositando el material producto de las excavaciones en un lugar adyacente, pero sin que llegue a estorbar ni a afectar a la vegetación natural fuera del área del predio de proyecto.
Banquetas y guarniciones de concreto	<p>Colocación de acero de refuerzo en banquetas, guarniciones, edificios, bases, cimentación de equipos, etc., será de acuerdo al número de varillas, diámetros de éstas y resistencia, indicados en el proyecto.</p> <p>Elaboración y vaciado de concreto en banquetas, guarniciones, edificios, bases, cimentación de equipos, etc., se realizará de acuerdo a la resistencia indicada en el proyecto.</p>
Instalación de Equipos	El tanque de almacenamiento, dispensarios, bombas y medidores, son equipos paquete que se arman en los almacenes del proveedor

Construcción	
Actividad	Descripción
	y se instalan directamente en el área del proyecto una vez concluidos los trabajos de cimentaciones, por lo que no se llevan a cabo ningún tipo de construcción de este tipo de equipos.
Obra civil, mecánica y eléctrica de servicios auxiliares	Se levantarán los edificios y almacenes para oficinas, mantenimiento, vigilancia, control, seguridad, así como sanitarios. Se instalarán los soportes para tuberías, se construirá el sistema principal de tuberías, para posteriormente construir los sistemas contra incendio y de drenajes. Se realizará una instalación eléctrica completa.

Tabla V. 8 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.

Operación y Mantenimiento	
Actividad	Descripción
Suministro de Gas Natural Vehicular	Recepción de Gas Natural, Medición y almacenamiento en el Tanque de Transferencia.
Circulación vehicular	Circulación de vehículos en el interior de la estación de servicio, para el suministro y despacho de GNL.
Mantenimiento preventivo y correctivo	Mantenimientos a equipos, sistemas, tuberías y servicios instalados en la estación de servicio conforme al programa establecido.

V.1.2 Lista indicativa de Indicadores de Impacto.

En la siguiente tabla se presentan los componentes ambientales que se verán afectados por el proyecto durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, incluyendo aquellas variables que podrían presentar muy poca relación en materia de generación de impactos ambientales. Es importante mencionar que, durante el análisis de los componentes ambientales, se eliminaron algunos factores debido a su nula relación en materia de generación de impactos ambientales.

Tabla V. 9 Listado de componentes y factores ambientales.

Sistema	Componentes	Factores
Abiótico	Atmósfera	Gases de combustión
		Partículas suspendidas (polvos)
		Nivel de ruido
	Hidrología	Calidad del agua superficial
		Patrón de flujos superficiales
		Hidrología subterránea

Sistema	Componentes	Factores
	Suelo	Estructura del suelo (compactación y erosión)
		Calidad del suelo
Biótico	Flora	Cobertura vegetal, diversidad, especies con estatus de conservación
	Fauna	Distribución de individuos, diversidad, especies con estatus de conservación
Socioeconómico	Economía y empleo	Empleo
		Servicios e infraestructura
		Economía local

La relación de indicadores desglosada según los distintos componentes del ambiente, se muestra a continuación:

Atmósfera

Durante las etapas de preparación del sitio y de la construcción del proyecto, se realizarán actividades que implican la utilización de maquinaria, en las cuales se generarán humos provenientes de los escapes de los equipos y/o maquinaria, que operan con motores de combustión interna, por lo que se afectarán temporalmente las características del aire.

Hidrología

La hidrología tendrá afectaciones nulas debido a que se evitará tener incidencia con cuerpos de agua superficiales.

Suelo

La actividad de limpieza de la maleza dentro de la etapa de preparación del sitio tendrá un impacto negativo en los suelos. Podrán existir pérdidas de suelo por erosión hídrica o eólica; la presencia de posible contaminación de los suelos, generada por el manejo de residuos produciéndose cambios en algunos parámetros químicos o físicos de estos suelos, sin embargo, estos impactos se pueden prevenir con la implementación de controles operacionales y buenas prácticas en el manejo de residuos que aseguren el cumplimiento de la legislación aplicable en la materia.

Así mismo en lo que concierne a la etapa de construcción se presentarán impactos por las actividades de relleno de partes bajas para nivelado y compactación del suelo, construcción de cimentaciones de equipos, áreas de llenado y oficinas, así como para la construcción de servicios auxiliares, principalmente.

Flora

Los desmontes, las excavaciones y demás movimientos de tierra, ocasionan la eliminación total de la cubierta vegetal en las áreas de trabajo, trayendo como consecuencia una afectación directa de la vegetación inducida. Esto solamente se presentará en espacios que estén destinados para obras específicas para la construcción de la Estación de GNL, por lo que en las áreas verdes se tratará de dejar la vegetación natural.

El impacto generado para este factor ambiental es adverso moderado y alto, a pesar de los impactos existentes en la zona por actividades industriales que se realizan en los patios de maniobras de FERROMEX.

Fauna

Las maniobras de extracción de tierra y eliminación de la cubierta vegetal traen como consecuencia una afectación directa sobre la fauna existente en el sitio del proyecto la cual ocupa en un momento dado espacios para su alimentación, reproducción o anidación. Además, los movimientos de personal, la entrada y salida de los vehículos para carga y descarga de materiales y los movimientos de tierra (al menos durante las jornadas laborales), provocan ruido y vibraciones que afectan a las especies existentes, ocasionando su desplazamiento a otros sitios en busca de otros hábitats.

Es conveniente mencionar que los impactos generados a este factor por las actividades de la obra, son nulos, ya que el predio seleccionado para el proyecto se localiza dentro de la zona industrial donde no existe vegetación ni fauna del tipo silvestre.

Socioeconómicos

La construcción de la EGNL permitirá el suministro gas natural, satisfaciendo las necesidades energéticas de las industrias en la región, con esto se logrará potencializar el desarrollo de la zona. Dicho impacto se considera el de mayor relevancia y de duración permanente. Este tipo de proyectos coadyuva al logro de los objetivos establecidos tanto en el Programa Nacional de Desarrollo como en los programas sectoriales (Ver Capítulo III), así como en el cumplimiento con los objetivos de la nueva legislación en materia energética.

En el ámbito local se puede determinar también la existencia de impactos temporales y positivos, esto debido a que para la realización de las actividades en la etapa de construcción se utilizará personal local, el cual requerirá de distintos servicios (alimentación, consumo de combustible, agua entre otros) los cuales podrán ser cubiertos por los comercios locales existentes en la zona.

V.1.3 Criterios y Metodologías de Evaluación.

A continuación, se presentan las matrices de identificación de impactos ambientales.

Tabla V. 10 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Actividad						
Levantamiento topográfico						
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos.						
Limpieza del terreno						
Mejoramiento del Terreno						
Nivelación del terreno						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

Tabla V. 11 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de construcción

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Actividad						
Excavaciones						
Banquetas y guarniciones de concreto						
Instalación de Equipos						
Recubrimiento anticorrosivo						
Obra civil, mecánica y eléctrica de servicios auxiliares						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

Tabla V. 12 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de operación.

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Actividad						
Suministro de Gas Natural Vehicular						
Circulación vehicular						
Mantenimiento preventivo y correctivo						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

A. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.

En las siguientes tablas se describe la caracterización de los impactos ambientales identificados para cada una de las actividades del proyecto, para los cuales se aplicarán medidas de prevención, mitigación y/o compensación (Ver Capítulo VI).

Tabla V. 13 Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Levantamiento topográfico	Suelo	Compactación de suelo, generación de residuos.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos.	Suelo	Alteración de la estructura natural por la extracción de muestras de suelo. Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Limpieza del terreno.	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Suelo	La limpieza de la mala hierba y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión.
	Flora	Eliminación de la maleza para despejar las áreas de trabajo. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.
Mejoramiento del Terreno	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Suelo	Modificación en las propiedades físicas naturales del suelo por las excavaciones y rellenos de material.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.
Nivelación del terreno	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Suelo	Modificación en las propiedades físicas naturales del suelo por los rellenos de material y compactación del suelo.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.

Tabla V. 14 Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Excavaciones	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
Banquetas y guarniciones de concreto	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
Instalación de Equipos	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
Recubrimiento anticorrosivo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Obra civil, mecánica y eléctrica de servicios auxiliares	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas. Emisión de gases de soldadura.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.

Tabla V. 15 Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Suministro y almacenamiento de GNL	Atmósfera	Durante la operación del proyecto existe el riesgo de generación de fugas de gas natural con repercusiones al ambiente
Circulación vehicular	Atmósfera	La circulación vehicular generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
Mantenimiento preventivo y correctivo	Suelo	Generación de Residuos Sólidos Urbanos y Peligrosos por las actividades de mantenimiento.

B. VALORIZACIÓN DE IMPACTOS

La valorización de impactos ambientales se realizó con la aplicación de la matriz de relación causa-efecto (Leopold), misma que se incluye en el **Anexo 6**.

El resultado de la identificación, evaluación y jerarquización de impactos ambientales se concentra en la siguiente tabla:

Tabla V. 16 Resultados de la evaluación de impactos.

Etapa	Número de Impactos						Total
	Adverso alto	Adverso moderado	Adverso bajo	Nulo	Benéfico bajo	Benéfico moderado	
Preparación del sitio	0	0	8	1	5	0	14
Construcción	0	1	9	0	4	0	14
Operación y mantenimiento	0	0	3	0	0	0	3
Total	0	1	20	1	9	0	31

De la tabla anterior, se concluye que el 65% de los impactos son adversos bajos y el 3% son adversos moderados. El 29% son benéficos bajos y el restante 3% de los impactos quedan anulados por su baja significancia.

Desglosando estos resultados por etapas, se tiene que el 45% de los impactos se generarán en la etapa de preparación del sitio. El 45% de impactos se prevén en la etapa constructiva y el restante se realizará durante la etapa de operación.

Durante la operación y mantenimiento, se prevén alrededor del 10% de los impactos identificados, mismos que podrían presentarse durante los 30 años de operación.

Por otra parte, en la siguiente tabla se observa claramente el componente ambiental en que se contempla el mayor número de impactos ambientales, destacando ampliamente la atmósfera y el suelo.

Tabla V. 17 Componentes ambientales afectados en las diferentes etapas del proyecto.

Etapa	Componente						Total
	Atmósfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico	
Preparación del sitio	3	0	5	1	0	5	14
Construcción	5	0	5	0	0	4	14
Operación y mantenimiento	2	0	1	0	0	0	3
Total	10	0	11	1	0	9	31

Índice

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	2
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	2
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.	7

Índice de Tablas

Tabla VI. 1 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Preparación del sitio.....	3
Tabla VI. 2 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Construcción del Proyecto.	3
Tabla VI. 3 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Operación del Proyecto.....	5

***VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES.***

**VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O
CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL**

En este capítulo se muestra la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y control que la empresa promovente aplicará en la construcción y operación de la Estación de Despacho de Gas Natural Licuado (EGNL), describiendo las medidas y acciones a seguir para mitigar los impactos ambientales potenciales y reales que el desarrollo del proyecto, en sus diferentes etapas puede provocar en el entorno del área donde se pretende llevar a cabo.

De acuerdo a la identificación de impactos ambientales realizada en el Capítulo V dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto en cuestión, se consideraron los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados en las distintas etapas del proyecto.

Tabla VI. 1 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Preparación del sitio.

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Aire y Ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. ▪ Emisión de polvos y partículas. ▪ Emisiones de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar mantenimiento a los vehículos automotores. ▪ Circulación de los vehículos automotores a baja velocidad (20 km/h) dentro del área donde se desarrollará la obra civil y en los caminos de acceso. ▪ Minimizar las emisiones a la atmósfera generadas por la maquinaria a utilizar para la apertura de zanjas y manejo de materiales, respetando los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, de acuerdo a lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-vigente. ▪ Minimizar las emisiones de polvos por traslado de material de excavación, cubriendo los camiones que transporten el material edáfico. ▪ Prohibir la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuo, y producto del desmonte y despalme. ▪ Restringir el horario (8:00 a 19:00 hrs) el uso de maquinaria pesada emisora de ruido, sobre todo en los sitios donde existen comunidades cercanas.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compactación de suelo, generación de residuos. ▪ Alteración de la estructura natural por la extracción de muestras de suelo. ▪ Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área. ▪ La limpieza de maleza y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión. ▪ Modificación en las propiedades físicas naturales del suelo por las excavaciones y rellenos de material. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitar al personal en obra respecto a los procedimientos y su responsabilidad en el cumplimiento de los lineamientos de protección al medio ambiente. ▪ Instalar sanitarios portátiles para los trabajadores. ▪ Instalar señalamientos preventivos y restrictivos. ▪ Evitar dejar materiales o residuos dentro o cerca de los causes existentes. ▪ Instalar contenedores metálicos para el depósito de residuos, debidamente identificados y en buenas condiciones. ▪ Contar con un área para almacenamiento temporal de los residuos generados en obra. ▪ Recolectar y disponer los residuos generados con proveedores autorizados. ▪ Las actividades y procedimientos para la aplicación de soldadura en la tubería se realizarán evitando dejar residuos de rebaba producto del desgaste de las caras de los tubos de acero durante su instalación, unión y alineación. ▪ Realizar los mantenimientos a maquinaria y equipos fuera del área del proyecto, previniendo en todo momento la contaminación del suelo por hidrocarburos. ▪ No se aplicará ningún producto químico que impida el crecimiento vegetal. ▪ Prohibir la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuo, y producto del desmonte y despalme.
Flora	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eliminación de la maleza y limpieza del terreno para despejar las áreas de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitar y sensibilizar ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo. 	

Tabla VI. 2 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Construcción del Proyecto.

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Aire y Ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas. ▪ Emisión de gases de soldadura. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quedarán prohibidas las actividades relacionadas con la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuo, y producto del desmonte y despalme. ▪ Se cuidará que los vehículos automotores tengan el debido mantenimiento y los motores afinados y en condiciones óptimas de operación. Los vehículos que no cumplan los requisitos no podrán usarse durante las obras. ▪ Minimizar las emisiones a la atmósfera generadas por la maquinaria a utilizar para la apertura de zanjas y manejo de materiales, respetando los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, de acuerdo a lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-vigente. ▪ Circulación de los vehículos automotores a baja velocidad (20 km/h) dentro del área donde se desarrollará la obra civil y en los caminos de acceso.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. ▪ Con la excavación, relleno y nivelación del terreno se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. ▪ Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se instalarán letrinas portátiles para los trabajadores que ejecuten las actividades de obra. ▪ Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos. ▪ No se dejarán materiales o residuos dentro o cerca de los causes existentes. ▪ Se instalarán contenedores metálicos para el depósito de residuos, debidamente identificados y en buenas condiciones. ▪ Las actividades y procedimientos para la aplicación de soldadura en la tubería se realizarán evitando dejar residuos de rebaba producto del desgaste de las caras de los tubos de acero durante su instalación, unión y alineación. ▪ Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos. ▪ Se inspeccionará el terreno de la obra diariamente después de la lluvia. ▪ Los residuos generados durante la etapa de construcción, así como los generados durante la etapa de operación y mantenimiento, se manejarán con apego a

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
		<p>procedimientos, mismos que se almacenarán temporalmente y entregados a prestadores de servicios debidamente autorizados para el transporte y disposición de los residuos sólidos urbanos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para la pérdida total de la capa terrígena rica en humus por el paso de personal o escurrimientos. ▪ Los trabajos de mantenimiento a maquinaria y equipos serán realizados en talleres especializados fuera del área de influencia del proyecto, con el objeto de evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos.

Adicionalmente, se tendrán las siguientes medidas preventivas de carácter general.

- Restricción del horario de operaciones de las obras de construcción. Se restringirá el horario para la utilización de maquinaria con altas emisiones de ruido sobre todo en los sitios donde existen comunidades cercanas, este horario será de 8:00 a 19:00 h.
- Supervisión del programa de obra.
- Se instalará la señalización informando sobre el periodo de afectación a las vialidades, las precauciones a tomar en caso de ser factible el tránsito por las mismas, y propiciar rutas alternas de acceso.

Tabla VI. 3 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Operación del Proyecto.

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Aire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante la operación del proyecto existe el riesgo de generación de fugas de gas natural en sus dos fases. ▪ La circulación vehicular generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecución del programa de mantenimiento a los vehículos de transporte. ▪ Circulación a baja velocidad dentro del área de influencia de la EGNL. ▪ Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna. ▪ Supervisión diaria. ▪ Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva de las instalaciones. ▪ Instrumentación en sistemas para manejo de gas natural comprimido. ▪ Sistema para la detección de mezclas explosivas.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Derrames de combustibles. ▪ Generación de Residuos Sólidos Urbanos y Peligrosos por las actividades de mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos. ▪ Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos. ▪ Instalación de un Almacén Temporal para Residuos (peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial).

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
		▪ Disposición de los residuos con prestadores de servicios autorizados.

Las afectaciones originadas por las actividades de construcción son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

Cabe mencionar que, las acciones implicadas en la mitigación y corrección de los impactos ambientales conllevan un conjunto de medidas de manejo, éstas son aquellas que pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un proyecto y que tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales.

❖ **Objetivos y metas de las medidas de prevención y mitigación.**

La aplicación de las medidas propuestas se justifica por la necesidad de mantener un desarrollo económico equilibrado y acorde con las políticas de protección ambiental vigentes en el ámbito nacional, y se deberán de considerar en todo momento para el alcance de los siguientes objetivos y metas:

- Manejo adecuado de los residuos que serán generados conforme a la normatividad ambiental vigente.
- Prevenir la contaminación del suelo y subsuelo, así como evitar alteraciones en sus condiciones físicas y químicas.
- Prevención de la contaminación del aire atmosférico y la generación de ruido.
- Evitar la alteración de los hábitats terrestres donde habitan especies de flora y fauna, y en su caso, la compensación de impactos por la limpieza del sitio.
- Prevenir, reducir y controlar las situaciones de riesgo producto del manejo de GNL.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

Los impactos ambientales causados por el proyecto, de manera general, son temporales y de baja intensidad, por lo que pueden ser mitigados en su caso, compensados si se aplican las medidas mencionadas en el apartado anterior. Lo anterior permite asegurar que el desarrollo del proyecto es totalmente compatible con el equilibrio del entorno, ya que se trata de una zona de desarrollo industrial e impactada y por lo tanto los impactos residuales serán mínimos.

La ejecución de las medidas propuestas se hará a través del Programa de Vigilancia Ambiental correspondiente que se incluye en el **Anexo 7**.

De acuerdo a la identificación y jerarquización de impactos ambientales y las condiciones actuales del suelo presente en la zona donde se pretende instalar la estación de despacho de Gas Natural Licuado, se determinó que no existirán impactos residuales que pueden llegar a persistir en el área del proyecto, aún después de haber implementado medidas de mitigación.

Índice

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	2
VII.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.	2
VII.1.1 Pronósticos del escenario sin el proyecto.	2
VII.1.2 Pronósticos del escenario con el proyecto sin medidas correctivas.	3
VII.1.3 Pronósticos del escenario con el proyecto considerando las medidas correctivas.	4
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	6
VII.3 CONCLUSIONES	7

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

VII.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Para la comprensión del escenario ambiental que se va a intervenir con el proyecto, es necesario considerar que la Estación de Despacho de Gas Natural Licuado (EGNL) tiene una magnitud, estructura y función, que interviene de forma muy limitada con el Sistema Ambiental. Considerando que su relación con el ambiente será diferente en cada etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento). El proyecto no representa una barrera ni alteración para los procesos naturales, ya que no se modificará la topografía, ni la hidrología natural tanto superficial como subterránea.

VII.1.1 Pronósticos del escenario sin el proyecto.

La situación actual de la zona donde quedará instalada la EGNL, presenta una integridad ecológica funcional baja con impactos en la vegetación por las actividades antrópicas y de la creación de zonas urbanas, y el escenario esperado hacia el ecosistema presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, es la degradación paulatina de los componentes bióticos y abióticos, ya que a pesar de que esta región del estado se caracteriza por presentar un alto número en la biodiversidad de flora y fauna, estos componentes se han visto impactados negativamente por el crecimiento lento pero constante de las zonas urbanas y asentamientos irregulares, así como la creación de vías generales de comunicación, aunado al crecimiento de los terrenos dedicados a las actividades de agricultura, así como las actividades industriales de la región, y si bien, dichas actividades son a largo plazo, se considera que los impactos son permanentes y aun aplicando medidas de restauración no se podrán regenerar las características bióticas y abióticas de los ecosistemas presentes.

Aunado a lo anterior, aunque el proyecto no se llevara a cabo, el suelo localizado en el predio donde se pretende instalar la EGNL, sufrirá un deterioro constante e impactos en su cobertura vegetal natural, ya que actualmente presentan impactos directos a la cobertura vegetal del mismo debido a las actividades antrópicas de la región, así como por la erosión eólica y la disposición de residuos; siguiendo esta tendencia de impactos, se puede hacer un pronóstico del escenario, que arroja una visión en la que el deterioro del sistema ambiental presente puede llegar a incrementarse paulatinamente, debido a las actividades antropogénicas.

Así mismo, en el área de influencia directa del proyecto existen instalaciones industriales que emiten gases de efecto invernadero, por lo que, aunque no se instale el proyecto, estas instalaciones continuarán causando desequilibrios en la calidad del aire de la región. Este mismo criterio se aplica para hacer un pronóstico de los impactos a la vegetación presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, lo cual debido a las malas prácticas de conservación que se

realizan en la región por parte de los habitantes del municipio donde se ubicará el proyecto, propicia una visión que muestra el deterioro de la vegetación natural debido a la deforestación y generación de residuos sólidos urbanos. Estas son actividades ajenas al proyecto, por lo que se determina que, aunque no se realizará la instalación de la EGNL, el deterioro del sistema ambiental en su factor flora y suelo, seguirá en aumento de manera lenta y a largo plazo, si los habitantes de la zona, no se concientizan respecto a la conservación y cuidado de los recursos naturales.

VII.1.2 Pronósticos del escenario con el proyecto sin medidas correctivas.

Factor Suelo.

La alteración de la topografía local, la erosión generada, las características físicas, químicas y la contaminación del suelo por efecto de los trabajos de remoción de vegetación inducida presente en el suelo natural para las actividades de relleno y nivelación del terreno donde quedará instalada la EGNL, son los principales impactos que por su magnitud afectarán el suelo en estas áreas. La contaminación de los suelos por efecto de derrames accidentales de combustibles y lubricantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como la posible disposición inadecuada de residuos y desechos de la operación, son otros impactos de menor extensión.

Factor Agua.

Existen condiciones hidrológicas superficiales que pudieran ser afectadas temporalmente durante la obra civil del proyecto y su etapa de operación, por lo que, en caso de no instaurarse medidas preventivas, se podrán causar impactos a cuerpos de agua existentes en la región donde se ubica el proyecto, debido a la generación de residuos sólidos, en caso de disponerse accidentalmente directamente en las aguas superficiales, así como por la contaminación con hidrocarburos, lo cual puede llegar a causar la muerte a la fauna marina, así como daños a los habitantes que usan estos cuerpos de agua para sus actividades pecuarias.

Factor Aire.

La contaminación al aire es un factor muy importante, ya que aunque la circulación de los vehículos automotores será intermitente, las emisiones de contaminantes a la atmósfera no serán constantes, sin embargo, en caso de no establecerse medidas preventivas para la generación de emisiones, éstas pueden llegar a causar una modificación en la calidad ambiental del aire presente en la región, lo cual puede ocasionar impactos directos en la salud de las personas y de los propios trabajadores de FERROMEX. Aunado a lo anterior, las emisiones de partículas sólidas por el levantamiento de polvos debido a la circulación vehicular pueden llegar a causar impactos en la salud de los habitantes del municipio donde se instalará la EGNL.

Factor Flora.

La comunidad florística que se verá afectada durante la obra civil, será únicamente la que se localice dentro del área correspondiente a la construcción de la infraestructura de la EGNL, ya que en dicha superficie es donde se realizará el desmonte de tierra, relleno y posterior nivelación del terreno, así como el movimiento de la maquinaria pesada y vehículos automotores. Los impactos a la vegetación

serán únicamente por el desmonte de la misma; cabe mencionar, que si no se establecen medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, los impactos a la vegetación podrían emigrar hacia otras zonas fuera del área superficial donde quedará instalado el proyecto, aumentando la severidad del impacto y por ende el deterioro del Sistema Ambiental, tomando en consideración que en el predio donde se construirá la estación la vegetación es del tipo inducida y que crece de manera natural en áreas agrícolas impactadas.

Así mismo, la falta de medidas preventivas y de restauración de impactos, dificultará el grado de reversibilidad a las condiciones originales de la vegetación natural, ya que si bien, la flora silvestre puede llegar a crecer sobre el área donde se realizó remoción superficial del suelo, sin embargo, en las áreas donde se pretende instalar las obras permanentes será imposible que crezca nuevamente vegetación, lo que conlleva a que los impactos esperados a la comunidad florística sean irreversibles o no mitigables, ya que en caso de realizarse actividades de despalme, se favorecerá el deterioro y la desintegración de un factor importante para las condiciones microclimáticas de la región.

Factor Fauna.

La diversidad de la composición faunística no se verá alterada de manera significativa, ya que por las actividades del pasado y las efectuadas actualmente en las áreas aledañas al proyecto, aun cuando se ha modificado el hábitat natural, éste cambio ha sido gradual y en diferentes sectores del área del proyecto, lo que ha originado que las especies afectadas paulatinamente hayan emigrado hacia zonas aledañas.

Factor Socioeconómico.

Sin la aplicación de medidas preventivas, los impactos al sector social serán negativos debido a la movilización de maquinaria y obstrucción de vialidades, así como a la generación de ruido y de partículas sólidas. En cuanto a la economía, la operación del proyecto representa impactos positivos para esa región del País.

VII.1.3 Pronósticos del escenario con el proyecto considerando las medidas correctivas.

Aire.

Con la implementación de medidas de prevención, las emisiones de contaminantes a la atmósfera se verán reducidas y en su caso mitigadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que con la aplicación de un exhaustivo programa de mantenimiento preventivo, los motores de combustión interna de los vehículos y maquinaria pesada, estarán en óptimas condiciones en todo momento, asegurando su buen funcionamiento durante la operación de los mismos y la reducción de emisiones contaminantes, por lo que éstas se encontraran por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente. Así mismo, con la aplicación de medidas preventivas como riego de las áreas de trabajo dentro del predio de la estación, se mitigarán las emisiones por partículas sólidas (levantamiento de polvos), lo cual representa una reducción en el impacto hacia los habitantes por las molestias que puedan causar las emisiones de polvos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, pueden originarse emisiones fugitivas originadas por probables fugas de gas natural, lo cual quedará controlado mediante los sistemas de seguridad y atención a emergencias considerados desde el diseño de la estación.

Suelo.

Las medidas de prevención propuestas para la realización de las actividades de construcción durante toda la obra civil del proyecto evitarán modificaciones importantes a las condiciones físicas del suelo y subsuelo, y de manera permanente en todo el predio donde se realizará a la nivelación y compactación de este para la instalación de infraestructura.

Agua.

La satisfacción de necesidades de agua será proporcionada por una empresa distribuidora (agua potable y de servicios para equipos), permitiendo pronosticar ningún cambio en los aspectos hidrológicos del proyecto, debido a que durante la etapa de construcción se utilizarán materiales que permitan la infiltración del agua pluvial, por lo que no se afectará la integridad de la hidrología subterránea de la región. Así mismo, se instalarán contenedores para el almacenamiento de residuos, y se capacitará al personal en el manejo integral de los mismos, para evitar la contaminación de los cuerpos de agua existentes en el municipio donde se ubicará el proyecto.

Flora y Fauna.

Con la aplicación de medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, se minimizarán los impactos significativos hacia la cobertura vegetal existente en el área de influencia, ya que se pretende trabajar dentro de un predio donde son altos los impactos generados hacia este factor por las actividades agrícolas, por lo que, como parte de la responsabilidad de FERROMEX, se realizará la creación de áreas verdes dentro del predio de la EGNL, tratando de que éstas incluyan la vegetación natural original de la zona.

Además, se pondrá especial atención durante la obra civil del proyecto para que, en caso de toparse con algún individuo de anfibio o reptil, éste pueda ser rescatado y reubicado hacia zonas aledañas y seguras del proyecto.

Factor Socioeconómico.

El impacto esperado en la construcción del proyecto cae en parte en aspectos poblacionales. Las medidas preventivas y de mitigación, están orientadas a atenuar las molestias ocasionadas a la población durante la etapa de construcción. Una vez terminada esta etapa, se estima volver de manera inmediata a las características iniciales. Durante la operación del proyecto, se aplicarán medidas de seguridad rigurosas para asegurar la integridad mecánica de los equipos y sistemas que internamente manejarán gas natural.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para la implementación de las medidas preventivas y de mitigación, se requiere establecer un programa de vigilancia ambiental, el cual permitirá medir el avance y conocer el resultado de las actividades correctivas realizadas, para en su momento corregir o modificar en campo, las situaciones que no garanticen los resultados programados.

A partir de la definición de las actividades, se establece el programa para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas y la periodicidad de supervisión de estas, así como el procedimiento de supervisión para verificar el cumplimiento de éstas y el procedimiento para la realización de correcciones y ajustes necesarios.

Aunado a lo anterior, se elaborará y aplicará el procedimiento que incluya las actividades para establecer el indicador que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación, además de la periodicidad de supervisión de estas, así como el procedimiento de supervisión para el cumplimiento de dichas actividades.

Debido a las características del proyecto, se contará con vigilancia ambiental, para supervisar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas.

El programa de monitoreo o vigilancia ambiental se realizará periódicamente en el transcurso de toda la vida útil del proyecto. El programa de monitoreo contempla los siguientes objetivos: Asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y reforestación de los impactos generados por el proyecto. Identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causado por el establecimiento del proyecto.

*Para mayor detalle, Ver Programa de Vigilancia Ambiental en **Anexo 7**.*

VII.3 CONCLUSIONES

Las afectaciones originadas por las actividades de construcción son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

En lo que se refiere a la matriz de impactos para este proyecto, se deduce que los factores del medio ambiente que tienen mayor susceptibilidad de afectación son suelo y atmósfera, los cuales inciden directamente en el paisaje de la zona.

Como resultado de la aplicación de la matriz de impactos ambientales, utilizando los criterios para el llenado de la misma y para la interpretación de los datos, se obtiene que los valores más altos son para los elementos indicados en el párrafo anterior, por lo que las medidas de prevención y compensación de impactos están directamente relacionadas con los factores atmósfera y suelo, principalmente, ya que con la creación de pequeñas áreas verdes en el predio de la EGNL se pretende compensar la calidad del paisaje de la zona, contribuyendo a baja escala en las condiciones micro climáticas de la zona.

Si bien pueden considerarse significativos los impactos identificados, hay que tomar en cuenta que la mayoría de éstos impactos radica en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, además de que se consideran como no relevantes, ya que se solo se generarán de manera puntual y podrán ser compensados con la aplicación de las medidas propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA; así mismo su impacto al ambiente no representa un cambio de gran magnitud en sus características físicas, ni pone en riesgo la extinción de la flora o fauna del área de influencia en estudio.

Índice

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	2
VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.	2
VIII.1.1 Planos Definitivos.	2
VIII.1.2 Fotografías.	2
VIII.1.3 Videos.	2

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

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Para la solicitud de la evaluación del presente proyecto se presenta un ejemplar en original impreso y 4 copias en respaldo electrónico del Manifiesto de Impacto Ambiental, modalidad particular.

VIII.1.1 Planos Definitivos.

Los planos de ubicación del proyecto se incluyen en el **Anexo 1** del presente Manifiesto de Impacto Ambiental. Así mismo, cada uno de los mapas, croquis y planos referentes a la identificación de los componentes Bióticos y Abióticos de la región donde se localizará el Proyecto, se incluyen en el **Anexo 5**.

VIII.1.2 Fotografías.

Ver en **Anexo 8** el reporte fotográfico del presente proyecto.

VIII.1.3 Videos.

Durante los trabajos en campo para la realización del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, no se realizaron videograbaciones de las áreas donde se localizará la Estación de Despacho de Gas Natural Licuado.