CAPÍTULO I

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

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL I-3

I.1 Proyecto I-3

I.1.1 Nombre del proyecto I-3

I.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto I-3

I.1.3 Estudio de Riesgo Ambiental y su modalidad. I-3

I.1.4 Ubicación del proyecto I-4

I.1.5 Dimensiones del proyecto. I-9

I.1.6 Tiempo de vida útil del proyecto I-13

I.1.7 Presentación de la documentación legal I-13

I.2 Promovente I-13

I.2.1 Nombre o razón social I-13

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente I-13

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal I-14

I.2.4 Clave Única de Registro de Población (CURP) y RFC del Representante Legal. I-14

I.2.5 Dirección del promovente o de su representante legal I-14

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental I-14

I.3.1 Nombre o razón social I-14

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP I-14

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio I-15

PROTESTA DE DECIR VERDAD I-16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. 1. Coordenadas UTM de la poligonal del predio. I-5
Tabla I. 2. Coordenadas UTM de los ductos de 8" existentes. I-6
Tabla I. 3. Coordenadas UTM del ducto de 6" existente. I-7
Tabla I. 4. Coordenadas de los cruces de los ductos de 6" y 8" existentes. I-8
Tabla I. 5. Superficie de ocupación de las instalaciones. I-10
Tabla I. 6. Longitud de los ductos existentes. I-12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I. 1. Localización de la Terminal Río Bravo. I-4
Figura I. 2. Ubicación del predio del proyecto. I-6
Figura I. 3. Ubicación de los ductos existentes de 6 y 8 pulgadas. I-8
Figura I. 4. Ubicación de los ductos del proyecto. I-9
Figura I. 5. Arreglo general del proyecto "Terminal Rio Bravo". I-10
Figura I. 6. Plano general del proyecto "Terminal Rio Bravo". I-11
Figura I. 7. Distanciamiento entre los ductos de 6" y 8" de diámetro existentes del proyecto "Terminal Rio Bravo". I-12
Figura I. 8. Ubicación de los ductos de 6" y 8" de diámetro existentes del proyecto "Terminal Rio Bravo". I-13

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

"Terminal Río Bravo".

I.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto

SECTOR: INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y PETROQUÍMICA
SUBSECTOR: CONSTRUCCIÓN DE CENTROS DE ALMACENAMIENTO O DISTRIBUCIÓN DE HIDROCARBUROS QUE PREVEAN ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS Y TRANSPORTACIÓN POR DUCTOS

CLASIFICACIÓN CMAP (Clasificación Mexicana de Actividades y Productos 1999)

501311. Construcción de Plantas Industriales
501322. Construcción de obras para la conducción de hidrocarburos.

I.1.3 Estudio de Riesgo Ambiental y su modalidad.

De acuerdo con el Primer Listado y el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicados en el Diario Oficial de la Federación del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992 respectivamente, el proyecto a desarrollar se considera dentro de esta categoría, por lo cual se acompaña a la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular:

Estudio de Riesgo Nivel 1; Terminal Río Bravo con la integración y análisis de Ducto terrestre.

I.1.4 Ubicación del proyecto

La Terminal Río Bravo, (en lo sucesivo el proyecto) se ubica al norte de México en el estado de Tamaulipas, localizada en la Carretera 122, S/N en Matamoros, Tamaulipas, México CP 87300. (Figura I.1).

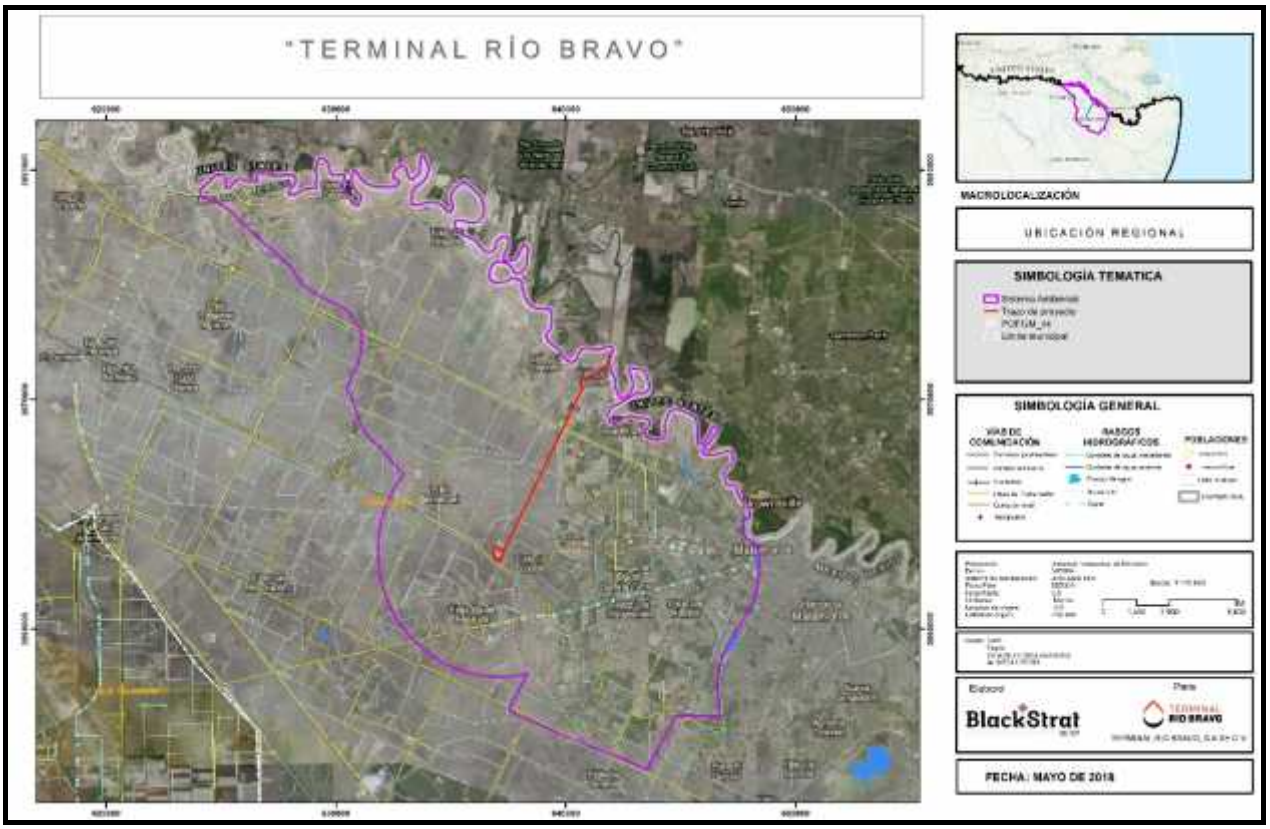


Figura I. 1. Localización de la Terminal Río Bravo.

El proyecto, se diseñó considerando zonas ya impactadas por las actividades antropogénicas, como el Derecho de Vía o Franja de Seguridad (DDV), zonas donde los riesgos naturales y características de suelo (geología y edafología) permitan sea menor, así como realizar las menores afectaciones posibles a los elementos naturales (flora y fauna).

La selección del sitio obedece al hecho de que, la superficie en donde se pretende desarrollar el proyecto, operó el proyecto denominado "Transportación Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. en el municipio de Matamoros, Tamaulipas" el cual fue autorizado en materia de impacto y riesgo ambiental el 04 de agosto del 2000 mediante el oficio No DOODGOEIA.- 004403, emitido por la entonces Dirección

General de Ordenamiento Ecológico del Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).

Al respecto, se utilizarán dos ductos existentes de 6 y de 8 pulgadas respectivamente del proyecto descrito en el párrafo inmediato anterior, para la recepción de gasolina y diésel cuyas longitudes son de 10.512 km, en este sentido no habrá actividades de construcción para esta infraestructura, solo habrá trabajos de mantenimiento a lo largo del DDV que es de 6 m. Es importante indicar que estos ductos cuentan con pruebas de integridad las cuales se describirán posteriormente, en donde se evidencia que las sus características estructurales, son aptas y funcionales para su utilización en la Terminal Río Bravo, este documento puede leerse en del Capítulo VIII de la presente MIA-P.

I.1.4.1 Coordenadas geográficas y/o UTM.

De acuerdo con los datos proporcionados por las áreas de ingeniería y topografía del regulado, se tienen las siguientes coordenadas:

Tabla I. 1. Coordenadas UTM de la poligonal del predio.

V	X	Y
1	637272	2863328
2	637264	2863310
3	637257	2863300
4	637074	2862930
5	636895	2863085
6	636762	2863511
Área del predio = 14.73 ha		

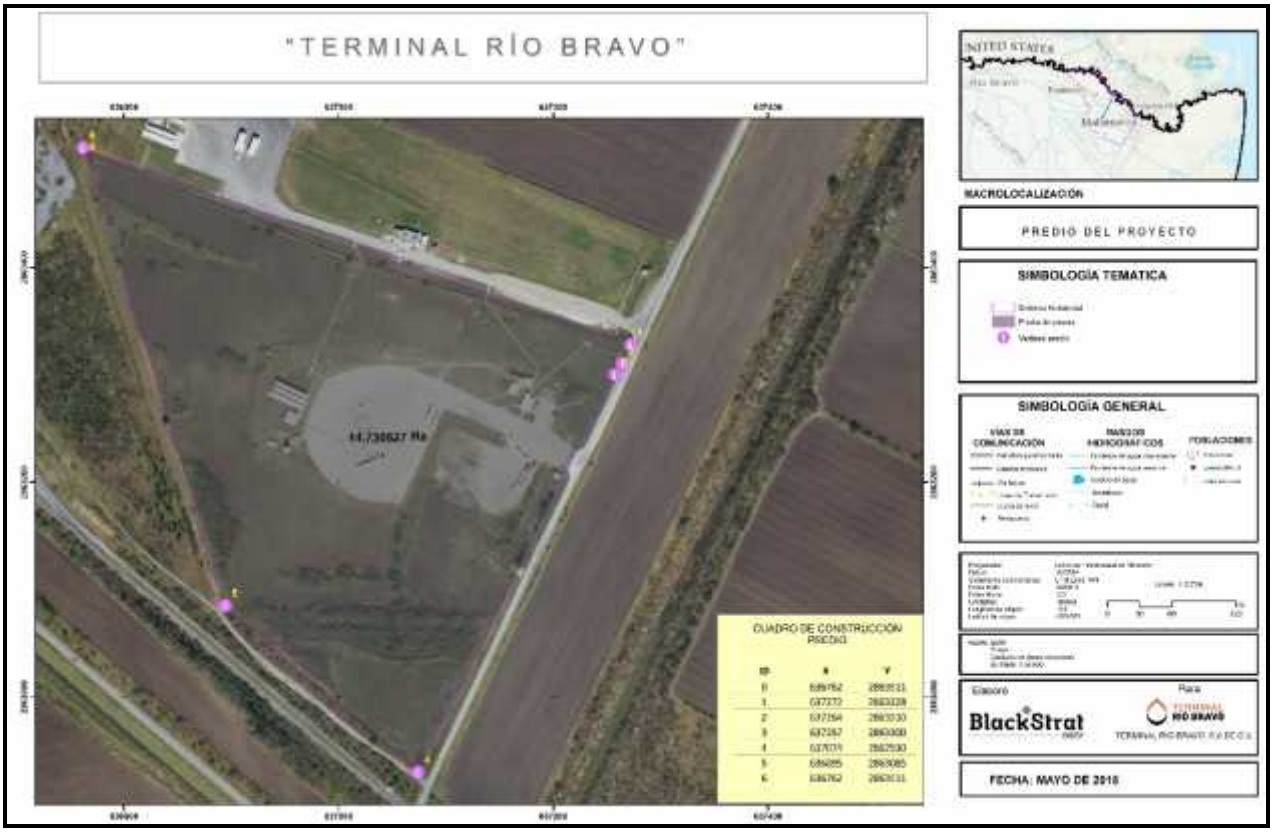


Figura I. 2. Ubicación del predio del proyecto.

Aunque los dos ductos de 6 y 8 pulgadas respectivamente se pretenden utilizar en el proyecto ya se encuentran construidos, se presentan a continuación las coordenadas de la trayectoria en donde se ubica estos. Estos ductos cuentan con una distancia entre ellos de 50 cm.

Tabla I. 2. Coordenadas UTM de los ductos de 8" existentes.

Consecutivo	X	Y
1	637261	2863315
2	637321	2863473
3	637420	2863647
4	637588	2864085
5	637833	2864587
6	638386	2865733
7	638937	2866876
8	639486	2868019
9	639642	2868340
10	639858	2868729
11	640069	2869154
12	640470	2869981
13	640640	2870324

Consecutivo	X	Y
14	640742	2870525
15	640648	2870747
16	641373	2871172
17	641752	2871369
18	641825	2871402
19	641810	2871791
20	641844	2871949
21	641878	2871945
22	641930	2871934

Tabla I. 3. Coordenadas UTM del ducto de 6" existente.

Consecutivo	X	Y
1	641930	2871934
2	641878	2871945
3	641844	2871949
4	641810	2871791
5	641825	2871402
6	641752	2871369
7	641373	2871172
8	640648	2870747
9	640742	2870525
10	640640	2870324
11	640470	2869981
12	640069	2869154
13	639858	2868729
14	639642	2868340
15	639486	2868019
16	638937	2866876
17	638386	2865733
18	637833	2864587
19	637588	2864085
20	637420	2863647
21	637321	2863473
22	637261	2863315

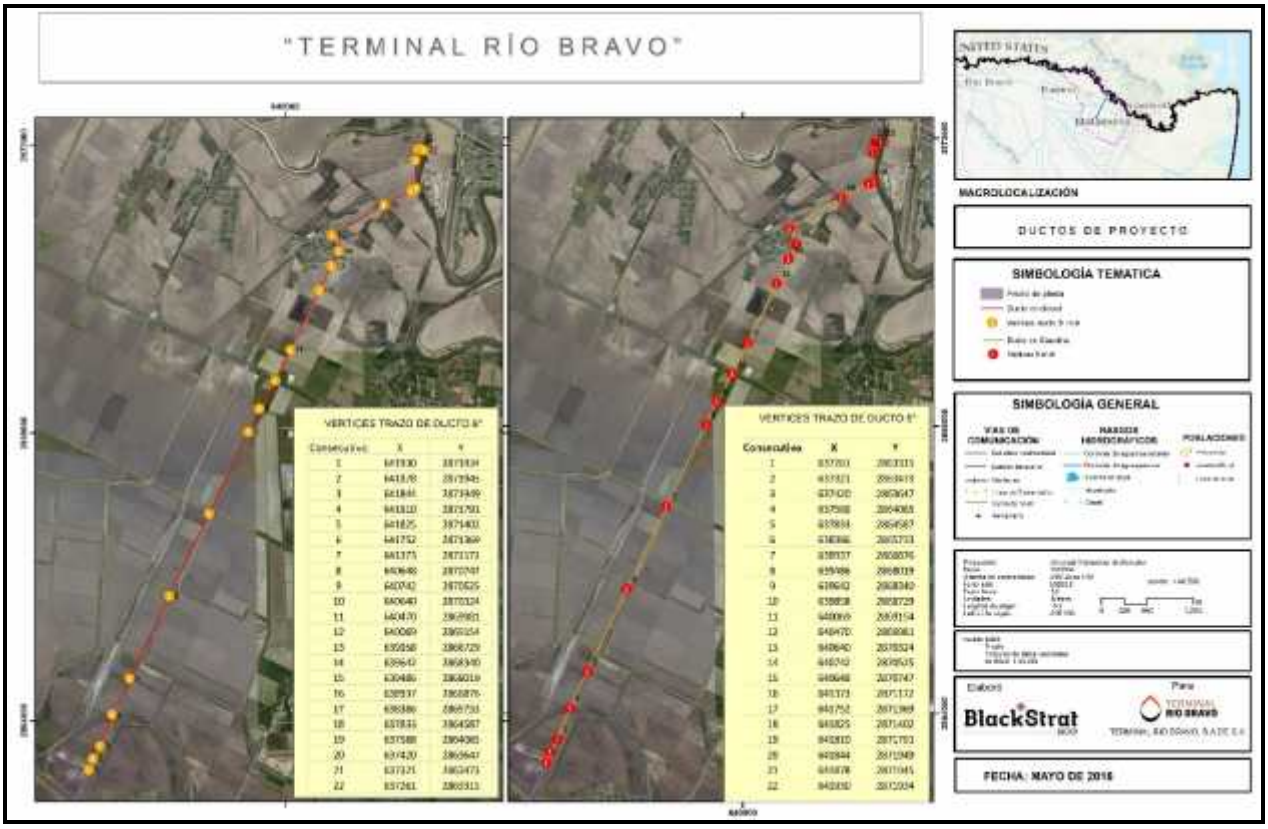


Figura I. 3. Ubicación de los ductos existentes de 6 y 8 pulgadas.

A continuación, se presentan las coordenadas de los cruces que tienen los ductos.

Tabla I. 4. Coordenadas de los cruces de los ductos de 6" y 8" existentes.

No.	V	X	Y
0	Camino vecinal	637273.8	2863348.7
1	Camino vecinal	637304.5	2863429.6
2	Camino vecinal	637405.6	2863621.8
3	Canal de riego	637578.5	2864060.3
4	Camino vecinal	637679.7	2864273.0
5	Camino vecinal	637783.1	2864484.8
6	Camino vecinal	637881.9	2864688.3
7	Canal de riego	637946.8	2864822.9
8	Camino vecinal	638133.2	2865209.1
9	Camino vecinal	638438.5	2865841.9
10	Canal de riego	638544.1	2866061.0
11	Camino vecinal	638949.0	2866901.0
12	Canal de riego	638961.7	2866927.5
13	Camino vecinal	639191.3	2867405.4
14	Camino vecinal	639401.2	2867842.4

No.	V	X	Y
15	Camino vecinal	639638.7	2868333.3
16	Carretera Federal	639872.9	2868759.1
17	Camino vecinal	640403.7	2869844.2
18	Camino vecinal	640486.6	2870014.4
19	Camino vecinal	640650.7	2870345.1
20	Carretera Federal	640723.6	2870488.6
21	Camino vecinal	640838.9	2870858.9
22	Camino vecinal	641377.2	2871174.2
23	Camino vecinal	641646.8	2871314.3

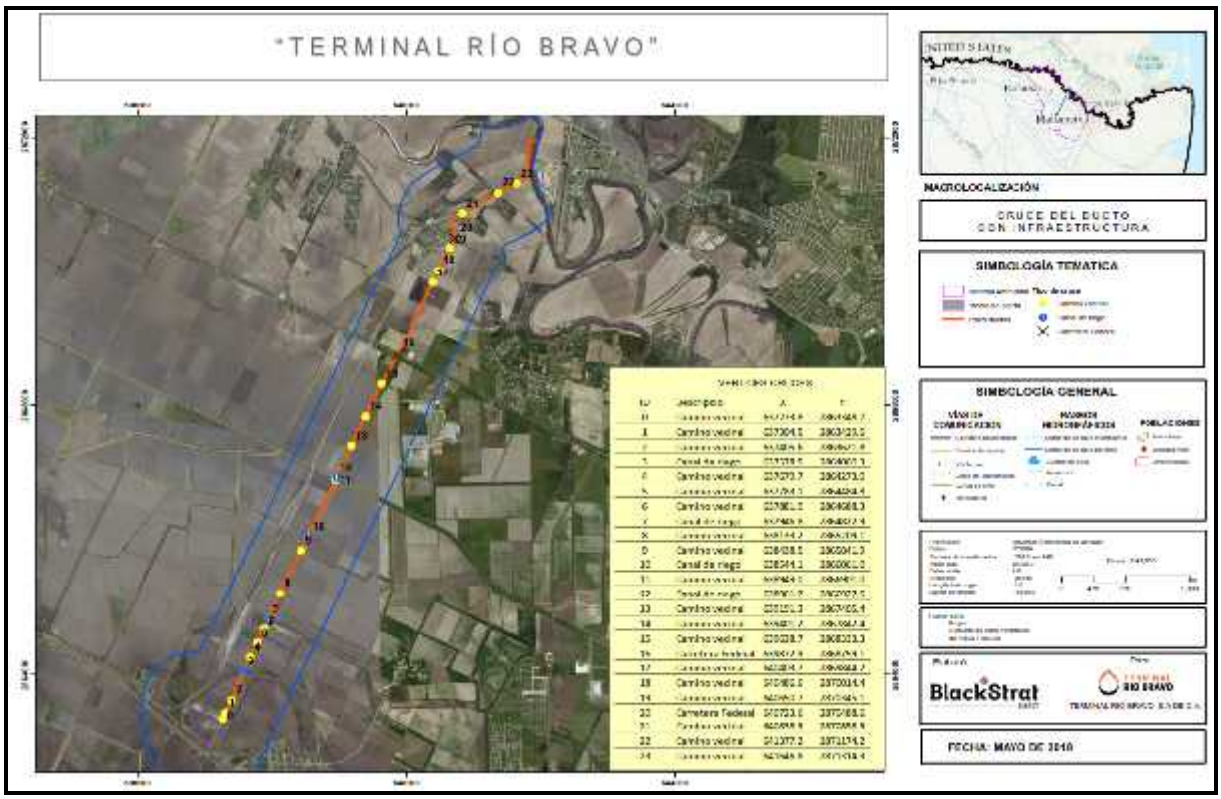


Figura I. 4. Ubicación de los ductos del proyecto.

I.1.5 Dimensiones del proyecto.

El proyecto se integrará dentro de un terreno previamente impactado, por lo que tendrá como actividad industrial el recibo, almacenamiento y reparto de productos petrolíferos, como son los combustibles: Magna, Premium y Diesel.

En la siguiente tabla, se presenta el desglose de superficies totales del predio (en m^2).

Tabla I. 5. Superficie de ocupación de las instalaciones.

No.	Nombre del edificio	Niveles	Área m²
A	Caseta para tickets y caseta de vigilancia	1	30.10
C	Edificio administrativo (oficinas, cuarto de control central, telecom, vestidores, servicio médico)	2	600.00
D	Laboratorio	1	50.00
E	Subestacion eléctrica	1	72.25
F	Generador de emergencia	1	58.20
Estructura metálica			
G	Almacén y taller de mantenimiento	1	288.00
H	Cobertizo de bombas contra incendio	1	184.00
Áreas generales			
J	Barda perimetral		1697.78 m
K	Estacionamiento		600.00
Área de rio bravoblock valves			
L	Cuarto de telecomunicaciones y control	1	15.40
M	Barda perimetral	1	84.00

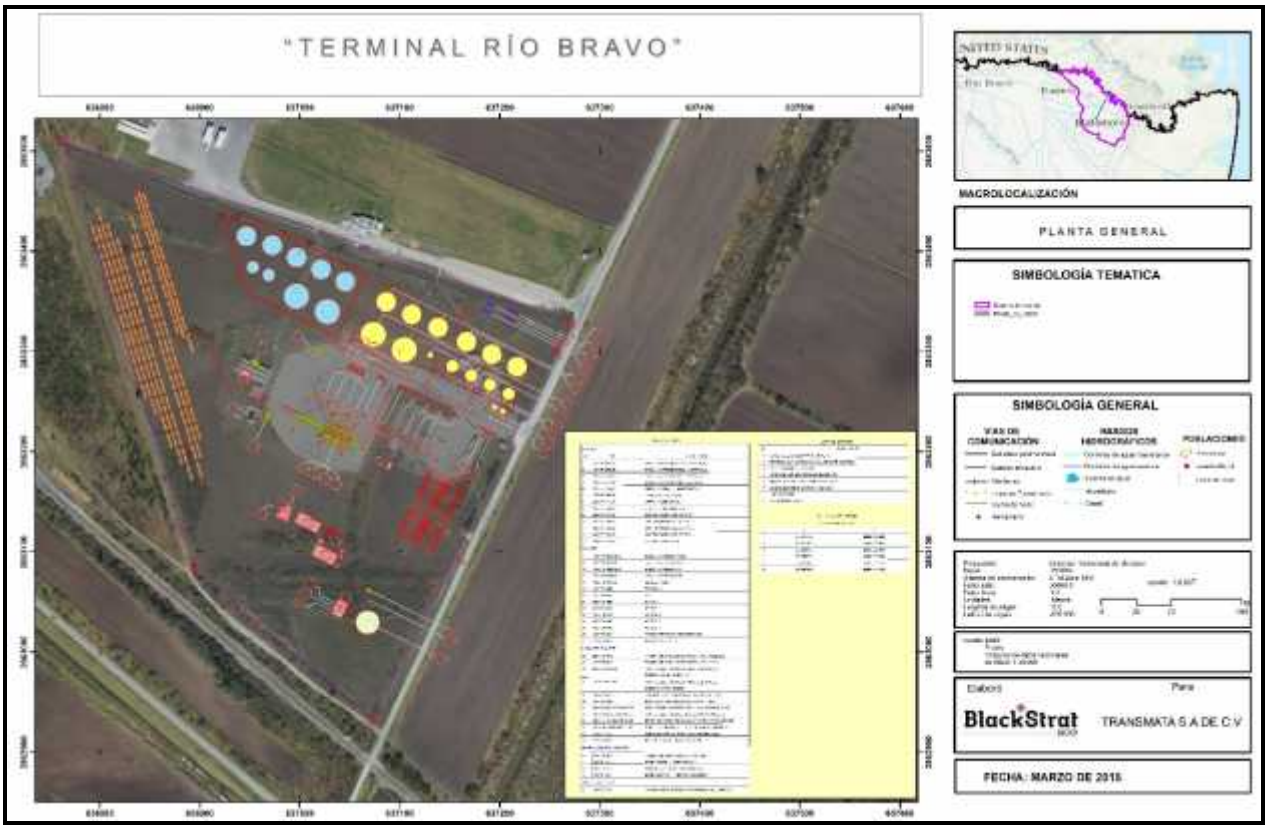


Figura I. 5. Arreglo general del proyecto "Terminal Rio Bravo".

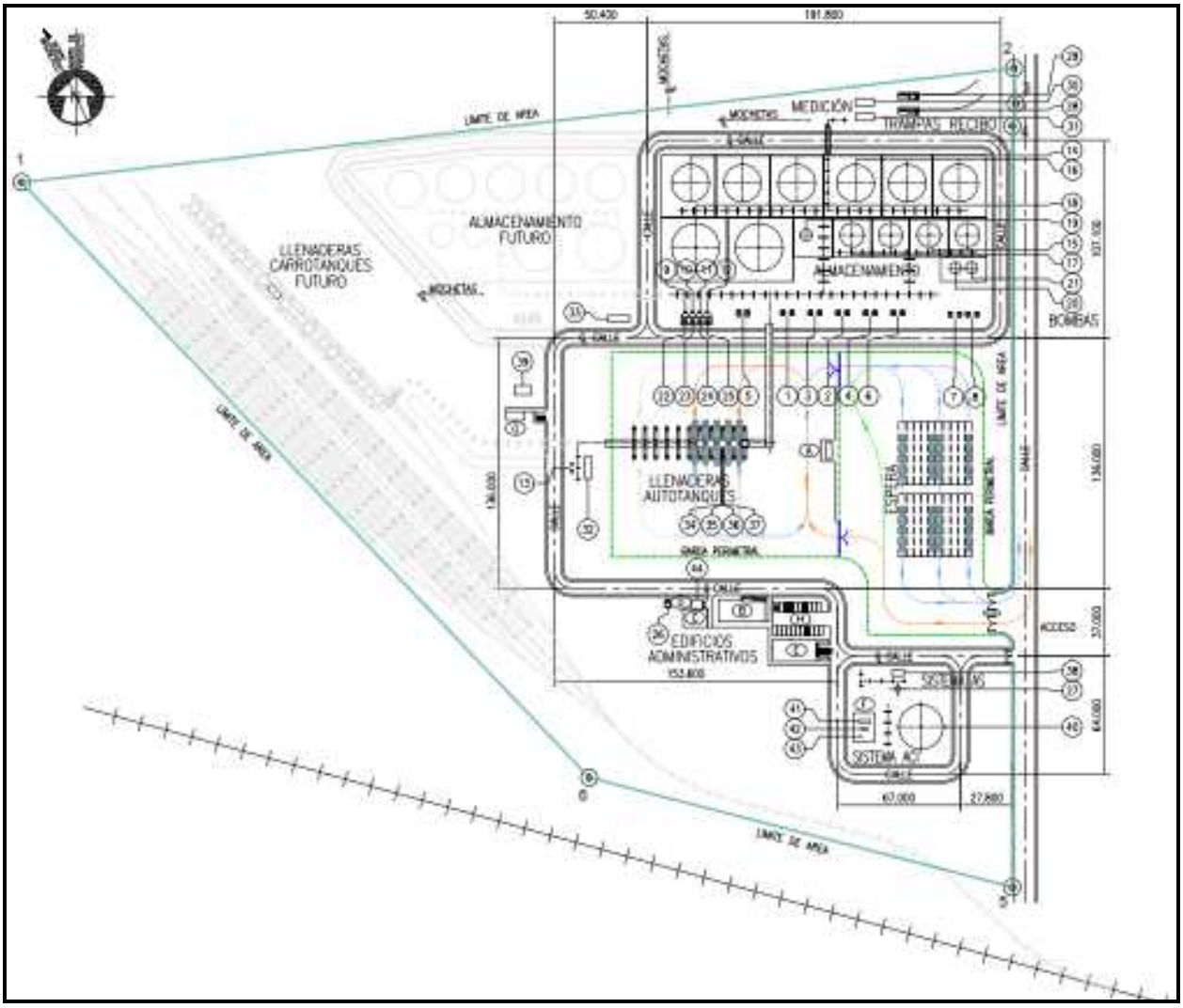


Figura I. 6. Plano general del proyecto "Terminal Rio Bravo".

El proyecto operará las tuberías cuya longitud es de 10.512 km (cada una), la Franja de Seguridad (DDV) tiene un ancho de 6 metros, los cuales se ubican desde la frontera internacional ubicada cerca del centro del río de Río Bravo, hacia la terminal. Las tuberías ubicadas del lado de Estados Unidos en la frontera serán operadas y mantenidas por un operador establecido en Estados Unidos.

La superficie que ocupa el derecho de vía es de 6.3072 ha, cabe mencionar que en esa superficie encuentran instalados los dos ductos de 6" y 8" respectivamente y la distancia entre ellos es de 50 cm.

Los ductos de 6 y 8 pulgadas respectivamente, ya se encuentran previamente instalados a los cuales se les ha realizado pruebas de integridad, para el ducto de 8 pulgadas se realizó dicha prueba en mayo de 2017, para el ducto de 6 pulgadas el ducto se desactivó el 2009. Estos documentos se encuentran anexos en el Capítulo 8 de la presente MIA P.

Tabla I. 6. Longitud de los ductos existentes.

Ductos	Longitud km	DDV km
Ducto de 6"	10.512	0.06
Ducto de 8"	10.512	0.06
Superficies 6.3072 ha		

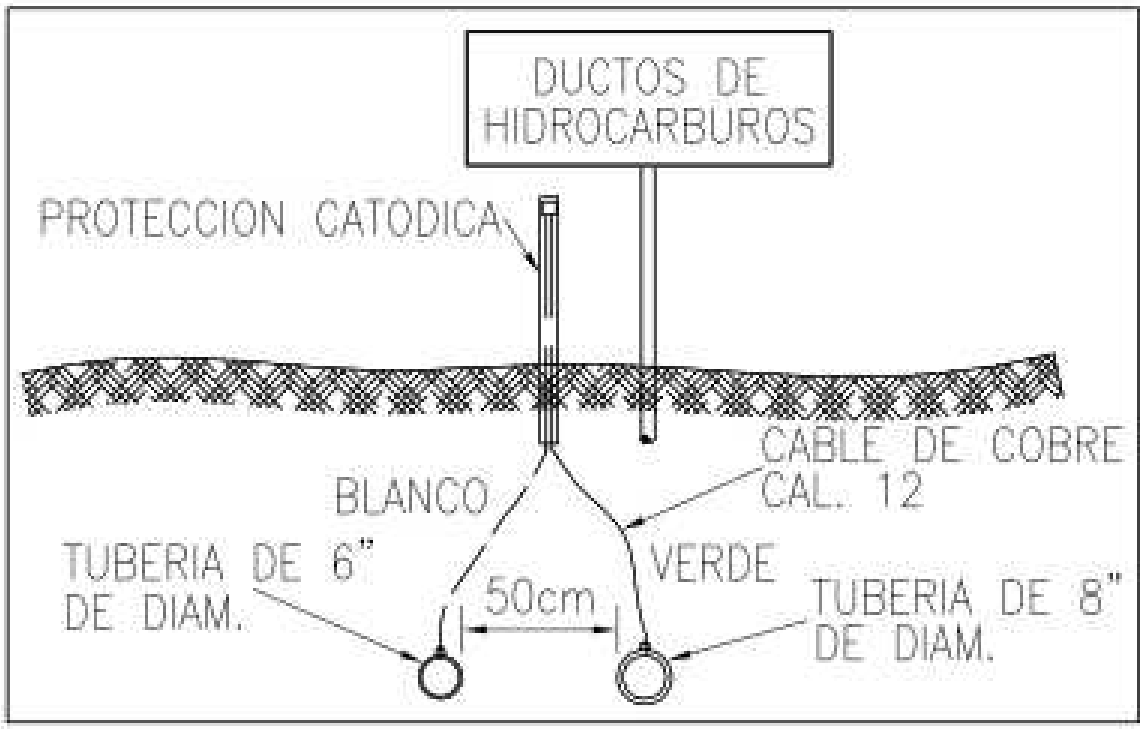


Figura I. 7. Distanciamiento entre los ductos de 6" y 8" de diámetro existentes del proyecto "Terminal Rio Bravo".

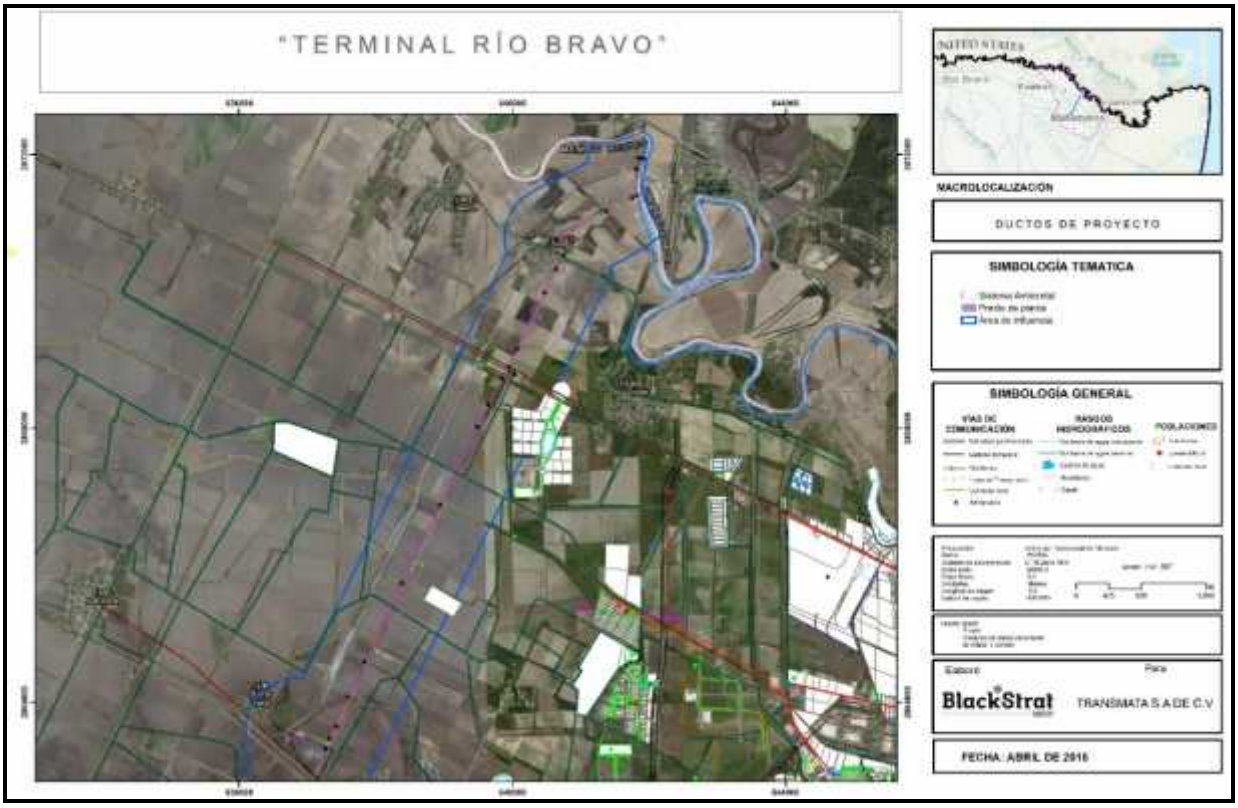


Figura I. 8. Ubicación de los ductos de 6" y 8" de diámetro existentes del proyecto "Terminal Rio Bravo".

I.1.6 Tiempo de vida útil del proyecto

El período de ejecución del proyecto será de 25 años, contados a partir de la fecha en que sea autorizado el proyecto por la Secretaría, de los cuales 2 años serán para la etapa de preparación y construcción del sitio y los restantes

I.1.7 Presentación de la documentación legal

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Terminal Río Bravo, S.A. de C.V.

En el Anexo A se presenta una copia simple del Acta Constitutiva.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

TRA171129983

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Javier Alejandro Aguilar Morales, Representante Legal

En el Anexo A, se presenta una copia simple del Poder respectivo.

I.2.4 Clave Única de Registro de Población (CURP) y RFC del Representante Legal.

[redacted]

CURP Y RFC DEL REPRESENTANTE LEGAL, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

I.2.5 Dirección del promovente o de su representante legal

[redacted]

DIRECCIÓN, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL REPRESENTANTE LEGAL, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

BlackStrat Energy, S.A. de C.V.
Ing. Guillermo Reyes Alvarado
Director General

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Adriana Razo García

Cédula profesional: 5481716

[redacted]

CORREO ELECTRÓNICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

PROTESTA DE DECIR VERDAD

Los abajo firmantes, bajo protesta de decir verdad y sabedores 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, manifiestan que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto "TERMINAL RÍO BRAVO", elaborada por BlackStrat, S.A. de C.V., y promovido por "Terminal Río Bravo, S.A. de C.V.", que se pretende desarrollar en el estado de Tamaulipas, 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. Y que en tal sentido toda la información que se presenta, bajo su leal saber y entender es verídica.

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Ing. Adriana Razo García
Cédula Profesional: 5481716
Responsable de la Elaboración del Estudio
BlackStrat, S.A. de C.V.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO II-1
II.1 Información general del proyecto II-1
II.1.1 Naturaleza del proyecto II-1
II.1.2 Selección del sitio II-3
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización II-4
II.1.4 Inversión requerida II-9
II.1.5 Dimensiones del proyecto. II-9
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias II-13
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos II-17
II.2 Características particulares del proyecto II-19
II.2.1 Recepción de Gasolinas y Diesel II-19
II.2.2 Sistema de Almacenamiento y Bombeo de Gasolina y Diesel II-20
II.2.3 Sistema de Almacenamiento y Bombeo de MTBE, Etanol y Aditivos II-22
II.2.4 Sistema de Carga a Auto-Tanques II-23
II.2.5 Almacenamiento y bombeo de Transmix II-24
II.2.6 Unidad Recuperadora de Vapores (URV) II-25
II.3 Servicios Auxiliares II-26
II.3.1 Recolección de drenaje aceitoso en área de tanques de almacenamiento, área de bombas, auto-tanques y trampa de diablos II-26
II.3.2 Tratamiento de Aguas Aceitosas (CPI) II-26
II.3.3 Sistema de aire para planta e Instrumentos. II-26
II.3.4 Sistema de agua de planta. II-26
II.3.5 Bomba de transvase de diesel al generador. II-27
II.3.6 Flujos de Diseño y Propiedades de los Combustibles Empleados II-27
II.3.7 Sistema de aire para planta e Instrumentos II-27
II.3.8 Sistema de agua de planta. II-27
II.3.9 Sistema eléctrico II-28
II.3.10 Sistema de distribución de fuerza II-28
II.3.11 Bomba de transvase de diésel al generador II-29

II.3.12 Sistema de puesta a tierra II-29
II.3.13 Sistema de pararrayos II-29
II.3.14 Sistema Contra Incendio II-30
II.3.15 Cuarto de Control II-31
II.3.16 Sistema de telecomunicación II-32
II.3.17 Programa general de trabajo II-33
II.3.18 Preparación del sitio II-34
II.3.19 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto II-34
II.3.20 Etapa de construcción II-35
II.3.21 Etapa de operación y mantenimiento II-60
II.3.22 Etapa de abandono del sitio II-81
II.3.23 Utilización de explosivos II-81
II.3.24 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera ... II-81
II.3.25 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos II-87
II.3.26 Generación, manejo y descarga de residuos líquidos lodos y aguas residuales. II-89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II. 1. Coordenadas UTM de la poligonal del predio. II-4
Tabla II. 2. Coordenadas UTM de los ductos de 8" existentes. II-5
Tabla II. 3. Coordenadas UTM del ducto de 6" existente. II-6
Tabla II. 4. Coordenadas de los cruces de los ductos de 6" y 8" existentes. II-7
Tabla II. 5. Superficie de ocupación de las instalaciones. II-10
Tabla II. 6. Longitud de los ductos existentes. II-11
Tabla II. 7. Principales corredores carreteros. II-18
Tabla II. 8. Patín de medición. II-20
Tabla II. 9. Características de los tanques. II-20
Tabla II. 10. Características de las Bombas. II-21
Tabla II. 11. Capacidad de los tanques. II-22
Tabla II. 12. Estaciones de carga de gasolina. II-24
Tabla II. 13. Estaciones de carga de diesel. II-24
Tabla II. 14. Flujos de diseño y propiedades de los combustibles empleados. II-27

Tabla II. 15. Descripción de bombas diesel, MTBE y Etanol II-38
Tabla II. 16. Descripción de bombas de gasolina y transmix. II-39
Tabla II. 17. Sistema de protección a edificios contra incendio. II-51
Tabla II. 18. Flujos de diseño y propiedades de los combustibles empleados II-71
Tabla II. 19. Estimado de los equipos que se utilizarán durante las diferentes etapas del proyecto. II-82
Tabla II. 20. Códigos de peligrosidad de los residuos (CPR). II-86
Tabla II. 21. Volumen de agua requerida para pruebas hidrostáticas. II-89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II. 1. Ubicación Regional del proyecto. II-4
Figura II. 2. Ubicación del predio del proyecto. II-5
Figura II. 3. Ubicación de los ductos existentes de 6 y 8 pulgadas. II-7
Figura II. 4. Ubicación de los ductos del proyecto. II-8
Figura II. 5. Diagrama de bloques del proyecto. II-10
Figura II. 6. Arreglo general del proyecto "Terminal Rio Bravo". II-11
Figura II. 7. Distanciamiento entre los ductos de 6" y 8" de diámetro existentes del proyecto "Terminal Rio Bravo". II-12
Figura II. 8. Ubicación de los ductos de 6" y 8" de diámetro existentes del proyecto "Terminal Rio Bravo". II-13
Figura II. 9. Uso de suelo y vegetación del proyecto. II-14
Figura II. 10. Arreglo de tanques en la Terminal. II-21
Figura II. 11. Ubicación de las obras provisionales del proyecto. II-35
Figura II. 12. Croquis de cimentación de los tanques. II-35
Figura II. 13. Sección transversal y armado de la cimentación. II-36
Figura II. 14. Arquitectura de Control II-62
Figura II. 15. Personal requerido para el proyecto en la etapa de preparación del sitio y construcción. II-82

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto "Terminal Río Bravo" (en lo sucesivo el proyecto) que pretende llevar a cabo "Terminal Río Bravo, S.A. de C.V.", se ubicará dentro de un predio **previamente impactado y regularizado**, donde operaba una planta de Gas LP. El proyecto consiste en la recepción de gasolina y Diesel provenientes de Estados Unidos de América, los cuales serán transportados a la terminal mediante una tubería 6" y otra de 8" **existentes,** ambos con una longitud de 10.512 km. La línea de 6" será empleada para el transporte de Diesel mientras que por la línea de 8" será empleada para el transporte de Gasolina. El combustible recibido es almacenado en 10 tanques para gasolina y 2 tanques para diésel, posteriormente el producto es bombeado a 5 estaciones de carga de Autotanques (y en un futuro en carrotanques) para su distribución y venta, incluyendo los servicios auxiliares requeridos, que garanticen una operación segura y eficiente.

Por otro lado, se cumplirá con los estándares internacionales y convenios vigentes, así como también, se dispondrá de mejores condiciones de seguridad para las operaciones terrestres, ofreciendo mejores oportunidades para el desarrollo de la región en materia de inversión.

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Debido a que la demanda de combustibles se ha comportado en forma ascendente en los últimos años, como consecuencia del crecimiento comercial e industrial, la distribución de combustibles por vía terrestre ha reflejado incrementos importantes que dificultan garantizar el abastecimiento oportuno en la República Mexicana.

Derivado de lo anterior, se ha creado el proyecto "Terminal Río Bravo", lo que busca eficientizar la cadena de distribución de productos petrolíferos y ofrecer mayor confiabilidad de abasto en Monterrey y en el resto del país. Todo el equipo deberá estar diseñado y construido de acuerdo con los códigos y normas vigentes, que pueden encontrarse en el Capítulo VIII de la presente MIA-P. La superficie en donde se pretende realizar el proyecto, se encuentra previamente impactado por actividades antropogénicas, por lo que se intenta aprovechar estas características.

Los combustibles que se almacenarán y distribuirán son los siguientes:

- Gasolina Regular M
- Gasolina Regular ROC
- Gasolina Premium M
- Gasolina Premium ROC
- Diésel

Donde: M = Monterrey y ROC = Resto del País

El proyecto incluirá la siguiente infraestructura:

- Dos Trampas de diablos (receptoras) conectadas a líneas existentes de 6" y 8" de diámetro.
- Patines de medición colocados después de las trampas de diablos (receptoras).
- Sistema de Almacenamiento y Bombeo de Combustibles.

  - Gasolina Regular M (3 Tanques y 2 bombas)
  - Gasolina Regular ROC (3 Tanques y 2 bombas)
  - Gasolina Premium M (2 Tanques y 2 bombas)
  - Gasolina Premium ROC (2 Tanques y 2 bombas)
  - Diésel (2 Tanques y 2 bombas)

- Sistema de almacenamiento y bombeo de MTBE y Etanol (2 Tanques y 4 bombas).
- Estos serán adicionados a las gasolinas para alcanzar la calidad requerida.
- Tanques y bombas de aditivos (4 Tanques y 8 bombas).
- 5 Estaciones de Carga a auto-tanque. Con dos brazos de carga de Gasolina y dos brazos de carga de Diesel cada estación.
- Cada brazo contará con un patín de medición.
- Una Unidad Recuperadora de Vapores (URV).
- Sistema de aire de planta e instrumentos (2 compresores, una secadora de aire y un tanque).
- Sistema de agua de planta (Cisterna, bomba, tanque hidroneumático y red de distribución).
- Bomba de transvase de diesel al generador.
- Recolección de drenaje aceitoso.
- Tratamiento de aguas aceitosas (CPI).
- Laboratorio.
- Subestación Eléctrica.
- Generador Eléctrico de Emergencia.
- Edificio de Oficinas y cuarto de control.
- Caseta de venta de Tickets.
- Casa de cambio, cuarto de trabajos y mantenimiento.
- Sistema Contra Incendio (1 Tanque, 2 bombas principales y una Jockey).

II.1.2 Selección del sitio

El proyecto, se diseñó considerando zonas ya impactadas por las actividades antropogénicas, como el Derecho de Vía o Franja de Seguridad (DDV), zonas donde los riesgos naturales y características de suelo (geología y edafología) permitan sea menor, así como realizar las menores afectaciones posibles a los elementos naturales (flora y fauna).

La selección del sitio obedece al hecho de que, la superficie en donde se pretende desarrollar el proyecto, operó el proyecto denominado "Transportación Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. en el municipio de Matamoros, Tamaulipas" el cual fue autorizado en materia de impacto y riesgo ambiental el 04 de agosto del 2000 mediante el oficio No DOODGOEIA.- 004403, emitido por la entonces Dirección General de Ordenamiento Ecológico del Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).

En este tenor, se ingresará en los próximos días, el reporte del abandono del sitio evidenciado mediante un informe técnico, las acciones realizadas para dicha actividad por parte de Tergas, S.A de C.V.

Al respecto, se utilizarán dos ductos existentes de 6 y de 8 pulgadas respectivamente del proyecto descrito en el párrafo inmediato anterior, para la recepción de gasolina y diésel cuyas longitudes son de 10.512 km, en este sentido no habrá actividades de construcción para esta infraestructura, solo habrá trabajos de mantenimiento a lo largo del DDV que es de 6 m. Es importante indicar que estos ductos cuentan con pruebas de integridad las cuales se describirán posteriormente, en donde se evidencia que las sus características estructurales, son aptas y funcionales para su utilización en la Terminal Río Bravo, este documento puede leerse en del Capítulo VIII de la presente MIA-P.

Aunado con lo anterior, el proyecto "Terminal Río Bravo" tiene las siguientes características favorables:

- Fácil acceso
- Las actividades y usos de suelo son compatibles
- El terreno no se encuentra dentro de un área natural protegida
- El terreno se encuentra impactado ambientalmente debido a actividades antropogénicas
- Existe disponibilidad de energía eléctrica y agua

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto está localizado en: Carretera 122, S/N en Matamoros, Tamaulipas, México CP 87300. Las coordenadas de la planta y de los ductos de 6" y 8" respectivamente, se presentan a continuación.

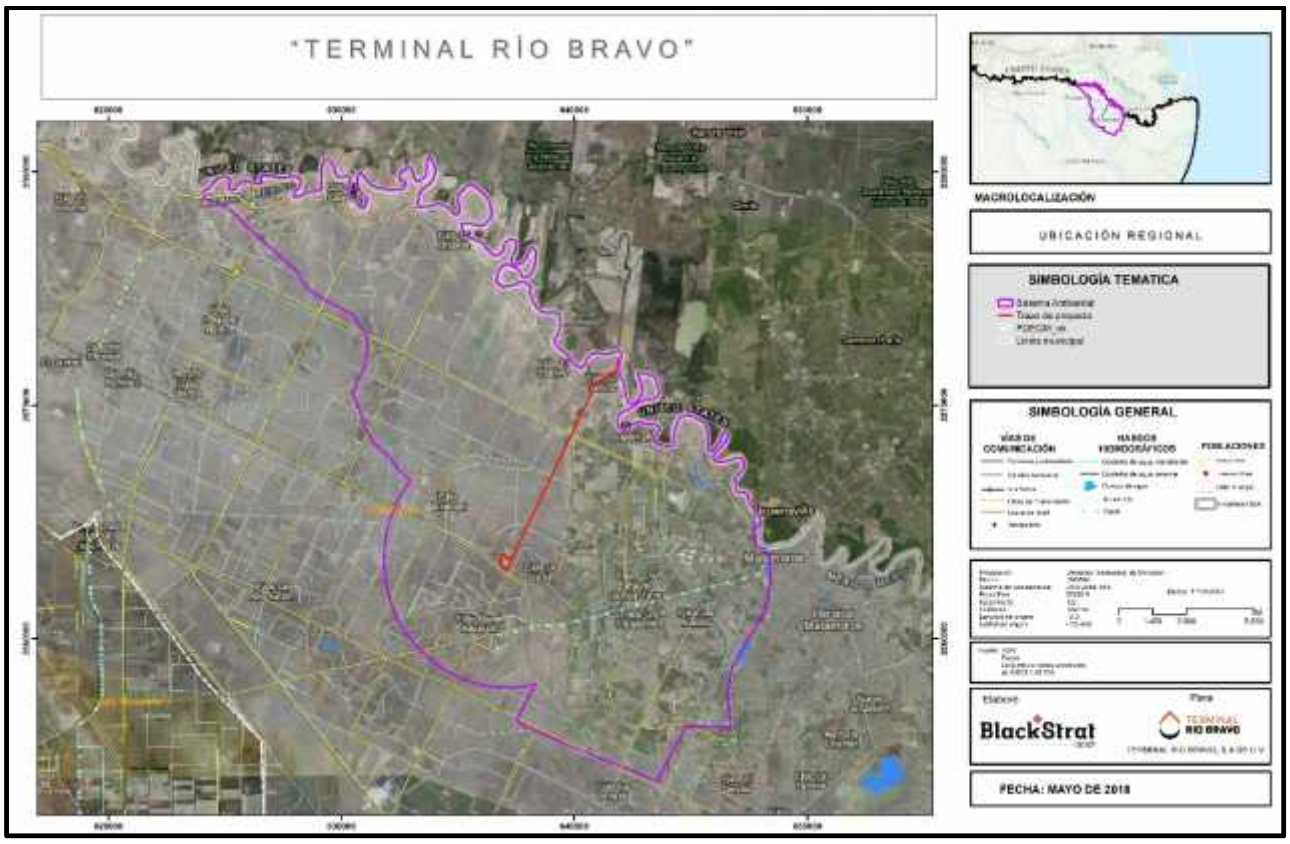


Figura II. 1. Ubicación Regional del proyecto.

Tabla II. 1. Coordenadas UTM de la poligonal del predio.

V	X	Y
1	637272	2863328
2	637264	2863310
3	637257	2863300
4	637074	2862930
5	636895	2863085
6	636762	2863511
Área del predio = 14.73 ha		

Figura II. 2. Ubicación del predio del proyecto.

Aunque los dos ductos de 6 y 8 pulgadas respectivamente se pretenden utilizar en el proyecto ya se encuentran construidos, se presentan a continuación las coordenadas de la trayectoria en donde se ubica estos. Estos ductos cuentan con una distancia entre ellos de 50 cm.

Tabla II. 2. Coordenadas UTM de los ductos de 8" existentes.

Consecutivo	X	Y
1	637261	2863315
2	637321	2863473
3	637420	2863647
4	637588	2864085
5	637833	2864587
6	638386	2865733
7	638937	2866876
8	639486	2868019
9	639642	2868340
10	639858	2868729
11	640069	2869154
12	640470	2869981

Consecutivo	X	Y
13	640640	2870324
14	640742	2870525
15	640648	2870747
16	641373	2871172
17	641752	2871369
18	641825	2871402
19	641810	2871791
20	641844	2871949
21	641878	2871945
22	641930	2871934

Tabla II. 3. Coordenadas UTM del ducto de 6" existente.

Consecutivo	X	Y
1	641930	2871934
2	641878	2871945
3	641844	2871949
4	641810	2871791
5	641825	2871402
6	641752	2871369
7	641373	2871172
8	640648	2870747
9	640742	2870525
10	640640	2870324
11	640470	2869981
12	640069	2869154
13	639858	2868729
14	639642	2868340
15	639486	2868019
16	638937	2866876
17	638386	2865733
18	637833	2864587
19	637588	2864085
20	637420	2863647
21	637321	2863473
22	637261	2863315

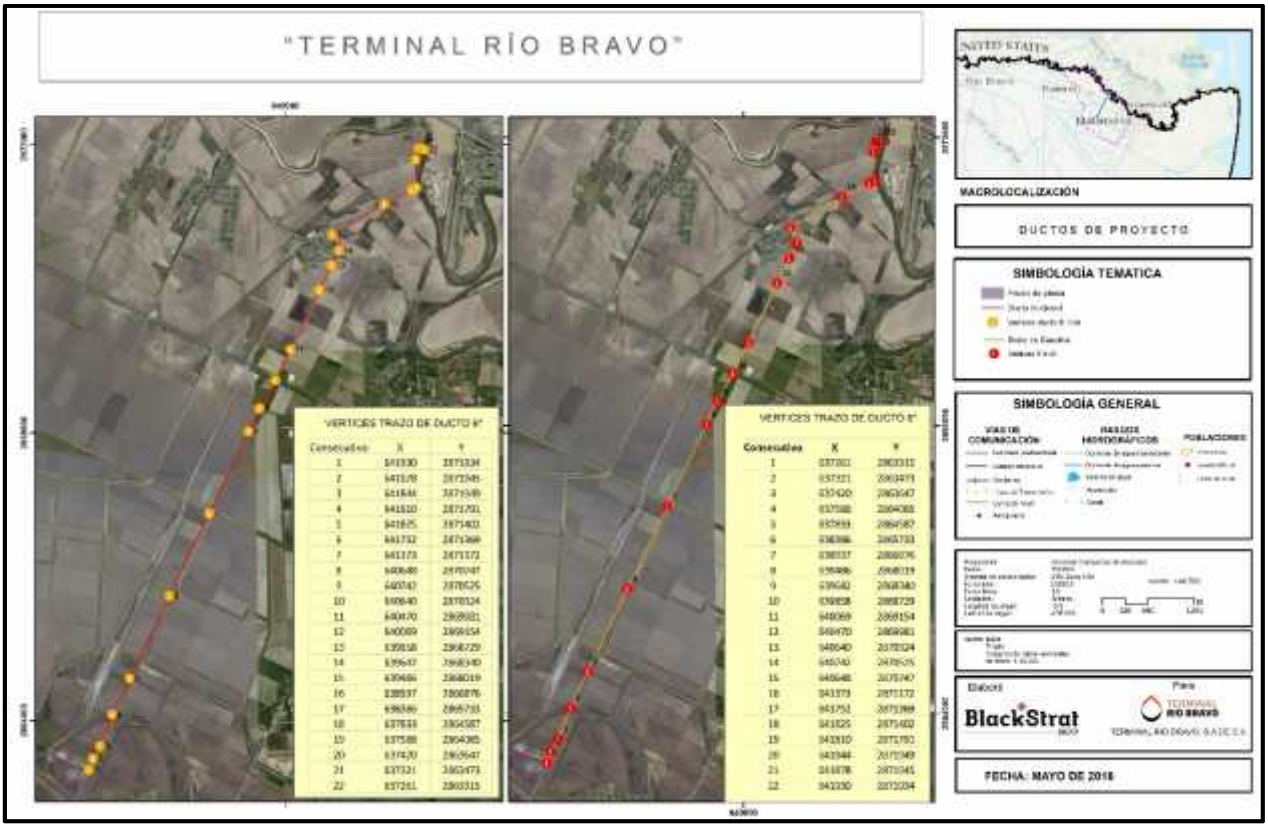


Figura II. 3. Ubicación de los ductos existentes de 6 y 8 pulgadas.

A continuación, se presentan las coordenadas de los cruces que tienen los ductos.

Tabla II. 4. Coordenadas de los cruces de los ductos de 6" y 8" existentes.

No.	V	X	Y
0	Camino vecinal	637273.8	2863348.7
1	Camino vecinal	637304.5	2863429.6
2	Camino vecinal	637405.6	2863621.8
3	Canal de riego	637578.5	2864060.3
4	Camino vecinal	637679.7	2864273.0
5	Camino vecinal	637783.1	2864484.8
6	Camino vecinal	637881.9	2864688.3
7	Canal de riego	637946.8	2864822.9
8	Camino vecinal	638133.2	2865209.1
9	Camino vecinal	638438.5	2865841.9
10	Canal de riego	638544.1	2866061.0
11	Camino vecinal	638949.0	2866901.0
12	Canal de riego	638961.7	2866927.5
13	Camino vecinal	639191.3	2867405.4
14	Camino vecinal	639401.2	2867842.4

No.	V	X	Y
15	Camino vecinal	639638.7	2868333.3
16	Carretera Federal	639872.9	2868759.1
17	Camino vecinal	640403.7	2869844.2
18	Camino vecinal	640486.6	2870014.4
19	Camino vecinal	640650.7	2870345.1
20	Carretera Federal	640723.6	2870488.6
21	Camino vecinal	640838.9	2870858.9
22	Camino vecinal	641377.2	2871174.2
23	Camino vecinal	641646.8	2871314.3

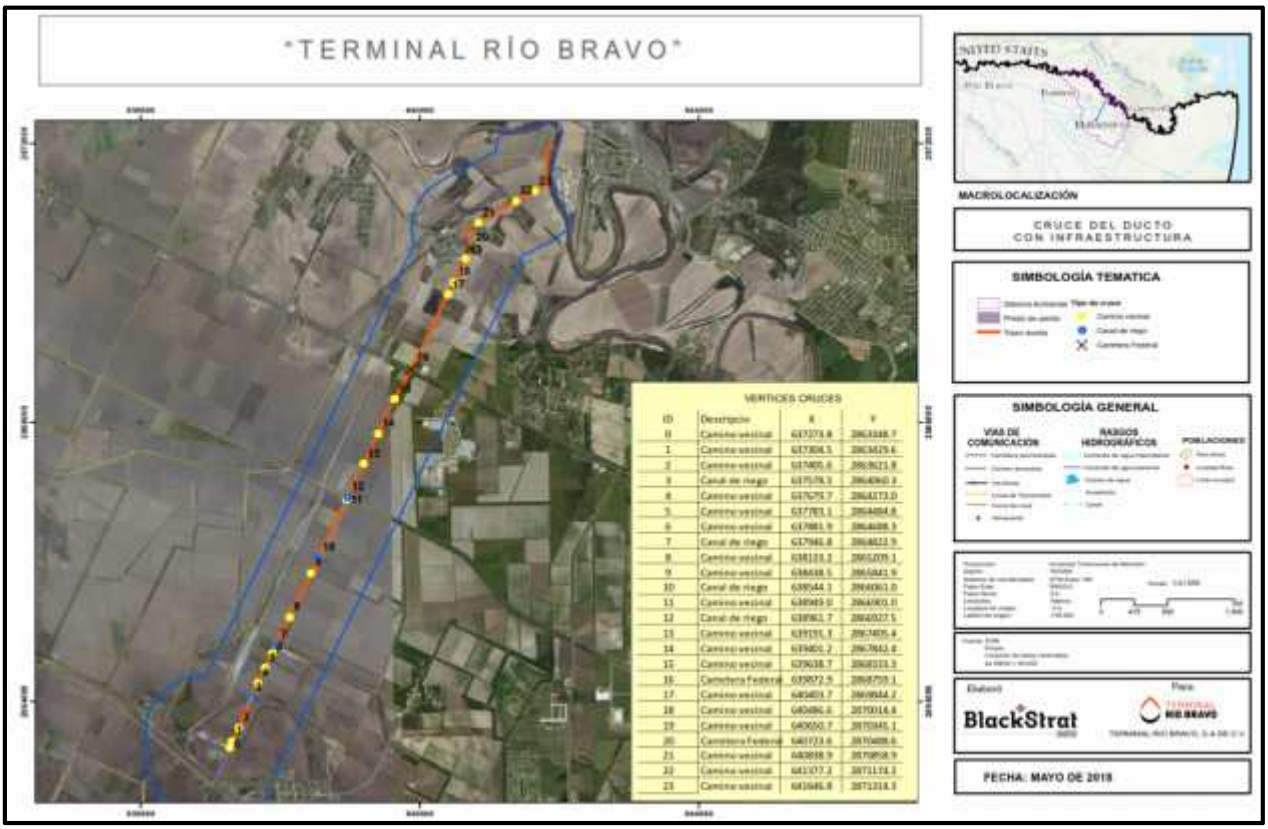


Figura II. 4. Ubicación de los ductos del proyecto.

Aunado con lo anterior, el proyecto se encuentra:

A 11.0 km de Estación Meteorológica Automática (EMAS) más cercana

A 16.0 km de Matamoros

A 21.0 km de Aeropuerto de Brownsville

A 20.0 km de Nuevo progreso

A 20.0 km de Valle Hermoso

A 48.6 km de la costa

A 124 km de San Fernando

A 9 Altura sobre el nivel del mar (msnm)

II.1.4 Inversión requerida

ACTIVIDAD	**MONTO**
Movimiento de tierras y Civil	$9,065,036.00
Estructural (Acero)	$635,686.00
Edificios	$2,568,463.00
Equipo de proceso	$17,606,684.00
Tuberías	$2,934,896.00
Eléctrico	$3,870,124.00
Sistemas de control	$6,765,401.00
Indirectos	$3,687,711.00
Comisionamiento	$612,538.00
Ingeniería	$2,211,579.00
Arqueológico	$19,000.00
Supervisión de construcción	$2,517,800.00
Medio Ambiente	$1,990,470.00
Social	$1,811,363.00
Granto total	**$56,296,751.00**
I.V.A. (16%)	$9,007,480.16
Presupuesto	**$65,304,231.16**

El costo estimado de la inversión es de $65,304,231.16 Dólares con un rango de variación es de +/- 25%

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

El proyecto "Terminal Río Bravo" consiste en la recepción y almacenamiento de gasolinas y diésel provenientes de Estados Unidos de América, y un sistema de carga por bombeo de tanques de almacenamiento a auto-tanques para transportar los combustibles como son gasolinas Regular, Premium y Diésel, fuera de la terminal para su distribución y venta.

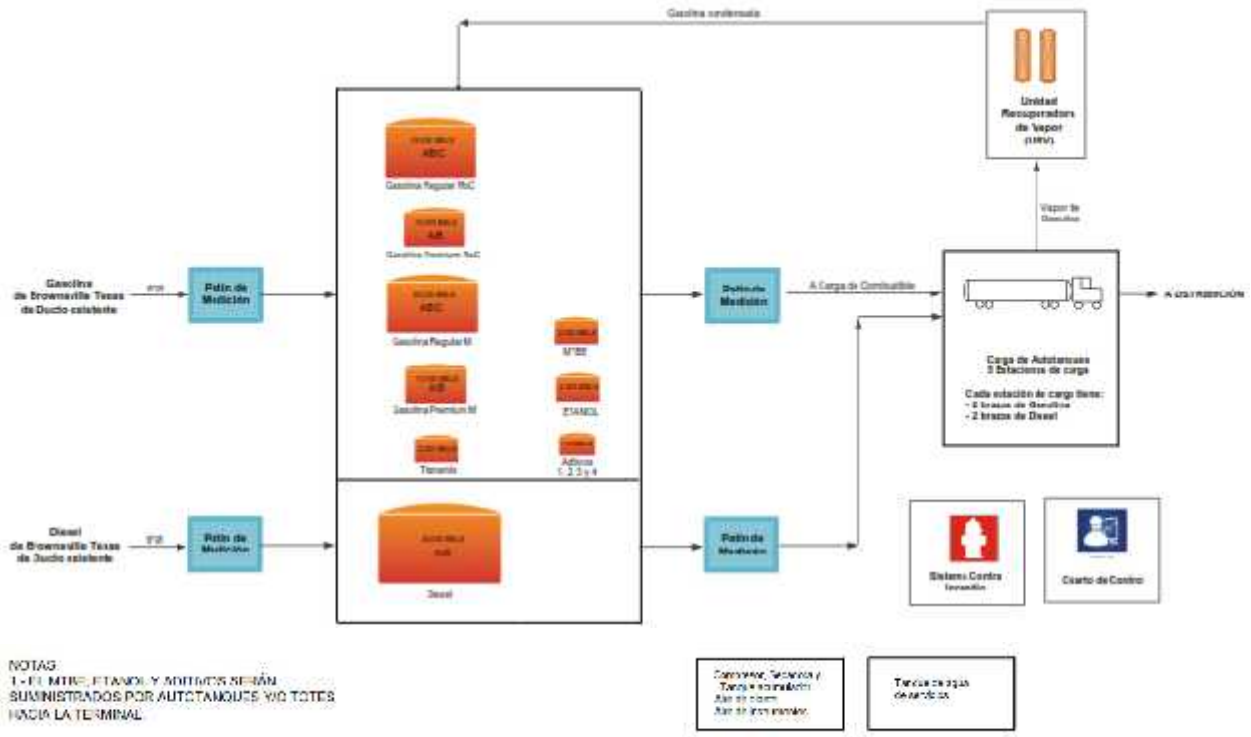


Figura II. 5. Diagrama de bloques del proyecto.

En la siguiente tabla, se presenta el desglose de superficies totales del predio (en m^2).

Tabla II. 5. Superficie de ocupación de las instalaciones.

No.	Nombre del edificio	Niveles	Área m^2
A	Caseta para tickets y caseta de vigilancia	1	30.10
C	Edificio administrativo (oficinas, cuarto de control central, telecom, vestidores, servicio médico)	2	600.00
D	Laboratorio	1	50.00
E	Subestacion eléctrica	1	72.25
F	Generador de emergencia	1	58.20
Estructura metálica			
G	Almacén y taller de mantenimiento	1	288.00
H	Cobertizo de bombas contra incendio	1	184.00
Áreas generales			
J	Barda perimetral		1697.78 m
K	Estacionamiento		600.00
Área de rio bravoblock valves			
L	Cuarto de telecomunicaciones y control	1	15.40
M	Barda perimetral	1	84.00

Figura II. 6. Arreglo general del proyecto "Terminal Rio Bravo".

El proyecto operará las tuberías cuya longitud es de 10.512 km (cada una), la Franja de Seguridad (DDV) tiene un ancho de 6 metros, los cuales se ubican desde la frontera internacional ubicada cerca del centro del río de Río Bravo, hacia la terminal. Las tuberías ubicadas del lado de Estados Unidos en la frontera serán operadas y mantenidas por un operador establecido en Estados Unidos.

La superficie que ocupa el derecho de vía es de 6.3072 ha, cabe mencionar que en esa superficie encuentran instalados los dos ductos de 6" y 8" respectivamente y la distancia entre ellos es de 50 cm.

Los ductos de 6 y 8 pulgadas respectivamente, ya se encuentran previamente instalados (1999-2000) a los cuales se les ha realizado pruebas de integridad, para el ducto de 8 pulgadas se realizó dicha prueba en mayo de 2017, para el ducto de 6 pulgadas el ducto se desactivó el 2009. Estos documentos se encuentran anexos en el Capítulo 8 de la presente MIA P.

Tabla II. 6. Longitud de los ductos existentes.

Ductos	Longitud km	DDV km
Ducto de 6"	10.512	0.06
Ducto de 8"	10.512	0.06
Superficies 6.3072 ha		

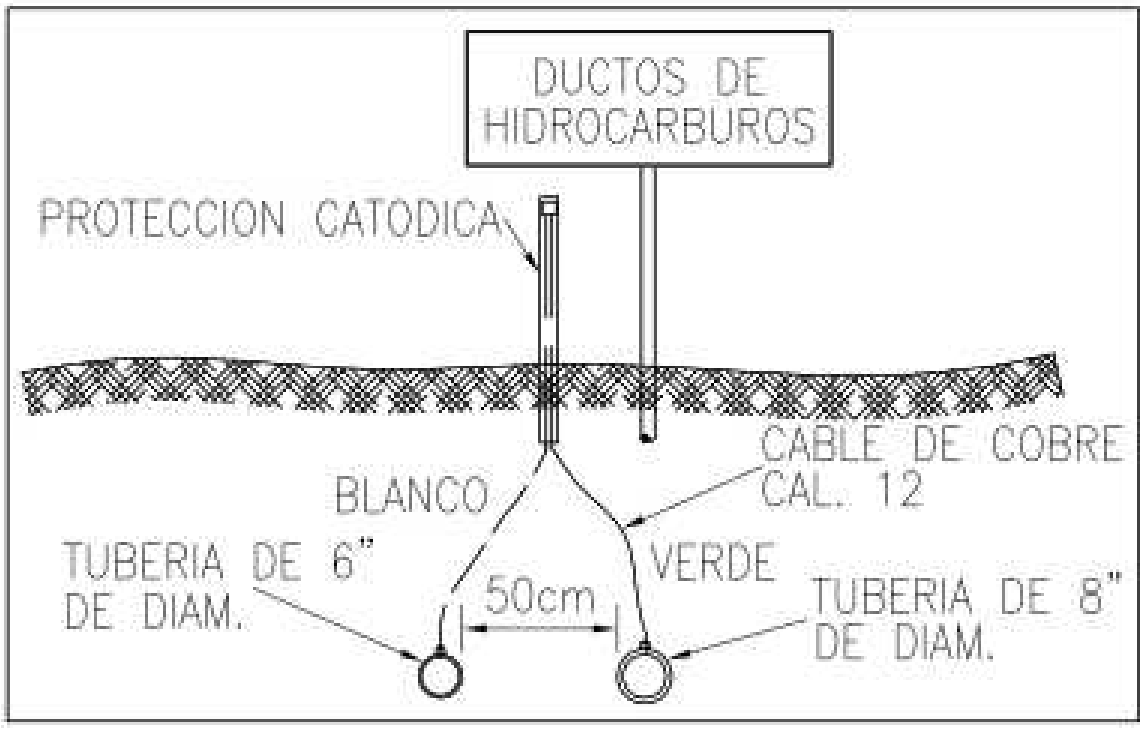


Figura II. 7. Distanciamiento entre los ductos de 6” y 8” de diámetro existentes del proyecto “Terminal Rio Bravo".

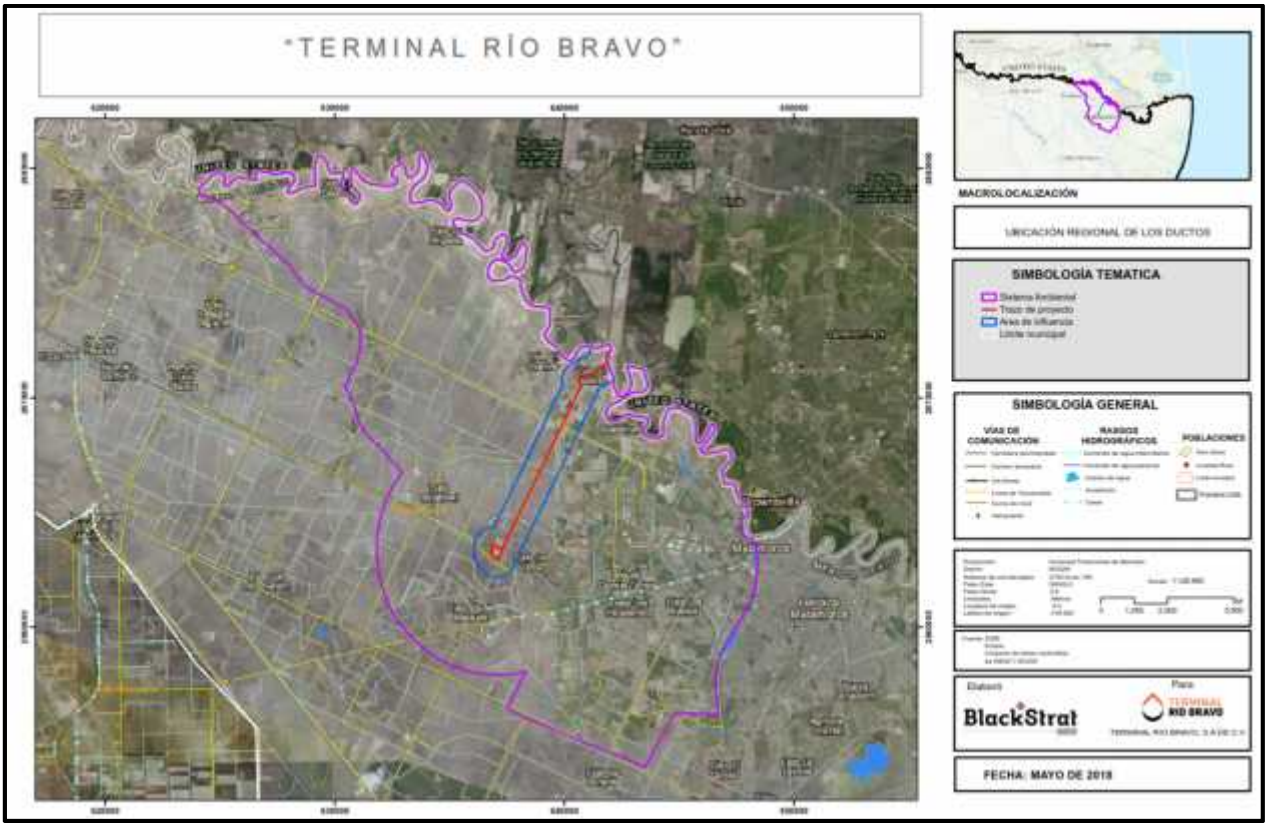


Figura II. 8. Ubicación de los ductos de 6" y 8" de diámetro existentes del proyecto "Terminal Rio Bravo".

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

El proyecto no afectará ninguna superficie con vegetación natural. Según consta, el INEGI indica que el uso de suelo y vegetación presente corresponde a agricultura de riego anual, lo anterior se puede ver gráficamente en la siguiente figura.

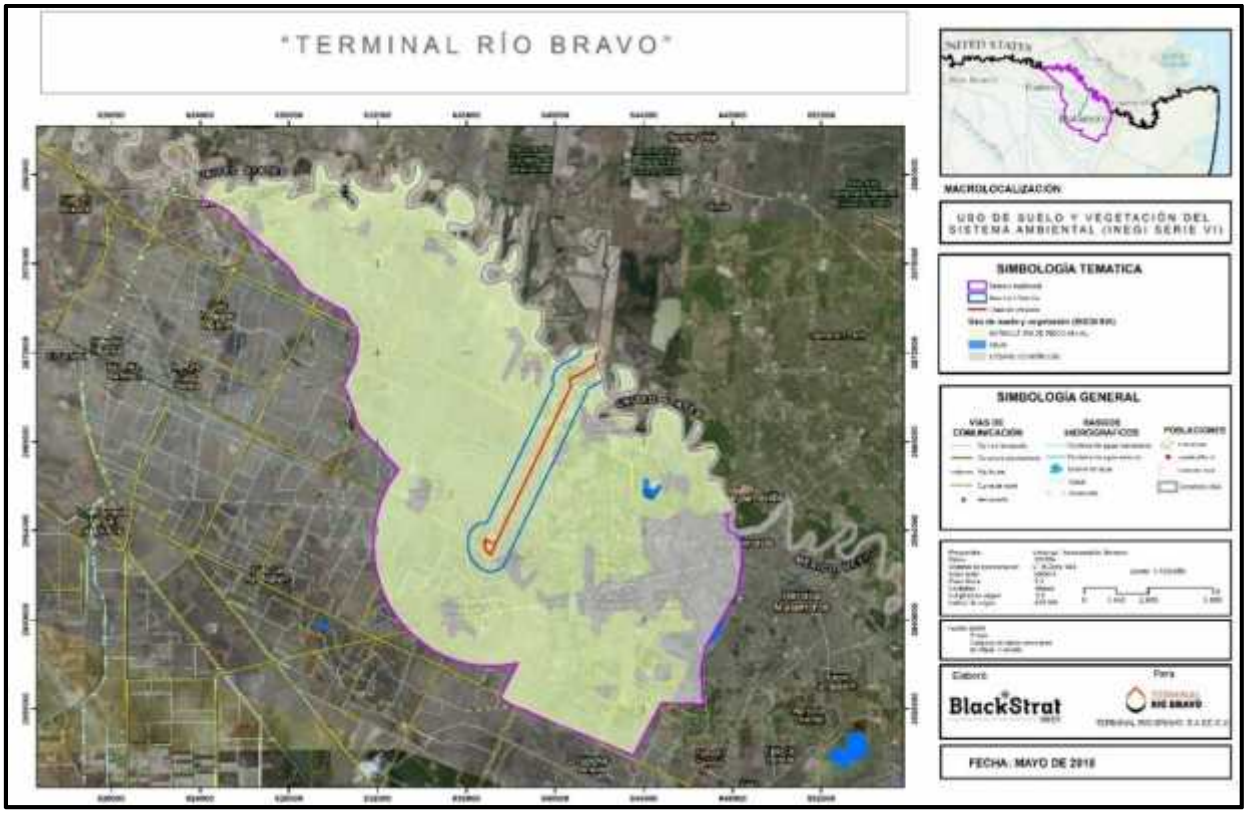


Figura II. 9. Uso de suelo y vegetación del proyecto.

Aunado con lo anterior, de acuerdo a la zonificación primaria, el área del proyecto incide en una zona urbana, la cual ya está impactada (Figura III. 5).

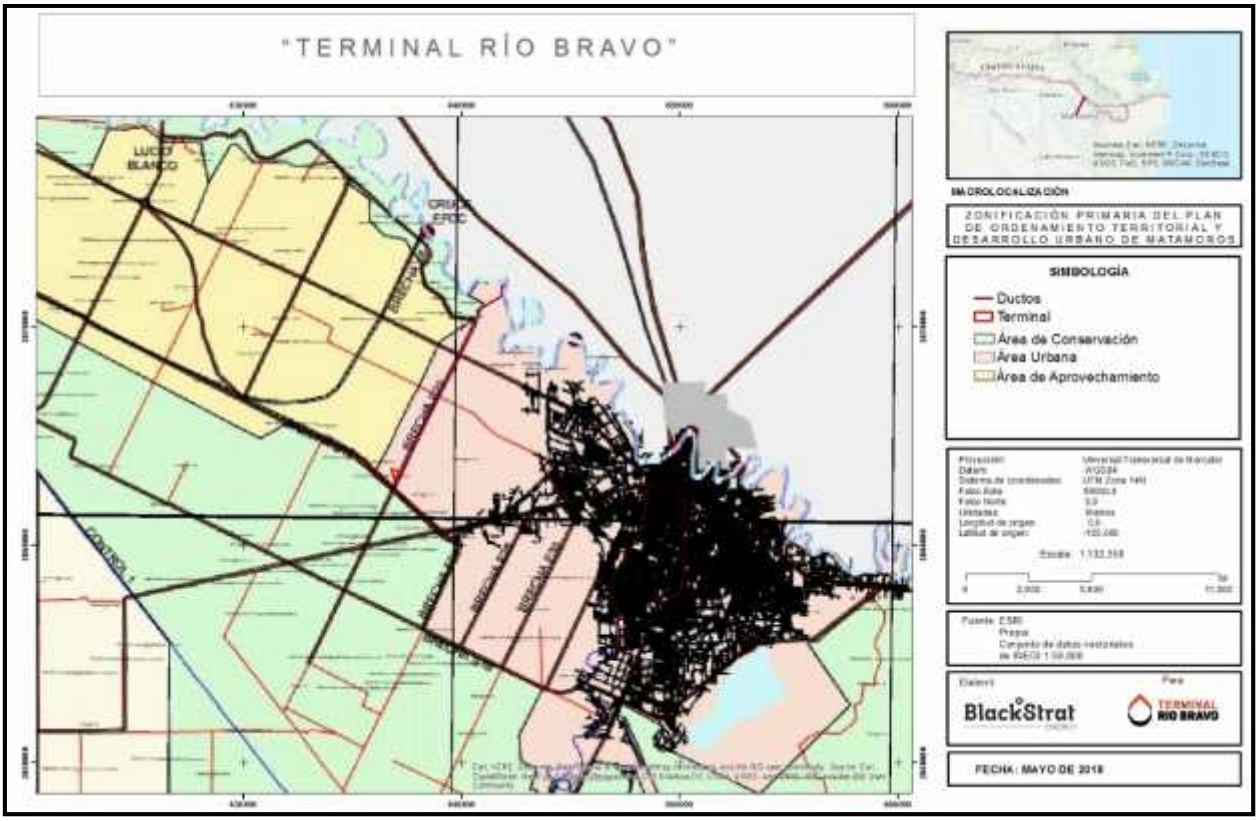


Figura III. 1. Zonificación primaria en la zona donde se ubica el proyecto, de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Matamoros, Tamaulipas.

De acuerdo a la zonificación secundaria, una franja de la Terminal y casi el 60% de los ductos inciden en una franja catalogada como Corredor urbano primario y comercio, aproximadamente el 20% de los ductos inciden en una zona destinada a uso habitacional con densidad baja, el 5% en una zona de conservación, y el 15% en una zona regulada por la la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), en la cual están restringidas las construcciones. El resto de la Terminal incide en una zona destinada a uso industrial.

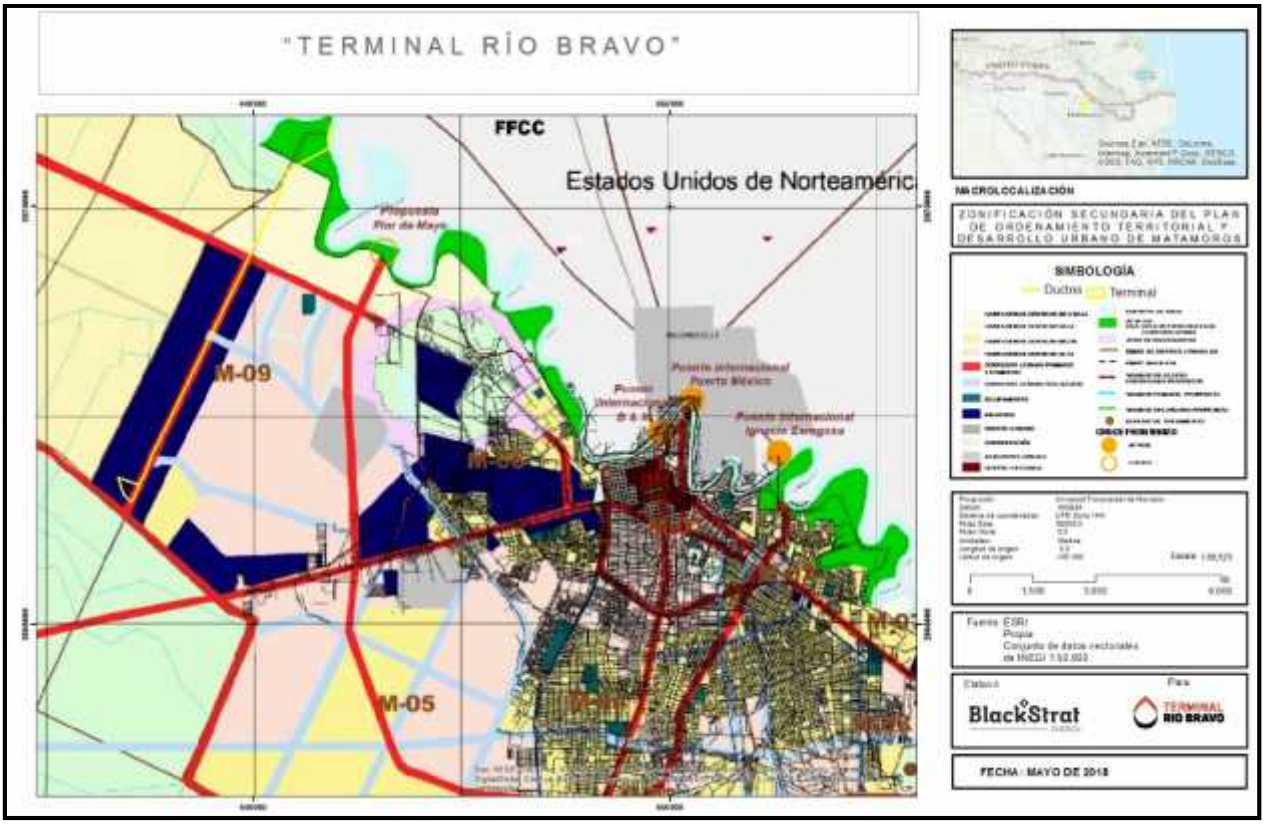


Figura III. 2. Zonificación secundaria en la zona donde se ubica el proyecto, de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Matamoros, Tamaulipas.

En la Matriz de compatibilidad de usos y destinos del suelo, sólo aparece el uso específico para expendio de hidrocarburos y almacenamiento, que es el caso de la Terminal, el cual estaría permitido en zonas destinadas a corredor primario y comercio, así como en el industrial; sin embargo, no aparece el uso para transporte de hidrocarburos por medio de ductos. Independientemente de esta última situación, es importante recordar que dentro del proyecto sólo se habilitarán los ductos existentes.

Para el otorgamiento de la compatibilidad y lineamientos urbanísticos, el uso para almacenamiento de hidrocarburos queda sujeto a revisión y verificación técnica específica de los predios. Asimismo, la autorización en materia de desarrollo urbano queda condicionada a la presentación de un estudio de impacto ambiental en la modalidad que indique la autoridad. En ese sentido, el regulado presentará ante la ASEA, la autoridad competente en el sector hidrocarburos, esta MIA.

Otra condicionante que se establece para los usos permitidos dentro de las zonas de Corredor urbano primario y comercio, así como industrial, es que se requiere un estudio de impacto vial. Sin embargo, es importante recordar que sólo se habilitarán los ductos existentes; además, el área donde se establecerá la terminal ya está impactada. Por lo que ya no se ocasionará un impacto vial.

En resumen, no hay restricciones en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano para el establecimiento del proyecto. El regulado solicitará la licencia de uso de suelo ante las autoridades municipales competentes.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En el sistema urbano estatal de Tamaulipas, las zonas metropolitanas son las ciudades mejor habilitadas en servicios básicos para la vivienda. Sin embargo, existen grandes contrastes en el parque habitacional, que asciende a 530,394 viviendas, es decir, 69.12% del total estatal. En materia de electricidad, el 97.31% de las viviendas cuentan con el servicio, pero los mayores rezagos se encuentran en Rio Bravo con 4.90% de sus viviendas sin electricidad. Matamoros con 3.20% y Reynosa con 2.30%. En cuanto al servicio de agua hay una cobertura del 95.24%, sin embargo, los rezagos aparecen de nueva cuenta en Río Bravo con 9.6% de viviendas sin servicio, le sigue Matamoros con 6.8%, Reynosa con 5.3% y Nuevo Laredo con 3.1%. En el caso de la Zona Metropolitana, los principales déficits se encuentran en Altamira y ciudad Madero con 3.7 y 3.1%, respectivamente. Tampico es la Ciudad mejor servida en ambos rubros.

La infraestructura de drenaje es la que presenta mayores rezagos ya que casi el 20% del parque habitacional carece del servicio, siendo los más afectados Río Bravo con 32.1%, Altamira 27.2%, Reynosa con 22.5%, Matamoros con el 18.3%, ciudad Madero con 8.6% y Nuevo Laredo con 8.4%.

Dentro de los centros de Población de rango estatal e intermedios se encuentran Ciudad Victoria y El Mante, ambas de alcance estatal, y San Fernando y Valle Hermoso como centros de Población intermedios. El parque habitacional asciende a 135,615 viviendas, es decir, 17.67% del total. La cobertura en electricidad es del 96.72%, siendo san Fernando y Valle Hermoso las ciudades que presentan mayores rezagos en la materia, 5.40% y 4.60% respectivamente. Ciudad Victoria tiene un déficit de 1.80% contra 1.30% de El Mante. En el suministro de agua, estas ciudades tienen un promedio de cobertura del 92.9%. Sin embargo, en San Fernando el 14.4% de su parque habitacional no dispone del servicio; le sigue Valle Hermoso con un déficit de 7.7%.

Finalmente, Victoria y El Mante presentan porcentajes de desabasto similares, 3.1% y 3.2% en cada caso. En lo relativo a drenaje, el déficit es muy serios, ya que 6 de cada 10 viviendas en estos centros de población carecen del servicio. Destaca San Fernando, cuyo déficit es de 79.2%, seguido de El Mante con 31.3%, valle Hermoso con 24.3% y Victoria con 13.6%.

Para los centros de Población, que albergan 78,270 viviendas, correspondientes al 10.20% del total estatal. Existe una cobertura del servicio de electricidad del 93.87%, en agua el 88.42% y el rubro más débil es el drenaje, con el 33.42%. Los déficits más fuertes se localizan en Güémez. Llera, Hidalgo, Ocampo, Díaz Ordaz, San Fernando y Soto la Marina, por citar algunos. Localidades de rango básico y rural, son los que

presentan mayores rezagos. El Universo Habitacional es de 23,070 viviendas que representan el 3% del total. Hay una cobertura de energía eléctrica del 90.42%, mientras que el 24.31% de las viviendas no cuentan con el servicio de agua. En drenaje, el 78.32% no está conectado a la red. Los casos de mayor rezago se presentan en Bustamante, Gómez Farías, San Carlos, Villagrán, Méndez, Mainero, Cruillas, Burgos, entre otros.

Al tratarse de predio que previamente fue operado por para el manejo y distribución de gas LP, cuenta con todos los servicios urbanos requeridos.

En cuanto a las carreteras, la red de carreteras que entrelazan al estado se caracteriza por ser radial, y tiene como centro a Ciudad Victoria. Dicha red tiene un peso fundamental en los fluidos de tránsito de mercancías y bienes provenientes de Norteamérica, y como elemento de conectividad de los estados fronterizos con el resto del país.

La red carretera estatal tiene una longitud de 13,807 km, que se distribuyen de la siguiente forma: red carretera federal con 2,223.14 km; 2,850.9 km de carreteras estatales; una red amplia de 7,768.14 km que corresponde a brechas mejoradas en su mayoría de dos carriles. Finalmente, las vías rápidas de cuatro o más carriles sólo representan el 2.35 % del total, con una extensión construida de 325 km.

Tabla II. 7. Principales corredores carreteros.

Carretera	Ubicación
Carretera Federal 2	Tijuana, Baja California-Porvenir, Chihuahua-El Mirador, Coahuila-Primer campo Pesquero lado Sur, Tamaulipas-Playa Lauro Villar, y la Ribereña-Matamoros-Reynosa.
Carretera Federal 40	Mazatlán. Sinaloa-Matamoros, Tamaulipas
Carretera Federal 54	Saltillo, Coahuila-Colima-san Blas, Nayarit-El crucero de San Blas, Nayarit-Monterrey, Nuevo León – Mier, Tamaulipas.
Carretera Federal 80	Tampico, González, ciudad Mante, antiguo Morelos y Nuevo Morelos, Tamaulipas; Ciudad del Maíz, San Luis Potosí, con entronque en la 57, hasta Barra de navidad Jalisco.
Carretera Federal 81	Llera de Canales, Tamaulipas-Tampico, Tamaulipas.
Carretera Federal 85	Nuevo Laredo, Tamaulipas-Ciudad de México.
Carretera Federal 97	Reynosa, Tamaulipas-Ampliación la loma, Tamaulipas.
Carretera Federal 101	La coma, Santander, Padilla, Güemez victoria, Jaumave, Palmillas, tula, entronque con la carretera federal 80, con San Luis Potosí.
Carretera Federal 180	Matamoros, Tamaulipas-Cancún, Quintana Roo.

En lo que respecta al proyecto, la principal vía de acceso es a través de la Brecha 22, Km 3+400 Carretera Rosita-Lucio Blanco; en el tramo de contacto con la Planta, se conecta por el lado Norte con la Carretera Federal No. 2 Monterrey – Matamoros a la altura del km 9 + 500, mientras que por el lado Sur es mediante la Carretera Sendero Nacional a Valle Hermoso, Tamaulipas.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Recepción de Gasolinas y Diesel

Para mayor referencia ver los Diagramas de Tuberías e Instrumentación
7459-2203-280-DTI-101. Válvulas de paro por emergencia en la frontera.
7459-2201-280-DTI-103. Trampa de diablos y patín de medición de gasolina.
7459-2201-280-DTI-104. Trampa de diablos y patín de medición de diesel.

El proceso se inicia con la recepción de Gasolina y Diesel.

II.2.1.1 Recepción de Gasolinas

La gasolina es enviada desde Estados Unidos a la Terminal Rio Bravo, esta es transportada a través de una tubería existente de 8 pulgadas, la cual es una línea que cuenta con varias válvulas en su trayectoria, por lo que se habilitará la válvula más cercana al rio Bravo para que opere como una SDV (Shut Down Valve).

La gasolina es trasportada una distancia aproximada de 10.512 km (contando solo del lado mexicano) hasta llegar a la terminal. Ahí la gasolina será recibida por un Patín de Medición de Transferencia de Custodia que medirá el volumen de Gasolina que será enviado al Tanque de Almacenamiento correspondiente.

En el punto de recepción en la frontera se contará con lo siguiente:

- Kit de aislamiento
- Habilitación de una Válvula SDV (Shut Down Valve)

En el punto de recepción en la terminal Matamoros contará con lo siguiente:

- Kit de aislamiento
- Válvula SDV
- Válvula PSV (para evitar el golpe de ariete)
- Trampa de diablos (receptora)
- Válvula de control de presión
- Válvula PSV (para evitar altas presiones en el lado de baja presión)
- Un patín de medición de transferencia de custodia para medir el volumen de combustible recibido.

II.2.1.2 Recepción de Diesel

Para el caso del Diesel ocurre el mismo sistema que para la gasolina, con única diferencia que el ducto de transporte existente es de 6 pulgadas.

Tabla II. 8. Patín de medición.

Descripción	Gasolina	Diésel
Patín de medición en la recepción de la terminal	2201-PK-001	2201-PK-002

II.2.2 Sistema de Almacenamiento y Bombeo de Gasolina y Diesel

Para mayor referencia ver Diagramas de Tuberías e Instrumentación:

7459-1102-280-DTI-105. Tanque de gasolina regular RoC 1102-TK-001A.

7459-1102-280-DTI-106. Tanque de gasolina regular RoC 1102-TK-001B.

7459-1102-280-DTI-107. Tanque de gasolina regular RoC 1102-TK-001C.

7459-1102-280-DTI-108. Tanque de gasolina premium RoC 1102-TK-002A.

7459-1102-280-DTI-109. Tanque de gasolina premium RoC 1102-TK-002B.

7459-1102-280-DTI-110. Tanque de gasolina regular M 1102-TK-003A.

7459-1102-280-DTI-111. Tanque de gasolina regular M 1102-TK-003B.

7459-1102-280-DTI-112. Tanque de gasolina regular M 1102-TK-003C.

7459-1102-280-DTI-113. Tanque de gasolina premium M 1102-TK-004A.

7459-1102-280-DTI-114. Tanque de gasolina premium M 1102-TK-004B.

7459-1102-280-DTI-116. Tanque de diesel 1102-TK-005A.

7459-1102-280-DTI-117. Tanque de diesel 1102-TK-005B.

7459-1103-280-DTI-118. Bombas de carga de gasolina regular RoC.

7459-1103-280-DTI-119. Bombas de carga de gasolina premium RoC.

7459-1103-280-DTI-120. Bombas de carga de gasolina regular M.

7459-1103-280-DTI-121. Bombas de carga de gasolina premium M.

7459-1103-280-DTI-123. Bombas de carga de diesel.

Una vez que el combustible es medido se envía al tanque correspondiente según el tipo de fluido, de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla II. 9. Características de los tanques.

Descripción	Cantidad de tanques	Capacidad BBL (m^3)	Tipo de techo
Tanque de Gasolina Regular ROC	3	25,000 (3,975)	Techo fijo Membrana flotante
Tanque de Gasolina Regular M	3	25,000 (3,975)	
Tanque de Gasolina Premium ROC	2	10,000 (1,590)	
Tanque de Gasolina Premium M	2	10,000 (1,590)	
Tanque de Diesel	2	40,000 (6,360)	Techo fijo

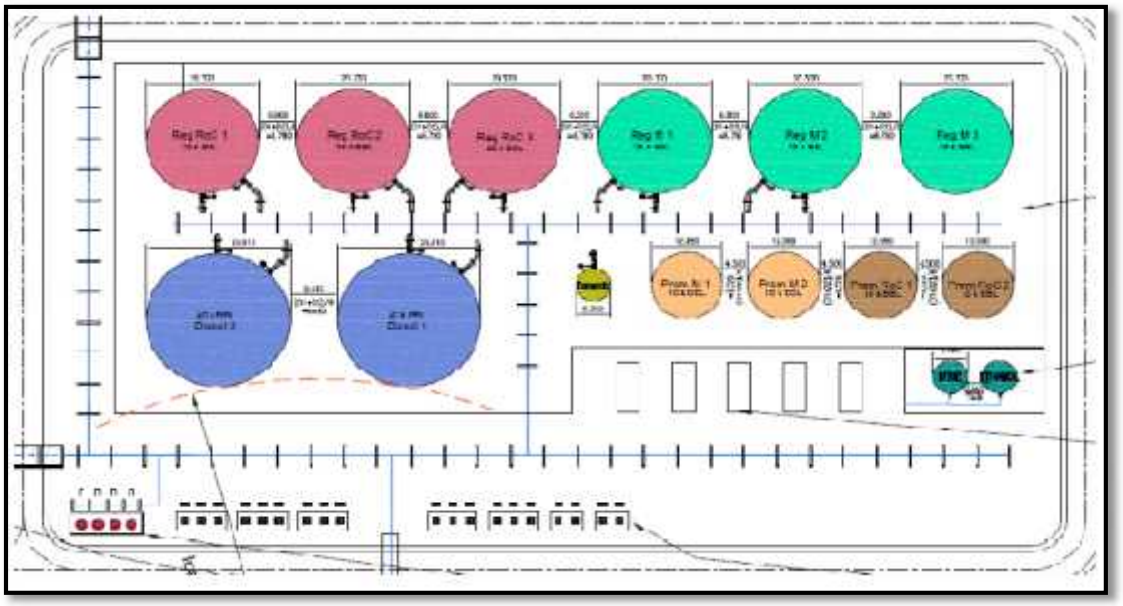


Figura II. 10. Arreglo de tanques en la Terminal.

Los tanques de almacenamiento de gasolina y diesel cuentan con la instrumentación necesaria para su buen funcionamiento, incluyendo un Sistema de Paro por Emergencia (SPPE) cuando se detecte un alto-alto nivel con la activación de una alarma sonora y visual, así como el corte de alimentación de gasolina al tanque y para cuando se detecte un bajo-bajo nivel se enviará señal de paro a las Bombas de Carga y a la URV. En las tuberías de entrada y salida del tanque se tendrán válvulas automáticas XV con indicaciones de abierto/cerrado y accionamiento local/remoto.

Se emplearán 2 bombas con flujo de diseño de 1362 m 3/h (6,000 GPM) cada una (1 bomba en operación y una de relevo), las cuales transferirán el producto desde el tanque de almacenamiento hasta el sistema de carga para auto-tanques, las bombas están dimensionadas para permitir la carga simultánea de 5 auto-tanques con su remolque (tándem tráiler).

Tabla II. 10. Características de las Bombas.

Descripción	Cantidad	Flujo m^3/h (GPM)
Bomba de Gasolina Regular ROC	1+1	1362 (6,000)
Bomba de Gasolina Regular M	1+1	1362 (6,000)
Bomba de Gasolina Premium ROC	1+1	1362 (6,000)
Bomba de Gasolina Premium M	1+1	1362 (6,000)
Bomba de Diesel	1+1	1362 (6,000)

Notas
1.- Se tienen 10 brazos en total y cada brazo descargará 136.27 m3/h (600 GPM)

Se considera también que estas bombas pueden realizar el trasvase entre tanques, en caso de que así se requiera por mantenimiento o alguna eventualidad para lo cual se instalaran medidores de flujo másico y de este modo tener un mayor control de estos eventos.

II.2.3 Sistema de Almacenamiento y Bombeo de MTBE, Etanol y Aditivos

Para mayor referencia ver Diagramas de Tuberías e Instrumentación:
7459-3301-280-DTI-132. Tanque de MTBE 3301-TK-001.
7459-3301-280-DTI-133. Tanque de etanol 3301-TK-002.
7459-3301-280-DTI-134. Bombas de carga de MTBE y etanol.
7459-3301-280-DTI-135. Aditivos 1 Y 2.
7459-3301-280-DTI-136. Aditivos 3 Y 4.

II.2.3.1 MTBE y Etanol

Estos son agregados a la Gasolina para que pueda cumplir con la calidad requerida, el Diesel no requiere de estos componentes.
Los tanques de almacenamiento de MTBE y Etanol, cuentan con la instrumentación necesaria para su buen funcionamiento, incluyendo un Sistema de Paro por Emergencia (SPPE) cuando se detecte un alto-alto nivel con la activación de una alarma sonora y visual, así como el corte de alimentación a los tanques, y para cuando se detecte un bajo-bajo nivel se enviará una señal de paro a las bombas. En las tuberías de entrada y salida del tanque se tienen válvulas automáticas con indicaciones de abierto/cerrado y accionamiento local/remoto. Se enviará MTBE y Etanol poco antes de los patines de medición de Gasolina, con la dosificación adecuada para mejorar la calidad de los productos. El punto de interconexión llevará un inyector.

II.2.3.2 Aditivos

Estos son agregados a la Gasolina para que pueda cumplir con la calidad requerida, el Diesel no requiere de estos componentes.
Los tanques de almacenamiento de aditivos, cuentan con la instrumentación necesaria para su buen funcionamiento, incluyendo un Sistema de Paro por Emergencia (SPPE). Se enviará aditivos poco antes de los patines de medición de Gasolina, con la dosificación adecuada para mejorar la calidad de los productos. El punto de interconexión llevará un inyector.

A continuación, se indican las capacidades de los tanques:

Tabla II. 11. Capacidad de los tanques.

Descripción	Cantidad de tanques	Capacidad BBL (m^3)	Tipo de techo
Tanque de MTBE	1	2,000 (18)	Techo fijo
Tanque de Etanol	1	2,000 (18)	Membrana flotante
Tanques de Aditivos	4	119 (18.3)	Techo fijo

Nota: Estos serán llenados mediante pipas o totes.

II.2.4 Sistema de Carga a Auto-Tanques

Para mayor referencia ver Diagramas de Tuberías e Instrumentación:

7459-3301-280-DTI-124A. Diagrama de distribución.

7459-3301-280-DTI-124B. Líneas de carga a autotanque.

El sistema de carga a Auto-tanques se compone de 5 estaciones de carga, con 2 brazos para gasolinas y 2 brazos para Diesel, esto para poder abastecer a los Auto-tanques dobles (tándem).

Se cuenta con un patín de medición para cada brazo de carga como se indica en las siguientes tablas.

Tabla II. 12. Estaciones de carga de gasolina.

Patín de Medición/Brazos de Carga	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
Patín de medición de Gasolina	3301-PK-001A	3301-PK-001B	3301-PK-001C	3301-PK-001D	3301-PK-001E
	3301-PK-002A	3301-PK-002B	3301-PK-002C	3301-PK-002D	3301-PK-002E
Brazos de carga de Gasolina	3301-LA-001A	3301-LA-001B	3301-LA-001C	3301-LA-001D	3301-LA-001E
	3301-LA-002A	3301-LA-002B	3301-LA-002C	3301-LA-002D	3301-LA-002E

Tabla II. 13. Estaciones de carga de diesel.

Patín de Medición/Brazos de Carga	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
Patín de medición de Diesel	3301-PK-003A	3301-PK-003B	3301-PK-003C	3301-PK-003D	3301-PK-003E
	3301-PK-004A	3301-PK-004B	3301-PK-004C	3301-PK-004D	3301-PK-004E
Brazos de carga de Diesel	3301-LA-003A	3301-LA-003B	3301-LA-003C	3301-LA-003D	3301-LA-003E
	3301-LA-004A	3301-LA-004B	3301-LA-004C	3301-LA-004D	3301-LA-004E

Cada brazo con una capacidad de carga para auto-tanques de 136.27 m³/h (600 GPM).

Cada auto-tanque (tándem tráiler) tiene una capacidad de 79.5 m^3 (21,000 US galones = 500 BBL) y se llenará en 0.59 hrs.

Las 5 estaciones de carga estarán diseñadas para el envío de Gasolina (de cualquiera de los 4 tipos) y de Diesel, por lo que se instalará un arreglo de tuberías y un sistema automatizado para la carga del producto requerido.

II.2.5 Almacenamiento y bombeo de Transmix

Para mayor referencia ver Diagramas de Tuberías e Instrumentación:
7459-1102-280-DTI-115. Tanque de Transmix 1102-TK-006.
7459-1103-280-DTI-122. Bombas de gasolina Transmix.

Al realizarse el cambio de una gasolina en el tubo de llegada, el producto fuera de especificación se enviará a un Tanque Transmix de 318 m^3 (2,000 barriles).
El tanque de almacenamiento será de techo fijo con membrana flotante, contará con la instrumentación necesaria para su buen funcionamiento, incluyendo un Sistema de Paro por Emergencia (SPPE) cuando se detecte un alto-alto nivel con la activación de una alarma sonora y visual, así como el corte de alimentación de combustible al tanque, y para cuando se detecte un bajo-bajo nivel se accionará una

alarma. En la tubería de entrada y salida al tanque se tiene una válvula automática con indicaciones de abierto/cerrado y accionamiento local/remoto.

Se emplearán 2 bombas con flujo de diseño de 159 m^3/h (700 GPM) cada una (1 bomba en operación y 1 de relevo), las cuales transferirán el producto desde el Tanque Transmix hasta los tanques de gasolina regular RoC o a Auto-tanque cuando la gasolina este fuera de especificación.

II.2.6 Unidad Recuperadora de Vapores (URV)

Para mayor referencia ver Diagramas de Tuberías e Instrumentación: 7459-1104-280-DTI-137. Unidad recuperadora de vapores 1104-PK-001

Al momento del llenado de los auto-tanques con Gasolina, los vapores desprendidos serán recolectados y enviados a un cabezal que está conectado a la URV para su tratamiento. La Unidad Recuperadora de Vapores será diseñada para una capacidad de 35 mg/lt de gasolina cargada a autotanque en ppm de compuestos orgánicos volátiles (COV's), conforme a lo indicado por la Norma Mexicana: **PROY-NOM-006-ASEA-2017.**

Las URV contarán con el equipo siguiente para garantizar su operación:

- Accesorios incluyendo manguera de recolección de vapor, arrestador de flama, válvula automática, indicador de presión, interruptor de alta presión, alarma sonora y luminosa.
- Cabezal de recolección de vapores, incluyendo válvula de presión-vacío (plataforma y escalera de acceso); Instalación de válvulas de presión-vacío y arrestador de flama en la tubería colectora y cabezal de vapor, antes de la Unidad Recuperadora de Vapores;
- Medidor de flujo de vapor;
- Puerto de muestreo para instalar analizador de gases y realizar las pruebas de evaluación de la Operación y eficiencia del sistema;
- Unidad analizadora de vapores de Hidrocarburo;
- Tubería de retorno de gasolina recuperada, incluyendo válvula de bloqueo y válvula de alivio por expansión térmica en el punto de interconexión;
- Conexiones herméticas para prevenir escape de vapor a la atmósfera;
- Sistema de alimentación eléctrica;
- Instalación del sistema de tierras;
- Instrumentación con alarmas sonoras y luminosas.

Todo el producto recuperado en fase líquida se envía por tubería cerrada al tanque de gasolina regular de la terminal.

II.3 Servicios Auxiliares

II.3.1 Recolección de drenaje aceitoso en área de tanques de almacenamiento, área de bombas, auto-tanques y trampa de diablos

Para mayor referencia ver Diagrama de Tubería e Instrumentación: 7459-1105-280-DTI-138. Tratamiento de agua aceitosa.

Los tanques estarán localizados dentro de un dique de contención, así como un sardinel en el área de bombas, auto-tanques y trampa de diablos. Los diques y sardineles tendrán sistema de doble válvula, para poder direccionar el tipo de drenaje que se tenga, ya sea aceitoso o pluvial y se dirigirán al CPI o al drenaje pluvial según corresponda.

II.3.2 Tratamiento de Aguas Aceitosas (CPI)

Para mayor referencia ver Diagrama de Tubería e Instrumentación: 7459-1105-280-DTI-138. Tratamiento de agua aceitosa

La función de esta sección (CPI) es la separación agua-aceite de los drenajes aceitosos recolectados de los diques de contención y sardineles provenientes del área de tanques de almacenamiento, área de bombas, auto-tanques de la terminal y de las trampas de diablos. El agua tratada del CPI se enviará al drenaje municipal y el aceite o hidrocarburo líquido recuperado será captado en una cisterna para almacenarlo temporalmente. Después será enviado a disposición final al igual que los lodos.

II.3.3 Sistema de aire para planta e Instrumentos.

1) Dos Compresores de 222.5 Nm3/h (8306 SCFH) (40 Hp) (aprox.).
Uno en operación y uno en espera.
2) Un Tanque de almacenamiento de aire, con un tiempo de retención de 15 min.
Volumen del tanque de 18 m3 aprox.
Intervalo de presión 7.5 – 4.3 kg/cm2
3) 1 Secadora de aire (equipo paquete).
4) Estaciones de aire de planta.

II.3.4 Sistema de agua de planta.

1) Cisterna (5.2 m Largo x 2.6 m de Ancho x 2.6 m Profundidad)
2) Bomba y Tanque Hidroneumático

3) Red de distribución

4) Estaciones de servicio de agua de planta.

II.3.5 Bomba de transvase de diesel al generador.

Esta bomba alimenta al generador eléctrico principalmente, pero además alimentara a las bombas contra incendio. Capacidad de la bomba 9.1 m^3/h aprox.

II.3.6 Flujos de Diseño y Propiedades de los Combustibles Empleados

Los flujos de diseño y propiedades de los combustibles empleados para diseñar el equipo y los sistemas de almacenamiento, medición y carga son los siguientes:

Tabla II. 14. Flujos de diseño y propiedades de los combustibles empleados.

Descripción	Unidad	Gasolina	Diésel
Gravedad Específica	adim	0.72-0.775	0.79-0.84
Viscosidad @ 38°C	cP	0.4	2.0-4.0
Presión de Vapor @ 38 °C	bar	0.865	0
Diámetro de la línea de alimentación a la estación	in	8	6
Flujo de Diseño en Estaciones de Carga. (por brazo)	m^3/h	136.27	136.27
Presión @ Tanque de Almacenamiento de productos	barg	0	0
Presión de operación @ Autotanque	barg	0.07	0.07

II.3.7 Sistema de aire para planta e Instrumentos

- Dos Compresores de 222.5 Nm3/h (8306 SCFH) (40 Hp) (aprox.).
  Uno en operación y uno en espera.
- Un Tanque de almacenamiento de aire, con un tiempo de retención de 15 min.

Volumen del tanque de 18 m^3 aprox.

Intervalo de presión 7.5 – 4.3 kg/cm^2

- 1 Secadora de aire (equipo paquete).
- Estaciones de aire de planta.

II.3.8 Sistema de agua de planta.

1) Cisterna (5.2 m Largo x 2.6 m de Ancho x 2.6 m Profundidad)
2) Bomba y Tanque Hidroneumático
3) Red de distribución
4) Estaciones de servicio de agua de planta.

II.3.9 Sistema eléctrico

El suministro eléctrico de la será a través de una línea aérea en 13.8 kV existente de la CFE (Comisión Federal de Electricidad). En el punto de interconexión, se hará una transición aérea a subterránea para alimentar a una subestación unitaria SEP-01. Dicha subestación unitaria SEP-01 alimentará a un Bomba contra incendio. Por otra parte, de la subestación unitaria SEP-01 alimentará a un transformador de distribución TR-01 13.8 -0.48 kV 2000KVA que alimentará al tablero TT-01. Todos estos equipos cuentan con sus equipos de protección y medición.

El tablero de baja tensión en TT-01, 480 V contiene interruptor principal, relevadores, equipo de medición y derivados, para alimentar cargas de baja tensión para las áreas de proceso y las instalaciones de la Terminal de almacenamiento P647. Los motores del área de proceso se arrancarán con los Centro de Control de Motores (CCM-BT-01). El sistema de energía ininterrumpible (UPS) es para alimentar al sistema de control, sistema contra incendio, sistema de comunicación, alumbrado de emergencia (si se requiere). El generador de emergencia alimentará a todas las cargas de la planta del sistema eléctrico.

II.3.10 Sistema de distribución de fuerza

Se denomina sistema de distribución de fuerza a los distintos niveles de tensión requeridos para todo el equipo y material que se utilizará para interconectar los equipos nuevos en la subestación hacia las áreas de almacenamiento y edificios. En esta definición se consideran los cables eléctricos, las canalizaciones, las protecciones, la soportería, accesorios, y todos aquellos elementos que se requieran para la distribución de energía eléctrica.

Toda la distribución de fuerza en interiores dentro de edificios o cobertizos, áreas de proceso exteriores se construirá con ductos eléctricos subterráneos, instalaciones aéreas en muros y/o estructura metálica.

Para los edificios de la Terminal, casetas, laboratorio, cuarto de control, cobertizos, etc. En un sistema de distribución de fuerza se utilizará tubería conduit, cajas registro con tapas, soportes que garanticen el desempeño eficiente de las instalaciones.

Para las áreas de proceso, el sistema de distribución de fuerza se realizará con soportes para cable tipo charola eléctrica para las rutas de cable entre la subestación y las áreas de proceso (motores, válvulas, instrumentos, botoneras, etc). La charola se soportará a través del rack o estructuras específicas. Para evitar interferencias con los demás sistemas la charola eléctrica debe terminar en algún punto y hacer una transición de acuerdo a la clasificación de áreas empleando tubería conduit, cajas registros, sellos.

Los bancos de ductos subterráneos eléctricos aplicarán para la transición aérea - subterránea en el punto de interconexión entre la línea de media tensión y la subestación unitaria. Además, este sistema aplica para alcanzar áreas de proceso ó edificios donde no sea posible usar charola eléctrica, trayectorias de conduit, por lo tanto, la única posibilidad para acercarse a estas áreas será por bancos de ductos subterráneos eléctricos.

.

II.3.11 Bomba de transvase de diésel al generador

Esta bomba alimenta al generador eléctrico principalmente, pero además alimentara a las bombas contra incendio. Capacidad de la bomba 9.1 m^3/h aprox.

II.3.12 Sistema de puesta a tierra

La Terminal de Almacenamiento requiere un sistema de puesta a tierra para la seguridad del personal y las instalaciones, por lo tanto, se diseñó una red de tierra principal para la subestación eléctrica, sala de control y edificios de acuerdo con los requisitos del Estándar IEEE 80, IEEE Std 142, Norma Mexicana sección 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.

Todos los equipos eléctricos, botoneras, equipos de HVAC, interruptores desconectados, gabinetes, cajas de conexión, receptáculos con apagadores, motores, válvulas motorizadas, instrumentos, etc.; serán puestos a tierra mediante la malla de tierras, de acuerdo con la sección 250.122 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 con un tamaño mínimo de cable de conexión a tierra de 2 AWG.

II.3.13 Sistema de pararrayos

El sistema de pararrayos se aplica a los edificios y estructuras con una altura superior a 7,5 metros, cumpliendo con la norma estándar NFPA 780 para la instalación de sistemas de protección contra descargas atmosféricas o equivalente, analizando las estructuras, equipos, edificios y sistemas de pararrayos existentes (si es necesario). Se consideran todos los criterios, para las zonas de protección y los métodos recomendados como el método de esfera rodante donde la protección de zona debe incluir el espacio no invadido por una esfera rodante, con un radio de la distancia, determinado para el tipo de estructura que se protege.

Por lo tanto, el sistema de pararrayos es un sistema de terminales aéreas, conductores (que incluyen elementos estructurales conductores), electrodos de puesta a tierra, conductores de interconexión, dispositivos de protección contra sobretensiones y otros conectores y accesorios necesarios para completar el sistema.

Se utiliza la Norma mencionada para aplicar los criterios de protección para requisitos generales de las instalaciones, protección de las estructuras diversas y aplicaciones especiales, protección para estructuras que contengan vapores, gases o líquidos inflamables, protección de estructuras, cubiertas, materiales explosivos. Se deben usar las mejores prácticas para hacer la interconexión entre el sistema de puesta a tierra y el sistema de pararrayos.

II.3.14 Sistema Contra Incendio

El Sistema Contra Incendio tiene como equipo principal: Tanque de Agua Contra incendio de 1,828 m^3 de capacidad, sistema de bombeo, una bomba principal con motor eléctrico, otra bomba de relevo con motor a diesel y la bomba Jockey para presurización de la red de agua. Se tendrá sistema de alarma y monitoreo. Los tanques estarán protegidos con cámaras de espuma y anillos de rociadores para enfriamiento, también se tendrá suministro de espuma en los puntos donde se considere que se puede dar una fuga de hidrocarburo que pueda iniciar un incendio.

El Sistemas de Protección Contra incendio de la Terminal, incluye:

a) Sistema de Diluvio Solución Agua- Espuma para las bombas de proceso, de acuerdo a la norma API-20302014, NFPA 13-2016.

b) Sistema de Diluvio base agua, usando anillos de enfriamiento para el área de tanques de almacenamiento, de acuerdo a la norma NFPA 11-2016 y PROY-NOM-006-ASEA-2017.

c) Cámara de espuma para área de tanques de almacenamiento de acuerdo a los requerimientos de la norma NFPA 11-2016 y PROY-NOM-006-ASEA-2017.

d) Monitores para el área de Diques de los tanques de almacenamiento, bombas de proceso, llenaderas y unidad recuperadora de vapor de acuerdo a la norma NFPA 11-2016 y PROY-NOM-006-ASEA-2017.

e) Red de agua Contra incendio, enterrada (tubería HDPE), monitores de agua-espuma, hidrantes, válvulas de diluvio, válvulas aisladoras con poste indicador, de acuerdo a la NFPA-24-2013

f) Bombas principales de agua Contra incendio, 1 (una). Accionamiento con motor eléctrico acuerdo a NFPA-20- 2016 y y PROY-NOM-006-ASEA-2017.

g) Bomba de Emergencia Contra incendio accionada con motor de combustión interna a Diesel suministrada con tanque de almacenamiento de Diesel y su tablero de control, de acuerdo a NFPA-20-2016 y PROY-NOM-006ASEA-2017.

h) Bomba Jockey de Agua Contra incendio, 1(uno), presión de descarga de 10 a 15 psi arriba de la presión de descarga de la bomba principal. Accionamiento con motor eléctrico, de acuerdo a NFPA-20-2016 y PROYNOM-006-ASEA-2017.

i) Tanque de Almacenamiento de Agua Contra incendio, 1 (uno) capacidad adecuada para almacenar durante 4 horas, de acuerdo a PROY-NOM-006-ASEA-2017.

j) Sistema de Gabinetes con Manguera, de acuerdo a NFPA-14-2016.

k) Sistemas de Supresión de Incendio en el Área de Edificios de acuerdo a la NFPA-2001, NFPA-12, NFPA-13, NMX-S-066-SCFI-2015 y PROY-NOM-006-ASEA-2017.

a. Cuarto de control y Telecom, la Clasificación de la ocupación se considera como Riesgo Ligero, Protegido con sistema de supresión de agente limpio.

b. Cuarto Eléctrico, la Clasificación de la ocupación se considera como Riesgo Ligero, Protegido con un extintores de CO_2

c. Subestación Eléctrica/ MCC, la Clasificación de la ocupación se considera como Riesgo Ligero, protegido con un sistema de supresión a base de CO y el cuarto de baterías con detectores de hidrogeno.

d. Generador de emergencia, la Clasificación de la ocupación se considera como Riesgo Ligero, protegido con un sistema de supresión a base de CO_2 y detección de humo.

e. Almacén y Taller de mantenimiento, la Clasificación de la ocupación se considera como Riesgo Ligero, protegido con extintores de polvo químico seco (PQS) y gabinetes con manguera.

l) Detectores de Humo para los edificios deberán ser tipo fotoeléctrico inteligentes para áreas no clasificadas de acuerdo a los requisitos de la NFPA-72-2016.

m) Detectores de flama en el área de Tanques, Trampa de Diablos, Casa de Bombas y Llenaderas, provista con detectores de flama del tipo UV/IR, que cuando detecten fuego se activaran las alarmas audibles y visible, con un segundo detector cuando detecte fuego se activara el paro del área donde se detectó el fuego.

n) Detectores de Gas Combustible en el área de Tanques, Patines de Medición, Trampa de Diablos, Casa de Bombas y Llenaderas, se activarán las alarmas audibles y visibles cuando se detecte alta concentración de gas combustible (LEL), en el área donde estén ubicados los detectores de gas combustible.

o) Alarmas Audibles/Visibles, dentro de los edificios y área de proceso, de acuerdo con la NFPA-72-2016 y estar listados UL y/o aprobados FM.

p) Estaciones manuales de alarma por fuego, en los edificios y área de proceso debe ser listada UL y/o aprobada FM.

q) Módulos monitor y mini módulos monitor para los edificios.

r) Extintores portátiles y sobre ruedas,

- Base de polvo químico seco tipo ABC
- Base de Dióxido de Carbono

  Sobre ruedas a base de producto químico seco

  Están determinados de acuerdo a lo indicado en la NOM-002-STPS-2010 y NFPA-10

s) Equipo de Seguridad – Regaderas y Lavaojos

- Regaderas de emergencia con lavaojos, de acuerdo a lo indicado en Z358.1-2014

II.3.15 Cuarto de Control

Se considerará la definición de los espacios requeridos para el cuarto de control, con base a una distribución de equipos asociada con los gabinetes de control, gabinetes de servidores, sistema ininterrumpible de energía (UPS), entre otros; la cual es representativa de los requerimientos que demanda el proyecto. Los criterios para el desarrollo de la ingeniería de este recinto, son los siguientes:

a) La entrada de cables al edificio administrativo se realizará a través de canalización subterránea.
b) Proveer un ambiente para los equipos electrónicos mediante la incorporación de un sistema de aire acondicionado, que mantenga condiciones adecuadas de temperatura y humedad.
c) Aprovechamiento de áreas y espacios internos respetando las dimensiones exteriores y accesos, verificando que cumplan con los requerimientos normativos y de seguridad, así como, las preparaciones para la acometida del cableado de campo.

d) Canalización y cableado de campo, hasta llegar a los gabinetes, considerando los detalles de la soportaría interna así como la acometida por el exterior al edificio administrativo.

e) Consideración del área necesaria para integrar:

- Estación de Operación SDMC
- Estación de Operación SPPE
- Estación de Operación Sistema de Administración de la Terminal
- Estación de Operación Sistema de Inventario
- Servidor de Datos
- Servidor de Históricos
- Servidor de AOPS.
- Gabinete SDMC
- Gabinete SPPE
- Gabinete Fibra Óptica
- Estación de Impresoras

II.3.16 Sistema de telecomunicación

Los sistemas de telecomunicacón incluirán:

- Sistema de CCTV
- SIstema de Control de Acceso
- PA/GA (Dirección publica y alarma general) Sub sistema
- Cableado estructurado.
- Voz y datos
- Comunicación satelital para SCADA.

II.3.17 Programa general de trabajo

El período de ejecución del proyecto será de 25 años, contados a partir de la fecha en que sea autorizado el proyecto por la Secretaría, de los cuales 2 serán para la etapa de preparación y construcción del sitio y los restantes 23 para la etapa de operación y mantenimiento.

No.	Concepto	Meses																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	**Estudios Ambientales y Sociales**																				
2	**Preparación de sitio**																				
3	**Ingeniería Básica**																				
4	**Ingeniería de detalle**																				
5	**Procura de equipos**																				
6	**Fabricación y suministro de equipos**																				
7	**Construcción**																				
7.1	Mecánico (Tanques, secundario, bombas)																				
7.2	Estructural																				
7.3	Tuberías																				
7.4	Eléctrico																				
7.5	Sistemas de Control																				
8	**Precomisionamiento**																				
9	**Comisionamiento**																				
9.1	Pruebas de comportamiento																				
9.2	Aceptación y transferencia del proyecto																				
9.3	Operación																				

II.3.18 Preparación del sitio

Se considera que el sitio estará nivelado, por lo que no serán necesarias actividades de despalme y desmonte.

Las excavaciones y nivelación del terreno que se realizarán serán principalmente para las cimentaciones de los edificios y estructuras. Por ser un terreno plano, se utilizarán métodos tradicionales de excavación, compactación o nivelación para prevenir la erosión o para garantizar la estabilidad de taludes.

El volumen de material requerido para la nivelación del terreno se obtendrá del material producto de la excavación de los trabajos de cimentación y canalizaciones, será el primero en utilizarse para rellenar las plataformas y solo en caso de requerirse más material se adquirirá de uno o varios bancos de material comercial previamente autorizado, cercanos al proyecto.

Para las excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones que se ejecuten y dadas las características del terreno (poco accidentados), se estima que se generarán cantidades mínimas de materiales sobrantes, los cuales serán enviados a sitios de disposición que la autoridad municipal indique.

Por tratarse de un terreno prácticamente plano y sin accidentes topográficos, no se requerirá corte masivo de terreno. No habrá más relleno que aquel propio de la nivelación del terreno.

II.3.19 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se contará con una infraestructura necesaria para dar apoyo a la construcción de las obras. Dentro del Área del Proyecto se destinará una superficie para las principales obras provisionales necesarias para la construcción del proyecto y que se describen a continuación:

- Áreas de almacenamiento – Se nivelará una superficie para almacenamiento temporal de materiales y equipos de obra. Estas áreas de almacenamiento serán limpiadas y desmanteladas una vez terminada la obra.
- Oficinas de obra – en éstas se desarrollarán su trabajo los técnicos en el aspecto de planeación, construcción y control de las obras, el personal administrativo también tendrá su espacio en estas oficinas, llevando el control financiero de las obras. Se utilizarán oficina tipo camper.
- Sanitarios de tipo portátil en una proporción de 1 sanitario por cada 20 trabajadores.
- Zona de alimentos: Se instalarán zonas provisionales sombreadas, para el almuerzo de los trabajadores y eventualmente se habilitarán mesas para comedor.
- Almacén de residuos peligrosos. Se dispondrá de un área específica para almacenar los residuos peligrosos que se generen en el proyecto.

Figura II. 11. Ubicación de las obras provisionales del proyecto.

II.3.20 Etapa de construcción

Las actividades principales en la etapa de construcción son:

II.3.20.1 Tanques

- Cimentaciones de tanques

El tanque tiene un diámetro de 25.91 metros y altura de 15.1 metros. El tanque está unido a la cimentación con anclas embebidas en el concreto. La cimentación es de concreto reforzado y se desplanta a 1.5 metros de profundidad. Consiste en un muro anillo soportado sobre una zapata corrida. Dentro del anillo se tiene un relleno formado con cuatro capas, de arena limpia bien graduada (libre de grava, aceite y de asfalto), membrana de polietileno, material limo-arenoso y material calidad subbase.

El diámetro al eje del muro y zapata es de 26 metros. La zapata tiene un ancho de 4 m, con peralte de 0.5 m, el muro anillo tiene un espesor de 1 m, con altura de 1.3 m.

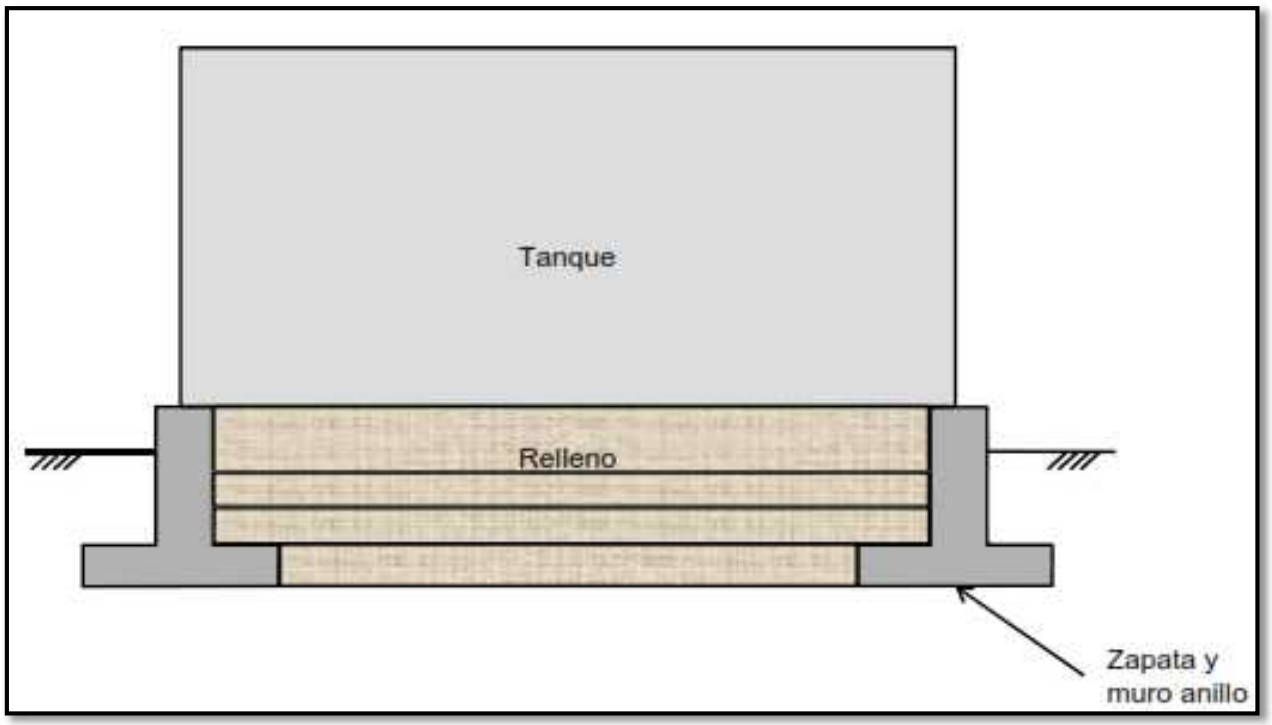


Figura II. 12. Croquis de cimentación de los tanques.

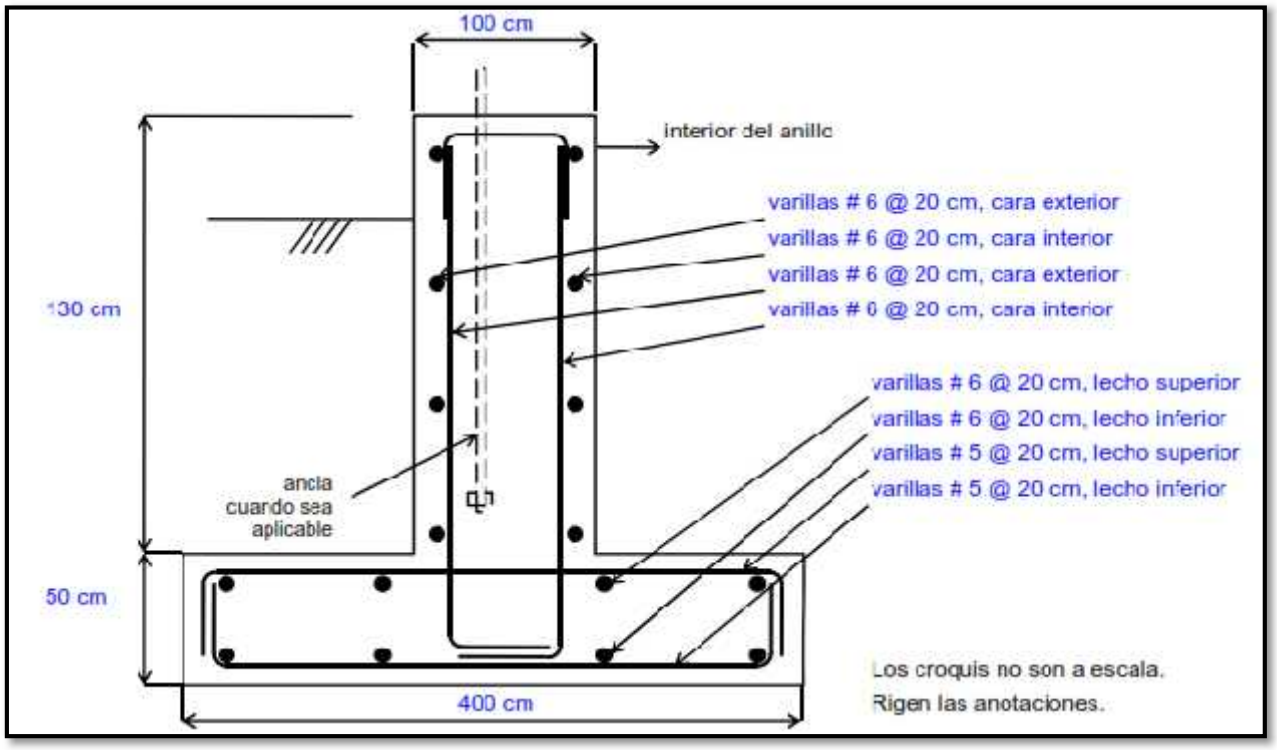


Figura II. 13. Sección transversal y armado de la cimentación.

Será necesario rellenar las excavaciones en las que se realizará la cimentación cuando esta haya concluido, el material para efectuar el relleno provendrá de bancos de material autorizados o bien podrá emplearse también el material que se vaya extrayendo de las excavaciones para los cimientos. La técnica constructiva utilizada para el relleno será la de vaciado, compactación y nivelación.

Las cimentaciones o bases de los tanques podrían ser consideradas de tipo zapata con muro anillo superficial de concreto reforzado de tal forma que los esfuerzos al terreno debajo de la zapata sean menores que la capacidad de carga del mismo ya sea en su condición estática o accidental. El refuerzo será el indicado para resistir las fuerzas de tensión generadas por las solicitaciones. Y se diseñaran considerando medidas que atenúen la corrosión de las partes del tanque que se apoyen sobre tales bases. El centro del anillo será rellenado con una capa de material de banco (ó el material producto de excavación material de la plataforma de terracería) y en la parte superior del relleno con material granular controlado que soporte el peso del producto y las sobrecargas aplicables. El tipo suelo del proyecto deberá ser analizado mediante un estudio detallado de mecánica de suelos para determinar con precisión sus características y propiedades que permitan ratificar el tipo de cimentación, su dimensionamiento y el cumplimiento con la normatividad vigente aplicable.

II.3.20.2 Tanques de Almacenamiento

1. **Gasolina Regular ROC:** 3 Tanques Verticales (TV´s) con un volumen útil de trabajo de 25,000 Bls. c/u, fabricado en acero al carbón, diseñado bajo los requerimientos del API STD. 650 última edición, con fondo plano, techo cónico soportado, con membrana flotante, diseñada de acuerdo al Anexo H, con pontones y sello tipo zapata metálico.
2. **Gasolina Premium ROC**: 2 Tanques Verticales (TV´s) con un volumen útil de trabajo de 10,000 Bls. c/u, fabricado en acero al carbón, diseñado bajo los requerimientos del API STD. 650 última edición, con fondo plano, techo cónico soportado, con membrana flotante, diseñada de acuerdo al Anexo H, con pontones y sello tipo zapata metálico.
3. **Gasolina Regular M**: 2 Tanques Verticales (TV´s) con un volumen útil de trabajo de 25,000 Bls. c/u, fabricado en acero al carbón, diseñado bajo los requerimientos del API STD. 650 última edición, con fondo plano, techo cónico soportado, con membrana flotante, diseñada de acuerdo al Anexo H, con pontones y sello tipo zapata metálico.
4. **Gasolina Premium M**: 2 Tanques Verticales (TV´s) con un volumen útil de trabajo de 10,000 Bls. c/u, fabricado en acero al carbón, diseñado bajo los requerimientos del API STD. 650 última edición, con fondo plano, techo cónico soportado, con membrana flotante, diseñada de acuerdo al Anexo H, con pontones y sello tipo zapata metálico.
5. **Combustible Diesel (ULSD):** 2 (TV´s) con un volumen útil de trabajo de 40,000 Bls. c/u, fabricado en acero al carbón, diseñado bajo los requerimientos del API STD. 650 última edición, con fondo plano, techo cónico soportado, diseñada de acuerdo al Anexo H.
6. **MTBE:** 1 Tanque Vertical (TV) con un volumen útil de trabajo de 2,000 Bls., fabricado en acero al carbón, diseñado bajo los requerimientos del API STD. 650 última edición, con fondo plano, techo cónico auto soportado, con membrana flotante, diseñada de acuerdo al Anexo H, con pontones y sello tipo zapata metálico.
7. **Ethanol**: 1 Tanque Vertical (TV) con un volumen útil de trabajo de 2,000 Bls., fabricado en acero al carbón, diseñado bajo los requerimientos del API STD. 650 última edición, con fondo plano, techo cónico auto soportado, con membrana flotante, diseñada de acuerdo al Anexo H, con pontones y sello tipo zapata metálico.
8. **Transmix**: 1 Tanque Vertical (TV) con un volumen útil de trabajo de 2,000 Bls., fabricado en acero al carbón, diseñado bajo los requerimientos del API STD. 650 última edición, con fondo plano, techo cónico auto soportado, con membrana flotante, diseñada de acuerdo al Anexo H, con pontones y sello tipo zapata metálico.
9. **Aditivos:** 4 Tanques de Almacenamiento Verticales (TV´s) con un volumen útil de trabajo de 119 Bls. c/u, diseñados de acuerdo al código API 650. Estos aditivos se inyectarán para los productos gasolinas y diesel en las tuberías de carga a autotanques.

10. **Agua Contra Incendio**: Para el almacenamiento de agua de protección contra incendio, se instalará un tanque de almacenamiento vertical con una capacidad de 11,500 Bls. Fabricado en acero al carbón y construido por soldadura, diseñado bajo API-650 y en cumplimiento con los requerimientos de NFPA para este servicio.

II.3.20.3 Diques

Estructuralmente los diques son elementos simples tipo muro de retención con cimentación integrada a base de zapata corrida y diseñados para soportar la carga hidrostática de algún fluido en caso de derrame y bajo el arreglo y dimensiones que satisfagan la normatividad aplicable y vigente respecto del volumen a contener. El tipo de producto contenido en los tanques también es un importante factor que define las interdivisiones que dan lugar a los diques del área de tanques. Cada dique que contenga dos o más tanques debe ser subdividido por muretes intermedios no menores de 0.45 m (1.48 pies) de altura, para evitar que derrames menores desde un tanque pongan en peligro los tanques adyacentes dentro del área de dique, teniendo en cuenta las capacidades individuales de los tanques. Ante ninguna circunstancia se utilizaran bardas de colindancia como muros de los diques de contención.

Estos diques en la zona de almacenamiento cuentan con dos drenajes, uno para servicio pluvial a base de polietileno de alta densidad y uno para las aguas aceitosas (acero al carbón) que se llegasen a producir en las áreas de operación de la terminal, los cuales se encuentran separados y diseñados para cubrir las necesidades de la instalación y los volúmenes máximos esperados.

II.3.20.4 Equipo de Bombeo y Llenado de Auto tanques

1. El equipo de bombeo de Diesel a llenaderas, así como las bombas para MTBE y Etanol, será con bombas diseñadas de acuerdo con el ANSI B73.1, tipo centrifugas horizontales, en cantidad como se indica:

Tabla II. 15. Descripción de bombas diesel, MTBE y Etanol

Descripción	Cantidad	Flujo m^3/h (GPM)
Bomba de diésel	1+1	1,362 (6,000)
Bomba de MTBE	1+1	409 (1,800)
Bomba de Etanol	1+1	272.6 (1,200)

Se ubicarán cerca del equipo del que proviene la línea de succión. El diseño de las líneas de tubería proporcionará espacio libre para la extracción de la bomba o del motor. De manera similar, dependiendo de la orientación de las boquillas, la tubería permitirá remover la carcasa de succión y el impulsor de la bomba mientras las válvulas de bloqueo de las líneas de succión y descarga se mantienen en su lugar.

2. El equipo de bombeo de Gasolinas y Transmix a llenaderas será con bombas centrífugas verticales, industriales, tipo enlatadas.

Tabla II. 16. Descripción de bombas de gasolina y transmix.

Descripción	Cantidad	Flujo m^3/h (GPM)
Bomba gasolina regular ROC	1+1	1,362 (6,000)
Bomba gasolina regular M	1+1	1,362 (6,000)
Bomba gasolina premium ROC	1+1	1,362 (6,000)
Bomba gasolina premium M	1+1	1,362 (6,000)
Bomba de Transmix	1+1	159 (700)

3. La carga de Auto-tanques se compone de 5 estaciones de carga para el llenado, con 4 brazos cada estación, 2 brazos serán para gasolinas y 2 brazos para Diesel Este arreglo permite abastecer los tanques con remolque (tándem) simultáneamente. Se cuenta con un patín de medición para cada brazo de carga. Cada brazo con una capacidad de carga para auto-tanques de 136.3 m^3/h (600 GPM). Cada auto-tanque (tandem trailer) tiene una capacidad de 79.5 m3 (21,000 US galones = 500 BBL) y se llenará en 0.29 hrs (17 minutos).

II.3.20.5 Recuperador de Vapores

Los vapores desplazados durante el llenado de los autos tanques en el proceso de suministro de productos, se enviarán al sistema de recuperación de vapores. El condensado de los productos se enviará al tanque del producto correspondiente.

Para el sistema de recuperación de vapores se contará con:

- Tanques de absorción de carbón
- Bombas de vacio
- Bombas de gasolina recuperada
- Bombas de retorno de Gasolina
- Panel de controlá
- Dren automático
- Torre de regeneración

El sistema de recuperación de vapores será automatizado, de tal manera que inicie, opere y pare automáticamente, de acuerdo al incremento de presión en el cabezal de tubería de recuperación de vapores de la carga de auto tanques.

Con ello se asegurará la operación continua del sistema y no habrá emisiones de vapores de gasolinas a la atmósfera. El sistema de recuperación de vapores debe tener una concentración máxima de emisión de 35 mg por litro.

II.3.20.6 Separador de Aguas Aceitosas

Se harán las interconexiones necesarias en el drenaje de tal manera, que cumpla con las necesidades de la instalación considerando la máxima precipitación anual registrada en la zona y la cantidad de agua pudiera aportar la red de agua contra incendio. El drenaje aceitoso capta y dirige el agua de desalojo hacia el separador CPI.A la salida de los diques, el drenaje debe tener una caja de válvulas de tal manera que se pueda controlar el desalojo de agua pluvial y separar el agua aceitosa.

En la zona de recepción y entrega, cada isla y el espacio entre ellas deben contar con registros para drenajes aceitosos (provistos de sellos hidráulicos) que capten posibles derrames de hidrocarburos mediante pendientes diseñadas para este fin.

Para tratar los efluentes aceitosos provenientes de las áreas de tanques almacenamiento de productos petrolíferos, llenaderas de auto tanque, patines de medición, casa de bombas y recuperación de vapores. Se enviará a un depósito contiguo a la fosa separadora. El agua tratada se usará para riego. El separador de agua-aceite (CPI) se instalará en la parte más baja del terreno de tal forma que se permita la captación de posibles derrames en las diferentes áreas.

II.3.20.7 Trampas Receptoras de Diablos

La instalación contará con 2 trampas receptoras de diablos, adecuadas para manejo de diablos instrumentados (tipo inteligentes) para ambas líneas de llegada de combustible a la Terminal Río Bravo.

II.3.20.8 Edificio Administrativo (Oficinas, Cuarto de Control Central, Telecom, Vestidores, Servicio Médico).

Este edificio se diseñará para alojar al personal administrativo de la Terminal, será desarrollado en dos niveles: Planta Baja y Planta Alta, contará con una recepción, con espacios de trabajo para el personal, sala de juntas así como sanitarios, vestidores, cocineta, también albergará al cuarto de Control Central, Cuarto de Gabinetes, Cuarto de Telecom y Cuarto Eléctrico. Contará con escaleras ubicadas en el área vestíbulo para acceder a la zona de oficinas.

II.3.20.9 Laboratorio

Este edificio se diseñará para el personal asignado para el aseguramiento de la calidad del producto.

a) Estructura

Se diseñará a base de estructura (columnas, trabes y losas de azotea) de concreto reforzada, acabada aparente en todos sus niveles, la cubierta será a dos aguas en el sentido longitudinal, con una pendiente mínima del 2%.

b) Acabados

Muros

Fachadas: Los muros perimetrales serán de block hueco de concreto (de la región) con dimensiones de 20 x 20 x 40 cm; colocados a plomo y nivel, con acabado fino con entrecalles de 1" x 2" según diseño, posteriormente se debe aplicar pintura vinil acrílica con acabado mate.

Cuarto de Control Central Cuarto de Telecom, Cuarto Eléctrico, Vestidores, Vestíbulo y pasillo: Los muros interiores serán de block hueco de concreto (de la región) con dimensiones de 15 x 20 x 40 cm; colocados a plomo y nivel, aplanado acabado fino con aplicación de pintura vinil acrílica con acabado mate.

Sanitarios: Los muros interiores serán de block hueco de concreto (de la región) con dimensiones de 15 x 20 x 40 cm; colocados a plomo y nivel, en los muros donde se coloquen muebles sanitarios se prepararán para recibir lambrín de azulejo color muestra aprobada por el cliente, instalado a hueso hasta una altura de 1.80 m a partir del nivel de piso terminado y posteriormente continuar con aplanado y pintura, los muros adyacentes tendrán aplanado acabado fino con aplicación de pintura vinil acrílica con acabado mate.

Cuarto de Aseo: Los muros serán de block hueco de concreto (de la región) con dimensiones de 15 x 20 x 40 cm con aplicación de pintura vinil acrílica acabado mate color muestra aprobada por el cliente a excepción del muro donde se va a instalar el vertedero el que debe tener repellado para recibir recubrimiento de lambrín de azulejo.

Cocineta (Break Room): Los muros interiores que abarquen la cocineta serán de block hueco de concreto (de la región) colocados a plomo y nivel con aplanado acabado fino y aplicación de pintura vinil acrílica con acabado mate, en el nivel de la encimera o donde se indique, a partir de allí se colocará una franja de lambrín de azulejo color muestra aprobado por el cliente de 60 cm de alto instalado a hueso para posteriormente continuar con el aplanado y pintura. Los demás muros interiores serán de block hueco de concreto con aplanado acabado fino con aplicación de pintura vinil acrílica con acabado mate.

Oficinas, Sala de Juntas, pasillo: Muros de paneles de yeso de dos caras, fabricado a base de bastidor de estructura metálica, se debe aplicar pintura vinil acrílica con acabado mate.

Cajillos (para BAP's): A base de paneles de tablacemento, deberán ser a una cara con bastidor de estructura metálica desde nivel de piso terminado hasta nivel lecho bajo de losa, posteriormente se debe aplicar pintura vinil acrílica con acabado mate a dos manos o hasta cubrir completamente la superficie.

Pisos Vestíbulo, Recepción, Circulaciones, Escaleras, Cuarto de Telecom, Vestidores, Cocineta, Sanitarios, Oficinas, Sala de Juntas: El piso debe ser de concreto reforzado con acabado común para recibir loseta de cerámica en color, de tráfico moderado para uso industrial, incluye zoclo.

Cuarto Eléctrico: El piso debe ser de concreto reforzado acabado pulido fino integral al colado con aplicación de endurecedor.

Cuarto de Control Central: Se instalará piso falso conformado a base de pedestales y placas modulares de paneles de acero cubiertas con laminado plástico de 61 x 61 cm, incluye pedestales de acero galvanizado base cuadrada y corona troquelada para una altura de 60 cm aproximadamente. Incluir zoclo vinílico coextruido de 10.16 cm de altura con un espesor de 2.03 mm.

Cuarto de Aseo: El piso debe ser de concreto reforzado acabado pulido fino integral al colado.

Plafón Cuarto de Telecom, Oficinas, Sala de Juntas, Cuarto de Control Central, Cuarto de Gabinetes: Será instalado falso plafón acústico modular, en placas de 61 x 61 x 1.9 cm, fabricado a base de placas con lana mineral con borde en línea de sombra (SLT) y suspensión visible. El falso plafón debe ser suspendido con alambre galvanizado e instalado de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura al lecho bajo del falso plafón modular debe estar a 3.00 m libres desde el nivel de piso terminado.

Vestíbulo, Recepción, Circulaciones, Escaleras: En estas áreas se instalarán paneles de yeso con pintura vinil acrílica acabado mate color muestra aprobada por el cliente. Este plafón se debe diseñar con un área registrable con las dimensiones adecuadas para que una persona pueda realizar el mantenimiento a las instalaciones cuando se requiera.

Vestidores, Cocineta y Sanitarios: En estas áreas se instalarán paneles de tablacemento posteriormente se debe aplicar pintura vinil acrílica con acabado mate. Este plafón se debe diseñar con un área registrable con las dimensiones adecuadas para que una persona pueda realizar el mantenimiento a las instalaciones cuando se requiera.

Cuarto Eléctrico, Cuarto de Aseo: En estos espacios ase aplicará pintura vinil acrílica con acabado mate.

Cubierta. La cubierta será losa de concreto reforzado a dos aguas, con una pendiente mínima del 2%, contará con un pretil perimetral de concreto reforzado para contener el agua de lluvia y posteriormente canalizarla por medio de coladeras de pretil de fierro fundido (Fo.Fo.) hacía las bajadas pluviales (BAP). Se deben colocar diamantes de concreto y chaflanes perimetrales para canalizar el agua hacia las bajadas pluviales de PVC (Polivinilo Clorado), posterior a esto se aplicará el sistema de impermeabilización. El sistema de impermeabilización debe ser a base de mantos prefabricados de asfaltos modificados con acabado granulado tipo gravilla compactada aplicado por termofusión, debe ser resistente a la temperatura, transitable, al medio ambiente corrosivo y de bajo mantenimiento, garantizando una vida útil mínimo de 10 años, el sistema de impermeabilización debe de aplicarse también en el pretil en toda su altura. Debe cumplir con la Norma NMX-C-437-ONNCCE “Mantos prefabricados impermeables a base de Asfaltos modificados vía proceso catalítico o con polímeros del tipo APP y SBS-especificaciones y métodos de prueba”.

c) Puertas y Ventanas

La puerta principal será de marcos de aluminio extruido con acabado anodizado color muestra aprobada por el cliente con cristal inastillable de 6 mm de espesor, con barra de pánico con TRIM para apertura por el exterior.

Las demás puertas exteriores deberán ser de línea, metálicas con tableros de lámina de acero rolado en frío, con los sellos necesarios y cierrapuertas hidráulico de uso rudo. Se deberá considerar mirilla, se considerarán barras de pánico con TRIM para apertura por el exterior.

Las puertas interiores del Cuarto de Control, Cuarto de Telecom y Cuarto Eléctrico deberán ser de línea, metálicas con tableros de lámina de acero rolado en frío, con los sellos necesarios y cierrapuertas hidráulico de uso rudo. El acabado final de las puertas será con primer y pintura anticorrosiva.

Las puertas interiores de oficinas, sala de juntas, servicio médico, vestidores, cocineta (break room), sanitario y cuarto de aseo serán a base de madera de primera calidad, considerando los herrajes y los sellos de las mismas de acuerdo a su ubicación. En las áreas en las que se van a instalar equipos y las salidas de emergencia, las puertas deben ser de dos hojas con el abatimiento hacía el exterior las dimensiones de las puertas deben ser de acuerdo al catálogo del fabricante.

En el exterior las ventanas deben ser con módulos fijos con perfiles de aluminio con pintura electrostática con acabado anodizado, tableros de cristal inastillable claro de 6 mm de espesor selladas para evitar filtraciones de agua hacía el interior, deben incluir todos sus accesorios y herrajes para su correcta instalación y ser resistente a la corrosión.

II.3.20.10 Subestación Eléctrica y Generador de emergencia

La subestación eléctrica será diseñada para alojar el equipo eléctrico con los espacios de mantenimiento necesarios para personal transitorio, adosado al edificio en área exterior se ubicarán el cobertizo para transformador y el cobertizo de protección contra incendio.

El Generador de emergencia se encontrará en un cuarto independiente y será accionado por motor Diesel. El generador tendrá la capacidad necesaria para suministrar energía eléctrica de respaldo al 100% de la capacidad demandada por la terminal en condiciones de operación normal. Tendrá una capacidad de operar hasta de 12 horas continuas sin reabastecimiento de combustible.

a) Estructura

Se diseñará a base de estructura (columnas, trabes y losas de azotea) de concreto reforzada, acabada aparente en todos sus niveles, la cubierta será a dos aguas en el sentido longitudinal, con una pendiente mínima del 2%.

b) Acabados

Muros

Los muros perimetrales serán de block hueco de concreto (de la región) con dimensiones de 20 x 20 x 40 cm; colocados a plomo y nivel, con aplanado acabado fino posteriormente se debe aplicar pintura vinil acrílica con acabado mate.

Los muros interiores (donde se indique) serán de block hueco de concreto (de la región) con dimensiones de 15 x 20 x 40 cm; colocados a plomo y nivel, aplanado acabado fino con aplicación de pintura vinil acrílica con acabado mate.

Los muros del generador de emergencia serán a base de celosia de 24 x 12 x 6 cm, en color natural, Mca. Novaceramic o equivalente, colocado a plomo.

Los muros del transformador y cobertizo de contra incendio serán a base de malla ciclónica fabricada a base de alambre de acero galvanizado con abertura de 55 x 55 mm hasta llegar a los 2.50 m a partir del nivel de piso terminado.

Pisos

El piso debe ser de concreto reforzado acabado pulido fino integral al colado con aplicación de endurecedor. El piso en el Generador de emergencia, transformador y cobertizo de contra incendio deberán ser con acabado de cemento escobillado integral al colado en sentido transversal a la línea de tránsito.

Plafón

En estos espacios solo se aplicará pintura vinil acrílica con acabado mate color muestra aprobada por el cliente sobre acabado aparente de losas y trabes.

Cubierta

La cubierta de la subestación y el generador de emergencia serán de losa de concreto reforzado a dos aguas, con una pendiente mínima del 2%, contará con un pretil perimetral de concreto reforzado para contener el agua de lluvia y posteriormente canalizarla por medio de coladeras de pretil de fierro fundido (Fo.Fo.) hacía las bajadas pluviales (BAP).

Se deben colocar diamantes de concreto y chaflanes perimetrales para canalizar el agua hacia las bajadas pluviales de PVC (Polivinilo Clorado), posterior a esto se aplicará el sistema de impermeabilización. El sistema de impermeabilización debe ser a base de mantos prefabricados de asfaltos modificados con acabado granulado tipo gravilla compactada aplicado por termofusión, debe ser resistente a la temperatura, transitable, al medio ambiente corrosivo y de bajo mantenimiento, garantizando una vida útil mínimo de 10 años, el sistema de impermeabilización debe de aplicarse también en el pretil en toda su altura. Debe cumplir con la Norma NMX-C-437-ONNCCE "Mantos prefabricados impermeables a base de Asfaltos modificados vía proceso catalítico o con polímeros del tipo APP y SBS-especificaciones y métodos de prueba".

La cubierta del transformador y el cobertizo contra incendio será a una agua con una pendiente del 10%, a base de lámina acanalada tipo Ternium.

c) Puertas

Serán puertas resistentes al fuego con las siguientes características:

Puertas exteriores deben ser ciegas, deben ser manufacturadas con lámina de acero resistente al fuego mínimo de 1 hora y paños exteriores con tableros de lámina de acero rolada en frío, marcos metálicos con un ancho de 3 ¾" fabricado con lámina de acero rolada en frío. Estas puertas deben ser con el abatimiento hacía el exterior.

Deberán incluir todos los sellos, accesorios y herrajes (bisagras, astragales, cierrapuertas, chapas, barras anti pánico: vertical para puerta de dos hojas y horizontal para puerta de una hoja, cerraduras, manijas, placas) con los que se van a instalar.

Las puertas en el generador de emergencia será puerta metálica de dos hojas a base de lámina acero galvanizado cal 18 con relleno de poliestireno en su interior, incluye todos los sellos, louvers, accesorios y

herrajes (bisagras, astragales, cierrapuertas, chapas, barras anti pánico, cerraduras, manijas, placas) con los que se van a instalar.

Las puertas del transformador y cobertizo de contra incendio serán a base de malla ciclónica a base de alambre de acero galvanizado con abertura de 55 x 55 mm

II.3.20.11 Almacén y Taller de Mantenimiento

Este edificio será diseñado para brindar espacio de almacenamiento a la terminal. Contará con espacio para taller y para trabajos de mantenimiento. Será desarrollado en un sólo nivel, contará con un área de mezzanine.

a) Estructura

El edificio se diseñará a base de estructura metálica con muros perimetrales de block de concreto hasta una altura de 3.00 m a partir de los cuales se instalará lámina metálica, la cubierta será a dos aguas en el sentido longitudinal, con una pendiente mínima del 10% a base de lámina metálica y lámina acanalada acrílica reforzada.

Al interior de la nave se dispondrán los locales que contarán con muros de block de concreto y losa de concreto reforzado, contara con un área de mezzanine estarán conectadas por medio de una escalera.

b) Acabados

Muros

Fachadas del Almacén y Taller de Mantenimiento: Los muros perimetrales hasta 3.00 m de altura serán de block hueco de concreto con dimensiones de 15 x 20 x 40 cm, al exterior se debe aplicar aplanado acabado fino y aplicación de pintura vinil acrílica con acabado mate color muestra aprobada por el cliente por ambos lados. A partir de los 3.00 m de altura se continuará con muro a base de lámina.

Oficina y almacén (planta baja): Los muros interiores serán de block hueco de concreto (de la región) con dimensiones de 15 x 20 x 40 cm; colocados a plomo y nivel, aplanados por ambas caras acabado fino con aplicación de pintura vinil acrílica acabado mate.

Cuarto de Herramientas (planta baja): Los muros se componen de muretes de block hueco de concreto (de la región) con dimensiones de 15 x 20 x 40 cm colocados a plomo y nivel, con aplicación de pintura vinil acrílica acabado mate hasta una altura de 0.50 m y de malla ciclónica fabricada a base de alambre de acero galvanizado con abertura de 55 x 55 mm hasta llegar a los 2.50 m a partir del nivel de piso terminado.

Sanitario (planta alta): Los muros interiores serán de block hueco de concreto (de la región) con dimensiones de 15 x 20 x 40 cm; colocados a plomo y nivel, en los muros donde se coloquen muebles sanitarios se prepararán para recibir lambrín de azulejo color muestra aprobada por el cliente, instalado a hueso hasta una altura de 1.80 m a partir del nivel de piso terminado y posteriormente continuar con el aplanado y pintura, los muros adyacentes tendrán acabado fino con aplicación de pintura vinil acrílica con acabado mate.

Cuarto de Aseo (planta alta): Los muros serán de block hueco de concreto (de la región) con dimensiones de 15 x 20 x 40 cm con aplicación de pintura vinil acrílica acabado mate color a excepción del muro donde se va a instalar el vertedero los cuales deben tener repellado para recibir recubrimiento de lambrín de azulejo, instalado a hueso.

Pisos

Almacén, Taller de Mantenimiento, Cuarto Eléctrico y Cuarto de Herramientas: Piso de concreto reforzado acabado pulido fino integral al colado con endurecedor.

Oficina y Baños: El piso debe ser de concreto reforzado con acabado común para recibir loseta de cerámica de tráfico moderado para uso industrial, incluye zoclo.

Plafón

Oficina y almacén: En estos espacios tendrá losa de concreto reforzado acabado aparente y solo se aplicará pintura vinil acrílica con acabado mate, previa aplicación de sellador.

Baño: En esta zona se considerará plafón de tablacemento y se aplicará pintura vinil acrílica con acabado mate, previa aplicación de sellador.

Cubierta

Almacén y Taller de Mantenimiento, Cuarto de Herramientas: La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 10%, a base de lámina acanalada tipo Ternium y lámina acanalada acrílica reforzada con fibra de vidrio con un ancho efectivo de 1.00 m.

Se canalizará el agua pluvial por medio de un canalón fabricado a base de lámina lisa de acero galvanizada con una pendiente del 1% hacia las bajadas pluviales, sujeto con zunchos de solera de acero a la estructura. Se deben colocar canastillas fijadas al canalón. En los laterales de la cubierta, se instalarán botaguas.

Baño: La cubierta será de concreto reforzado sin sistema de impermeabilización ya que se encontrará dentro de la estructura principal y no sufrirá daños por la intemperie.

c) Puertas y Ventanas
Las puertas interiores serán manufacturadas de línea, en aluminio duranodic, considerando los herrajes y los sellos de las mismas.

Las puertas exteriores deberán ser manufacturadas de línea, metálicas con tableros de lámina de acero rolado en frío, con los sellos necesarios y cierrapuertas hidráulico de uso rudo, se deberá considerar mirilla y se considerarán barras de pánico con TRIM para apertura por el exterior. Contará con una puerta de cortina de acero enrollable con accionamiento manual, fabricada de perfil tipo duela plana en lámina color muestra aprobada por el cliente. Piezas laterales de lámina galvanizada troqueladas y remachadas. El acabado final de las puertas será con primer y pintura anticorrosiva.

En el interior las ventanas deben ser con módulos fijos; manufacturadas con perfiles de aluminio acabado anodizado color muestra aprobada por el cliente con cristal inastillable de 6 mm de espesor y sellador elástico de poliuretano, con todos sus accesorios y herrajes para su correcta instalación, además de ser resistentes a la corrosión.

En el exterior las ventanas deben ser con módulos fijos con perfiles de aluminio con pintura electrostática con acabado anodizado color muestra aprobada por el cliente, tableros de cristal inastillable claro de 6 mm de espesor selladas para evitar filtraciones de agua hacía el interior, deben incluir todos sus accesorios y herrajes para su correcta instalación y ser resistente a la corrosión.

Se instalarán louvers a lo largo de la nave manufacturados con perfiles metálicos el acabado será con primer y pintura anticorrosiva.

Escalera y Barandal: Para conectar la planta baja con la planta alta dentro de este Almacén y Taller de Mantenimiento se debe colocar una escalera metálica a base de perfiles de acero, tanto para huellas, alfardas, así como para el barandal. El acabado final será con primer y pintura anticorrosiva.

II.3.20.12 Cobertizo de Bombas Contra Incendio

Este edificio será diseñado para alojar dos bombas principales una accionada por motor eléctrico y otra accionada por motor de combustión diesel, con una capacidad de bombeo de 795 m^3/hr (3,500 GPM). El sistema de tuberías de agua de enfriamiento se mantendrá presurizado por una bomba Jockey con capacidad de bombeo de 8 m3/hr (35 gpm). Las bombas serán listadas de acuerdo a NFPA-20 (última

edición aplicable) y contarán con certificación UL (para motores y tableros). Contará con sistema de prueba, medición y recirculación, incluyendo el espacio necesario para su operación y mantenimiento y para personal transitorio. Será desarrollado en un solo nivel.

a) Estructura

El edificio se diseñará a base de estructura metálica (columnas, trabes y largueros), con cubierta de lámina acanalada tipo Ternium, a dos aguas en el sentido longitudinal, con una pendiente mínima del 10%.

b) Acabados

Pisos

El piso debe ser de concreto reforzado acabado pulido fino integral al colado con aplicación de endurecedor.

Cubierta

La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 10%, a base de lámina acanalada tipo Ternium. Se canalizará el agua pluvial por medio de un canalón fabricado a base de lámina lisa de acero galvanizada con una pendiente del 1% hacia las bajadas pluviales, sujeto con zunchos de solera de acero a la estructura. Se deben colocar canastillas fijadas al canalón. En los laterales de la cubierta, se instalarán botaguas.

II.3.20.13 Sistema de Bombeo de Agua Contra Incendio

Bombas Principales de Agua Contra Incendio.

El sistema de bombeo de agua contra incendio está compuesto por dos (2) bombas principales, una accionada con motor eléctrico y la otra accionada con motor de combustión interna a Diesel.

Cada una de las bombas serán suministradas con su tanque de almacenamiento de Diesel y su tablero de control así como todos sus accesorios tales como válvulas de seguridad, baterías, etc. todos los equipos de bombeo deben ser del tipo listado y aprobado UL/FM.

El diámetro de la tubería de succión de las bombas contra incendio debe ser dimensionado considerando que la tubería de succión debe manejar el flujo máximo 150% del flujo nominal de cada uno de los equipos de bombeo principal, manejando una velocidad de 15 ft/s, de acuerdo a NFPA 20-2016.

El arreglo de los equipos de bombeo debe cumplir con los requerimientos del estándar NFPA 20-2016.

Se deben considerar cabezales de retorno de las válvulas de seguridad, las dimensiones de las válvulas de seguridad debe cumplir con los requerimientos indicados en la tabla 4.27(a) del NFPA 20-2016.

El cabezal de pruebas debe ser dimensionado de tal forma que el diámetro mínimo del cabezal de prueba debe ser al indicado en la tabla 4.27(a) del NFPA 20 2016, el cabezal de prueba debe ser provisto de un medidor de flujo el cual debe ser capaz de manejar el 150% del flujo nominal de los equipos de bombeo,

el diámetro mínimo del dispositivo medidor de flujo debe ser igual al indicado en la tabla 4.27(a) del NFPA 20 2016.

Bomba Contra Incendio de Emergencia.

El sistema de bombeo para el servicio de agua contra incendio debe contar una bomba de emergencia, la cual entra en operación en caso de falla de la bomba principal, la bomba de emergencia debe tener una capacidad igual a la bomba principal y tiene las mismas características.

La bomba será suministrada con su tanque de almacenamiento de Diesel y su tablero de control así como todos sus accesorios tales como válvulas de seguridad, baterías, etc., debe ser listado y aprobado UL/FM.

El diseño de los equipos de bombeo del sistema de agua contra incendio debe ser tomado del estándar NFPA 202016.

Bomba Contra Incendio Jockey

La bomba cuyo objetivo es presurizar la red da agua contra incendio (Bomba Jockey) debe ser accionada por motor eléctrico y debe ser la responsable de mantener la presión en la red de Contra incendio, por lo tanto deberá tener una presión de descarga de 10 a 15 psi mayor que la presión de la bomba principal y de la bomba de emergencia.

El flujo que debe manejar esta bomba es del 1% de flujo nominal manejado por la bomba principal de acuerdo a los requerimientos indicados en el Handbook del estándar NFPA 20-2016. La bomba jockey debe operar de manera automática al detectar una caída de presión del 10% de la red de agua contra incendio, y apagar automáticamente cuando la presión se restablece en la red de agua contra incendio. La bomba jockey debe contar con su un tablero de control y debe ser alimentado de acuerdo a los requerimientos de la NFPA 20-2016.

Tanque de Almacenamiento de Agua Contra Incendio.

El sistema cuenta con un Tanque de Almacenamiento de Agua Contra incendio, el tanque debe tener la capacidad adecuada para almacenar durante 4 horas de acuerdo a lo señalado en la norma PROY-NOM-006-ASEA-2017.

El tanque de almacenamiento de agua contra incendio debe ser dimensionado con capacidad suficiente para cubrir el riesgo mayor generado por un incendio. El tanque debe estar diseñado y fabricado de acuerdo a los requerimientos del estándar NFPA-22-2018.

Se debe contar con dispositivos de monitoreo para la supervisión del nivel de agua y disponibilidad de agua en el tanque de almacenamiento de agua contra incendio y estará integrado al Sistema Digital de Monitoreo y Control (SDMC).

Sistema de Gabinetes con Manguera

En los edificios donde sea requerido ser utilizará un sistema de gabinetes con manguera, los gabinetes con manguera interiores debe ser diseñado de acuerdo al estándar NFPA 14-2016. Para interiores se

consideran gabinetes tipo II, el cual consta de mangueras de 1 ½" y 15 m de longitud, de acuerdo a lo indicado en la NFPA 14-2016, los gabinetes y sus accesorios deben cumplir con la NFPA 14. Se considera para determinar el número de gabinetes de manguera que cada gabinete tiene una cobertura de 39 m (130 ft) de radio.

Sistema de Protección a Edificios.

Para la protección de los siguientes edificios donde sea requerido serán protegidos de acuerdo a lo señalado en la siguiente normatividad.

a) PROY-NOM-006-ASEA-2017.

b) NFPA-12

c) NFPA-2001

d) NFPA-72

Tabla II. 17. Sistema de protección a edificios contra incendio.

Edificios	Clasificación de la ocupación
Caseta de Vigilancia y Revisión	Riesgo Ligero. Será protegido con extintor de PQS tipo BC
Edificio Administrativo (sala de juntas, Cuarto de archivo, Servicio Médico y Comedor.	Riesgo Ligero. Será protegido con extintor de PQS tipo BC y Detección de humo
Edificio Administrativo Cuarto de Control y Telecom	Riesgo Ligero. Protegido con un sistema de supresión a base de agente limpio
Edificio Administrativo (Cuarto Eléctrico)	Extintores de CO_2 y Detectores de Calor
Subestación Eléctrica / CCM	Riesgo Ligero. Protegido con un sistema de supresión a base de CO_2
Subestación Eléctrica (cuarto baterías)	Riesgo Ligero. Protegido con un detectores de Hidrogeno
Generador de Emergencia	Riesgo Ligero. Protegido con un sistema de supresión a base de CO_2
Laboratorio	Riesgo Ligero. Será protegido con extintor de PQS
Almacén y Taller de Mantenimiento	Riesgo Ligero, protegido con gabinetes con manguera y Extintores.

II.3.20.14 Cuarto de Telecomunicaciones y control (Rio Bravo)

El cuarto de telecomunicaciones y control será diseñada para alojar el equipo de telecom con los espacios de mantenimiento necesarios para personal transitorio.

a) Estructura

Se diseñará a base de estructura (columnas, trabes y losas de azotea) de concreto reforzada, acabada aparente en todos sus niveles, la cubierta será a dos aguas en el sentido longitudinal, con una pendiente mínima del 2%.

c) Acabados

Muros

Los muros perimetrales serán de block hueco de concreto (de la región) con dimensiones de 15 x 20 x 40 cm; colocados a plomo y nivel, con aplanado acabado fino posteriormente se debe aplicar pintura vinil acrílica con acabado mate.

Pisos

El piso debe ser de concreto reforzado acabado pulido fino integral al colado con aplicación de endurecedor.

Plafón

En este espacio solo se aplicará pintura vinil acrílica con acabado mate color muestra aprobada por el cliente sobre acabado aparente de losas y trabes.

Cubierta

La cubierta será losa de concreto reforzado a una agua, con una pendiente mínima del 2%. El sistema de impermeabilización debe ser a base de mantos prefabricados de asfaltos modificados con acabado granulado tipo gravilla compactada en color muestra aprobada por el cliente aplicado por termofusión, debe ser resistente a la temperatura, transitable, al medio ambiente corrosivo y de bajo mantenimiento, garantizando una vida útil mínimo de 10 años. Debe cumplir con la Norma NMX-C-437-ONNCCE "Mantos prefabricados impermeables a base de Asfaltos modificados vía proceso catalítico o con polímeros del tipo APP y SBS-especificaciones y métodos de prueba".

c) Puertas

La puerta deberá ser manufacturadas de línea, metálicas con tableros de lámina de acero rolado en frío, con los sellos necesarios y cierrapuertas hidráulico de uso rudo, se considerarán barras de pánico con TRIM para apertura por el exterior. El acabado final de la puerta será con primer y pintura anticorrosiva.

Sistema CCTV.

Los servidores de video serán suministrados con:

- Puertos Ethernet 10/100/1000 Mb/s.
- Puertos serials.
- Puertos de entrada de video.
- Puertos de salida de video para monitores Con compresión H264 o mejor.
- Unidades de almacenamiento de alta capacidad para 30 días, para Cámaras IP de alta resolución.
- Funciones remotas.

- Sistema de manejo de red de video con para cantidad de usuarios sin licencia y mejoras del sistema.
- Terminales PC con monitores LED de 19" (CCTV estaciones de trabajo), teclado y joystick con perilla de funciones de jug/shuttle.
- Monitores de pantalla plana de 42" a ser instalados en cuartos de control.
- Racks de 19" de ancho con cuatro (4) postes o gabinetes de cableado estructurado.

Cámara IP CCTV exterior con:

- Cámaras CCTV con lente zoom motorizado, visión día /noche, iris automático y enfoque para operaciones de planta.
- Cámaras de CCTV fijas con lente zoom, visión día /noche, iris automático y enfoque para tareas de vigilancia.
- Carcasas de Cámara a prueba de intemperie o explosión (separadas o integradas) con visor de sol, calentador, limpiador, hardware y adecuado para tareas de vigilancia y operaciones de planta, (de acuerdo con clasificación de área).
- Cables de comunicación para cada cámara.
- Poste de acero galvanizado con base y sistema a tierra con barra de alumbrado para cada cámara instalada para operaciones de planta (de acuerdo con cada área).
- Bracket/soporte inoxidable y galvanizado para cada cámara instalada para tareas de vigilancia (de acuerdo con cada área).
- Cajas de conexiones adecuadas para uso en diferentes áreas de proceso de acuerdo con clasificación de área, (incluidos todos los materiales para instalación y arranque).
- Suministro eléctrico con cable de 3 conductores a prueba de intemperie para cada cámara.
- Convertidores de cable para largas distancias a cámaras de CCTV.
- Convertidores de medios UTP – Fibra Óptica (para largas distancias).

Cámara IP CCTV interior con:

- Iris automático y enfoque.
- Carcasa de cámara, resistente a clima, a prueba de polvo.
- Hardware de montaje para carcasa de cámara.
- Cables de comunicación para cada cámara.
- Cable multi conductor para Suministro de energía de cada cámara.

II.3.20.15 Transmisor indicador de presión manométrica y diferencial.

Los transmisores de presión manométrica y diferencial serán del tipo digital basado en microprocesador, con caja para alojar la electrónica de aluminio libre de cobre con recubrimiento epóxico, adecuada para uso en intemperie, tipo NEMA 4X, con aprobacion de FM, para instalarse en áreas clasificadas, con

elemento sensor tipo celda capacitiva de acero inoxidable 316, conexión al proceso de 1/2" NPT hembra, contara con manifold de acero inoxidable 316 de dos vías para facilitar la calibración, la acometida eléctrica será de ½" NPT hembra para tubería conduit estándar. Los transmisores contaran con indicadores digitales locales tipo LCD (Liquid Crystal Display) para facilitar la lectura en campo.

Los transmisores indicadores de presión se seleccionarán de forma tal que la presion normal este al 50% del span ajustado y la presión máxima esperada no sobrepase él límite superior del rango ajustado. La presión mínima esperada no debe ser menor que él límite inferior del rango ajustado. El rango del sensor siempre será mayor que el span ajustado.

II.3.20.16 Válvulas operadas eléctricamente (motorizadas).

Las Válvulas operadas eléctricamente son válvulas de un cuarto de vuelta de acuerdo a la especificación de tuberías y al tipo indicado en los diagramas de tubería e instrumentación (DTI's), con motor tipo jaula de ardilla con aislamiento tipo F, para aceptar alimentación trifásica de 480 Vca @ 60 Hz. Contará con una caja de transmisión alojada en una carcasa tipo carter cerrada y lubricada por medio de aceite y con volante de operación manual con palanca de desembrague.

Cada actuador eléctrico tendrá una caja de engranes multiplicadora de par que garantice accionar la válvula sin exceder los límites del vástago y la válvula. Debido a que se desconoce el estado de los internos de cada válvula se considerará un factor de servicio de 1.3 para dimensionar el actuador.

Los datos de torque requeridos para el dimensionamiento del actuador, serán tomados del manual del fabricante para cada válvula.

A menos que se indique otra cosa durante el desarrollo del proyecto; el tiempo de ciclo o carrera será de 5 segundos por cada pulgada del diámetro nominal de la válvula.

Los actuadores tendrán un puerto de comunicación serial, bajo protocolo propietario y se alambrarán en una topología de anillo, a través de un cable tipo par trenzado; el punto de inicio y terminación del anillo se localizará la Estación Maestra de Control de los Actuadores.

II.3.20.17 Válvulas de corte neumáticas

Las válvulas localizadas en la Terminal de Almacenamiento, serán de corte, de operación automática, válvula: de triple offset, tipo mariposa, cuarto de vuelta, disco rotatorio, Cuerpo y bonete construido en Ac. Al carbón A-216WCB, conexiones 150# R.F., terminado estándar ASME B 16.5, vástago ac. inox. 316, Asiento de BUNA-N. Tendrán cuerpo construido a prueba de fuego y proporcionarán sello hermético (cero fugas), en caso de situaciones de exposición al fuego, cumplirán con estándares API-607, API-6FA, API-6D, API-598 y con volante de acción manual.

El actuador será ser neumático, yugo escocés de simple acción. Pistón- resorte, retorno por resorte, a falla cierra, cuarto de vuelta, con selector de operación manual/off/auto, selector de abrir/cerrar válvula, válvulas

solenoides con operación a 24 VCD, cierre parcial, dispositivo de prueba, interruptores límite de posición. Todos los dispositivos previos se localizarán dentro de un gabinete NEMA7, a prueba de explosión (Ex) para áreas Clase 1, Div. 2 Grupo D.
El suministro neumático será de 3 a 15 PSIG (0.21-1.054 Kg/cm2) y debe ser suministrado por la unidad de Compresión de Aire de Instrumentos.

II.3.20.18 Transmisor indicador de temperatura

Se considerará del tipo digital basado en microprocesador, con caja para alojar la electrónica de aluminio libre de cobre con recubrimiento epóxico, adecuada para uso en intemperie, tipo NEMA 4X con aprobación de FM para instalarse en áreas clasificadas, con capacidad para recibir señal de elemento sensor tipo RTD Pt100, contará con dos acometidas eléctricas de ½" NPT hembra, una para el sensor y otra para la salida analógica. Los transmisores de temperatura contarán con indicador digital local tipo LCD (Liquid Crystal Display) para facilitar la lectura en campo.
Para la selección del Transmisor indicador de temperatura manejarán señales de salida analógica de 4-20 mA, se alimentarán a 24 VCD directamente sobre el lazo de salida analógica, tendrán capacidad de manejar protocolo HART, para facilitar la programación de los mantenimientos preventivos y la calibración.
Los Transmisores indicadores de temperatura se seleccionarán de forma tal que la temperatura normal este al 50% del span ajustado y la temperatura máxima esperada no sobrepase el límite superior del rango ajustado. La temperatura mínima esperada no debe ser menor que él límite inferior del rango ajustado.

II.3.20.19 Medidores de Flujo Másico

El material de construcción de las partes húmedas, cuerpo y bridas del sensor de flujo será el adecuado para el fluido que maneje siendo el mínimo aceptable acero inoxidable 316.
El suministro eléctrico será de 120 VCA @ 60 Hz; para la configuración, el cambio de rango de ajuste de cero y el autodiagnóstico de los transmisores podrá hacerse en campo con el configurador portátil y con el indicador local; la exactitud para flujo debe ser ± 0.10 % del "Span", para densidad deberá ser ± 0.0005 g/cc y para temperatura deberá ser ± 1 ºC ± 0.5% de la lectura con una rangeabilidad de 80:1.Los transmisores tendrán filtros adecuados para eliminar las interferencias por radiofrecuencia (RFI) (800-950 MHz) y electromagnéticas (EMI); Los transmisores srán suministrados con yugo de montaje para tubo de 2" diam.
Los sensores operarán satisfactoriamente a una temperatura de operación de -24ºC a 50ºC y los transmisores en un rango de temperatura ambiente de -10ºC a 50ºC; los transmisores tendrán autodiagnóstico continuo; serán resistentes al choque y a la vibración y deberán cumplir con IEC 68.2.6.

II.3.20.20 Válvulas de Control

Se considerará que las válvulas controladora de presión (cuerpo y actuador) son del tipo operadas por actuadores neumáticos del tipo diafragma con posicionador integrado tipo electrónico, inteligente, para recibir señal eléctrica de control de 4 – 20 mA y alimentación de 24 VCD directamente sobre el lazo de control y capacidad de manejo de protocolo HART e intrínsecamente segura para facilitar la programación de los mantenimientos preventivos y la calibración.

La válvula de control será del tipo globo, con cuerpo de acero al carbón, con internos de acero inoxidable 316 y su posición a falla de aire será normalmente cerrada a menos que se especifique lo contrario en casos particulares. Se considerarán con accesorios internos para abatir el ruido a un máximo permitido de 85 dB a 3 pies de distancia.

La válvulas será controladas por el SDMC localizada en el cuarto de control, utilizando un modo de control proporcional + integral + derivativa (PID).

Las conexiones del cuerpo de la válvula serán bridadas con libraje de acuerdo a la especificación de tuberías que aplique.

II.3.20.21 Instalación Hidráulica

La instalación Hidráulica para alimentación de agua a los muebles sanitarios será oculta (empotrada en muros y/o pisos) de tubería y conexiones de cobre tipo M (Co) con sistema de unión por cementación, en los diámetros especificados de acuerdo al cálculo. Válvulas de compuerta en todos los ramales de salida de muebles sanitarios excepto los que operen con fluxómetro.

II.3.20.22 Instalación Sanitaria

La instalación sanitaria dentro del edificio será de tubería, conexiones y accesorios de PVC (Cloruro de Polivinilo) en los diámetros especificados de acuerdo a cálculo, con sistema de unión de acoplado y pegado con cemento solvente de PVC. La tubería y conexiones de las bajadas de aguas pluviales (BAP) serán a base de PVC con sistema de unión de acoplado y pegado con cemento solvente para PVC, también se utilizará Fo.Fo. (Fierro Fundido) para bajadas al exterior y donde aplique. La longitud de desarrollo de canalones será de acuerdo al cálculo estimado considerando las dimensiones de la lámina y evitando en lo posible los desperdicios.

II.3.20.23 Sistema de distribución de fuerza

El tipo de conductores que se utilizará será de acuerdo con las siguientes características: los conductores deben ser de cobre suave con aislamiento resistente a la propagación del fuego y baja emisión de humos.

Para conductores hasta 600 V, se debe utilizar cable monoconductor o multiconductor, construidos por conductores de cobre con aislamiento propio para las condiciones de instalación y sitio, con características de no propagación de fuego, baja emisión de humos y bajo contenido de gas acido.
Aplica para instalaciones exteriores e interiores visibles por tubo conduit y charola.
Para la alimentación de equipos eléctricos con cable hasta el calibre No. 4 AWG, estos irán alojados en la misma canalización con los cables de control.
Para la alimentación de equipos eléctricos con cable calibre No. 2 AWG y mayores, estos irán alojados en canalizaciones separadas con los cables de control.

II.3.20.24 Sistema de puesta a tierra

Los principales elementos del sistema de puesta a tierra son: cable de cobre electrolítico temple suave con trenzado, desnudo y si es con aislamiento debe ser del tipo THW-LS, los tamaños de los cables deben determinarse para las aplicaciones del sistema de puesta a tierra y los tamaños de los dispositivos de protección (relevadores, interruptores, etc.), varilla de tipo electrodo para puesta a tierra, de acero al carbono con revestimiento de cobre, de 19 mm (3/4 ") de diámetro x 3050 mm de longitud, conector mecánico para tres o dos o un cable a varilla de tierra o barra o estructura o cable, terminales, o cualquier combinación requerida, conector de tierra de compresión para cable a cable (tamaños y formas según se requiera para el diseño del sistema de tierra), molde para conector soldable para cable principal a rama (tamaños y formas según se requiera para el diseño de puesta a tierra), carro de tanque de tierra estática con indicador de luz (go / no go), en gabinete libre de cobre aprobado para áreas clasificadas. clase I división 1, grupos C, D, para operar a voltaje nominal de 127 V, 1 fase, 2 hilos, 60 Hz, incluir los conectores y cualquier elemento para estos trabajos y sistema. Finalmente, se considerarán todos los materiales para el registro de tierras de inspección de conexión a tierra del sistema de puesta a tierra.
Para recipientes metálicos, tanques de almacenamiento, equipos de proceso industrial sin el elemento de preparación para conectar con el sistema de puesta a tierra, se usará una placa soldada de 9,5 mm (3/8 pulgadas) como mínimo para instalar un conector de tierra mecánico de cobre para equipos móviles y conector de tierra soldado con cobre o compresión para equipo fijo.
Los tanques de almacenamiento tienen diferentes capacidades de almacenamiento, por lo tanto, se pondrán a tierra en al menos cuatro puntos de conexión. En capacidades mayores a 500 MB se recomienda en al menos en ocho puntos de conexión a tierra del tanque.
En la terminal de Almacenamiento se debe considerar tanques de techo fijo y tanques techo fijo con membrana flotante, por lo tanto, para el caso de tanques de techo fijo con membrana flotante se debe considerar poner a tierra la estructura del tanque y todos sus elementos para garantizar que todas las piezas pertenecientes al tanque están puestas a tierra.

Para las llenaderas, basculas de auto tanques y carros tanque, y otros equipos y dispositivos, se cumplirá con la API RP 540 o equivalente. Si el equipo o dispositivos tienen la tendencia de producir cargas estáticas estas deben ser puestas a tierra.

Los dispositivos electrónicos cumplirán con las prácticas recomendadas estándar IEEE Recommended Practices for Powering and Grounding Electronic Equipment, usar una malla de tierras independiente, cable que identifique que del sistema de tierras electrónico (como mínimo aislamiento verde - amarillo de cobre, tamaño 6 AWG) con un valor de resistividad de 1 Ohm.

II.3.20.25 Sistema de pararrayos

Los principales elementos de este sistema son las terminales aéreas, las cuales son un dispositivo capaz de recibir las descarga atmosférica y drenar esa energía al sistema de protección contra descargas atmosféricas y con un diámetro de mm (1/2 pulgada), longitud de 25 cm. Los puentes unión, son la conexión eléctrica entre un objeto portador de corriente y un componente de un sistema de protección contra descargas atmosféricas diseñado para reducir significativamente las diferencias de potencial creadas por las corrientes de descargas atmosféricas. El cable del sistema de pararrayos es un conductor formado por una serie de cables trenzados juntos (número de hilos). Los materiales son:
Materiales de Clase I. Pararrayos, terminales aéreas, electrodos de puesta a tierra y accesorios asociados requeridos para la protección de estructuras que no excedan 75 pies (23 m) de altura, Materiales de Clase II. Pararrayos, terminales de aire, electrodos de puesta a tierra y accesorios asociados necesarios para la protección de estructuras que superen los 75 pies (23 m) de altura. Materiales explosivos. Materiales, incluidos explosivos y detonadores (si se requiere).

Los conectores permitidos deben ser los siguientes: conectores mecánicos o de compresión para conexiones visibles, conector soldable para conexiones no visibles.

II.3.20.26 Paquete de compresor de aire para planta e instrumentos.

El flujo de suministro de aire de planta e instrumentos es de 222.5 Nm^3/hr. El paquete de aire incluye: (2) compresores de tornillo no lubricado, (1) secadora de aire y (1) tanque vertical de almacenamiento de aire con capacidad de 18m3.

II.3.20.27 Barda Perimetral

La barda perimetral será considerada nueva a base de muro de block de concreto rústico de 15 x 20 x 40, (Cara de piedra) en una de sus caras (la cara de acabado rústico será la que se instale al exterior), color adobe, marca Joben o equivalente, colocado a plomo, el acabado final al interior será acabado aparente. Incluye aplicación de sellador al exterior del muro. Altura de 2.40. En la parte superior del muro se colocara una concertina con espiral exterior de cuchillas de configuración robusta de acero inoxidable y tendido de alambre de púas hasta alcanzar los 3.00 m de altura.

Se incluirán puertas metálicas dobles para acceso vehicular y para el acceso del tren, además de puertas metálicas sencillas de una hoja para acceso peatonal, hechas a base de postes laterales de tubo circular de acero 4", ahogado en dado de concreto para soporte de la puerta, postes centrales a base de tubos circulares de acero ASTM A-53 Cédula 30 con aplicación de primario acabado final de pintura de esmalte, 3 1/2" de diámetro @ 300 centro a centro de tubo, tubos horizontales de 2" superiores, barra horizontal

inferior de tubo cuadrado de acero OR 152 x 4.8. Se incluye porta candado y cerrojo horizontal, cerrojo vertical, bisagras de operación mecánica uso pesado tipo "palanca giratoria" soldada a placa de acero, con ruedas de neopreno de 4" uso pesado soldado a PTR de 6".

Adicional se considera un acceso y salida de emergencia vehicular, ubicada de acuerdo a recomendaciones de la disciplina de seguridad y a la normatividad aplicable, la que contará con una puerta metálica doble con las mismas características para cada una de las terminales.

II.3.20.28 Estacionamiento

Cercano al acceso principal se ubicará el estacionamiento para visitas y para el personal operativo de la Terminal.

El estacionamiento será en base al número y características de cajones de acuerdo al Reglamento de Construcciones, sus normas Técnicas complementarias y Reglamentos locales aplicables que se concretará durante la Ingeniería de Detalle. De manera mínima, contará con cajones para autos (20) y para discapacitados (1).

II.3.20.29 Señalización

Se consideran todos los señalamientos al interior del edificio (seguridad, direccional, preventivo, de contingencia, identificación de áreas y operativo), los cuales se diseñarán de acuerdo a los requerimientos del edificio y deberán estar de acuerdo con la normativa aplicable.
Los carteles de señalización que se ubiquen al interior del edificio se fabricarán en material luminiscente de PVC rígido impreso, en las dimensiones que se indiquen en la normatividad aplicable.
Todos los señalamientos que se instalen al exterior del edificio se fabricarán a base de lámina de acero galvanizado con película de vinil auto adherible con acabado reflejante ó luminiscente.

II.3.21 Etapa de operación y mantenimiento

II.3.21.1 Arquitectura de Control Terminal Río Bravo

La Arquitectura del Sistema de Control para la terminal de almacenamiento se muestra en la ilustración No. 7, donde se puede observar que el SDMC estará basado en un Controlador con redundacia 1:1, contando con estaciones de operación compartiendo con los sistemas de paro por emergencia y el sistema de detección de gas y fuego. Desde el SDMC también se realizará el monitoreo de equipos paquete como el de recuperación de vapores (URV), patín de medición de flujo en la recepción de productos, monitoreo y

control de la medición de flujo de los brazos de carga de los carro tanques, monitoreo y control de válvulas a través de un sistema de supervisión, control y adquisición de datos, por sus siglas en inglés SCADA.

El SDMC es un típico sistema de control basado en la adquisición de señales de los instrumentos y equipos de campo con Servidores de aplicación y datos, en donde reside el software de control supervisorio para llevar a cabo la Interfase Hombre Máquina HMI, almacenando los datos históricos en un servidor de datos.

La comunicación de los instrumentos y equipos de campo hacia el Servidor de aplicación puede ser puntual ó a través de lazos de comunicación hacia Unidades de Control Local (UCL´s).

La transferencia de información de los equipos a los servidores se realizará a través de protocolos de comunicación OPC ó MODBUS.

En los servidores reside la lógica necesaria para llevar a cabo las funciones de almacenamiento y control de las variables de campo adquiridas de los diferentes Subsistemas. En el servidor de aplicación reside el software de control supervisorio mediante el cual se desarrollará la interface hombre máquina (HMI) y en el servidor de datos se encuentran ubicadas las bases de datos históricas para la elaboración de consultas y reportes.

El Subsistema de Control de Planta tendrá la función de llevar a cabo el control automático de:

- Las válvulas de proceso operadas neumáticamente,
- El arranque/paro de bombas,
- La medición en tanques de almacenamiento;
- El llenado de productos por auto-tanque.
- Medición del flujo a la llegada y salida de la terminal P647 de Matamoros.

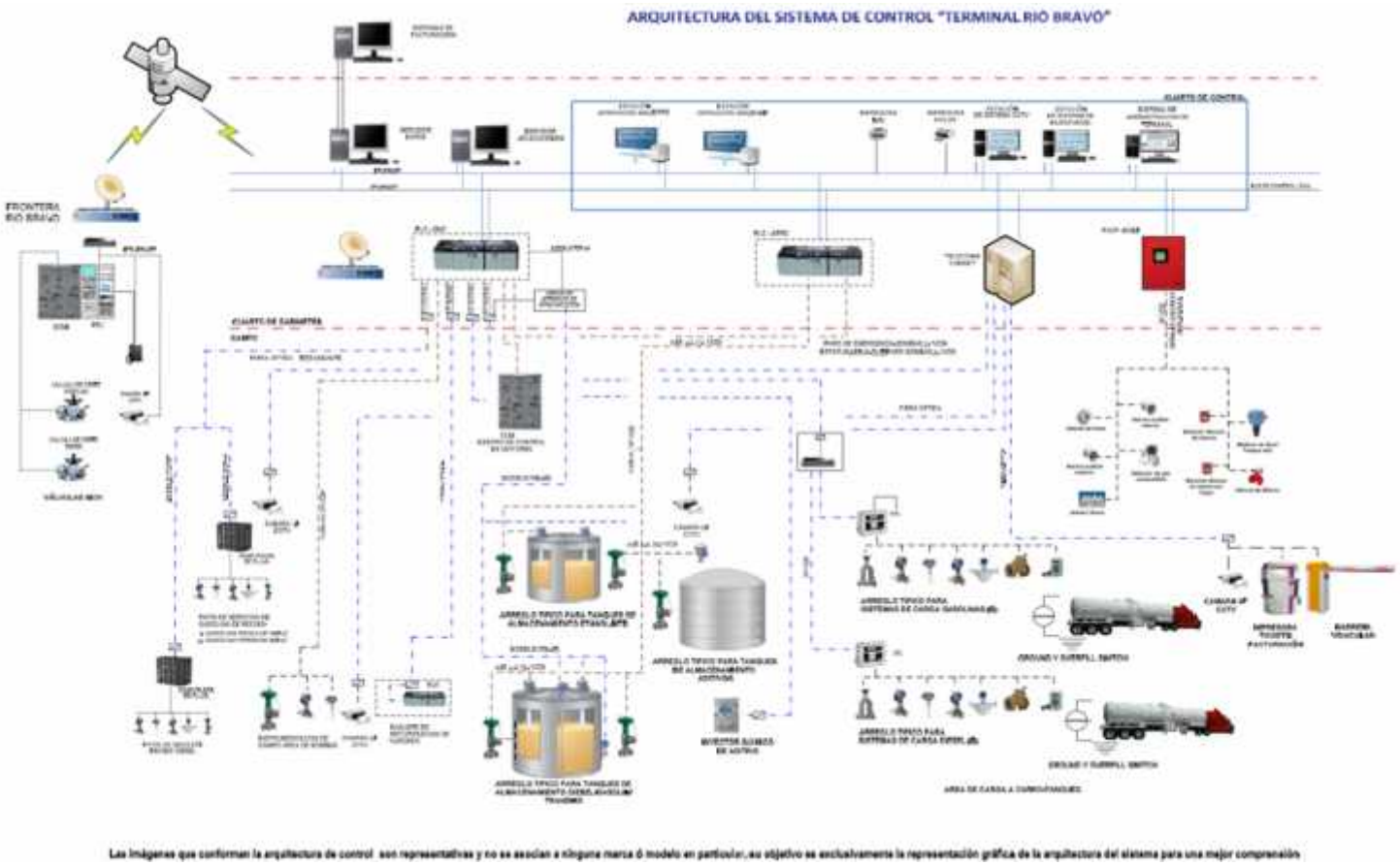


Figura II. 14. Arquitectura de Control

Por medio de la red local Ethernet, se tendrá una interface de comunicación local en línea con el Sistema Administrativo y Comercial; cuyo propósito es el de transferir entre ambos sistemas, la siguiente información:

- Orden de carga de producto
- Cancelación de órdenes de carga
- Confirmación de carga/descarga de producto
- Confirmación de cancelación de órdenes de carga
- Transferencia de producto entre tanques de almacenamiento, en caso de requerirse.
- Volúmenes en tanques de almacenamiento.
- Flujo medido a la llegada de los ductos de Gasolina y Diesel hacia Tanques de almacenamiento.
- Flujo medido de los Tanques de almacenamiento hacia Auto Tanques.

Logrando con esto, la facturación en línea de las salidas de los distintos productos de la instalación; así como la generación en línea de documentos y transacciones derivados de la entrega y recibo de productos

II.3.21.2 Recepción de producto

El recibo de los productos que manejará la Terminal de Almacenamiento se realizará por medio de 2 ductos provenientes de Brownsvile Texas, E.E.U.U., uno traerá Gasolinas (GASOLINA REGULAR RoC, GASOLINA PREMIUM RoC, GASOLINA REGULAR M y GASOLINA PREMIUM M) y el otro DIESEL.

En la estación Río Bravo se contará con válvulas de aislamiento/contención con actuador eléctrico (motorizadas MOV), las cuales enviarán las señales, para ser concentradas a través de un tablero de entradas y salidas remotas (RTU), posteriormente se enviarán a través del sistema SCADA hacia la Terminal P647 para ser operadas y visualizadas desde el cuarto de control de la Terminal.

Las válvulas de contención a la llegada de los ductos en la Terminal P647 aislaran el producto de la líneas de llenado de los tanques de almacenamiento en caso de alguna eventualidad.

La válvula motorizada cuenta con una señal de status, se puede abrir o cerrar desde el cuarto de control (Remoto) y localmente. Las válvulas motorizadas de la estación Río Bravo, se comunican con el SDMC vía SCADA, el cual gobernará la apertura o cierre. Se puede verificar la posición de la válvula de manera local y desde el cuarto de control por medio de los indicadores de posición (ZS).

Previo a la medición de flujo en la Terminal P647 se cuenta con válvulas de corte de paro por emergencia neumáticas, éstas cuentan con 2 solenoides, 1 selector local/remoto, 3 push button apertura/cierre/prueba, luces indicadoras para cada estado, 2 interruptores de posición abierto/cerrado y 1 transmisor de posición.

Posterior a las SDV's se encuentran unas válvulas de control de presión controladas por el SDMC y son responsables de regular la presión de entrada a la Terminal.

Posterior a estas válvulas, los productos serán enviados a los tanques de almacenamiento.

Los operadores de los brazos de descarga recibirán por radio la indicación de alarma por alto nivel en los tanques de almacenamiento y tendrán el tiempo necesario para tomar acciones, antes de que se active la

protección por sobrellenado del tanque correspondiente. La filosofía de operación se encuentra en el Capítulo VIII, Anexo 2.

La medición del flujo (patines de medición de recibo) será del tipo transferencia de custodia, mediante computadores de flujo. Los computadores de flujo recibirán la información de las siguientes variables; transmisor de flujo, transmisor indicador de temperatura, transmisor indicador de presión y transmisor de densidad. Los computadores de flujo efectuarán todas las funciones de medición, cálculo del volumen y generación de reportes de cada Sistema de Medición. A través de comunicación con fibra óptica se proporcionará la información a los servidores del SDMC localizado en el cuarto de control de la terminal.
Los patines de medición a poner en funcionamiento acorde al fluido a recibir son los siguientes:

Patines de medición a la llegada:
2201-PK-001A/B, Patines de medición de GASOLINA REGULAR RoC, GASOLINA PREMIUM RoC, GASOLINA REGULAR M y GASOLINA PREMIUM M.
2201-PK-002A/B, Patines de medición de DIESEL.
Patines de medición de transvase:
1103-PK-001/002/003/004/006, Patines de medición de transvase de Gasolinas.
1103-PK-005, Patín de medición de transvase de Diesel.
Patines de medición de llenaderas:
3301-PK-001/02 A/B/C/D/E, Patines de medición de Gasolina
3301-PK-003/04 A/B/C/D/E, Patines de medición de Diesel.
Los Patines de medición cuentan con filtros tipo canasta cada uno, para gasolina regular/Premium y para diesel.
Los filtros cuentan con transmisión de presión diferencial PDT, que envían la señal al computador de flujo (FC) y al SDMC. El funcionamiento de estos filtros es de manera manual. En panel local y en cuarto de control se contaran con alarmas de alta presión diferencial, para que el operador realice mantenimiento a los filtros.
En los computadores de flujo (FC), la medición de flujo se realiza utilizando medidores tipo coriollis por medio del transmisor de flujo (FT) y reciben compensación por temperatura (TT) y presión (PT).
Los patines de medición contarán con el análisis de densidad en línea, esta señal al igual que las señales de los instrumentos del patín de medición estará disponible en computador y en las pantallas de operación en cuarto de control. La información de los computadores podrá ser almacenada por medio del servidor de datos.
En el área del muelle/descarga de productos estará disponible un paro de emergencia consistente en un botón tipo hongo, color rojo, ubicado de tal forma que sea de fácil acceso para el operador del área de descarga y sea activado en caso de alguna eventualidad, así como la señalización por medio de alarma visual y sonora deberá considerarse.

II.3.21.3 Tanques de almacenamiento

Para el recibo de productos en los tanques de almacenamiento, cada tanque cuenta con una válvula de control electro/neumática de paro por emergencia como se describió anteriormente.

Se contará con un sistema capaz de controlar la medición de producto de almacenamiento en tanques a partir de las variables de nivel de producto, nivel de agua y temperatura.

El sistema contempla la instalación de instrumentación y equipo (indicadores de nivel y temperatura) en cada uno de los tanques de almacenamiento de producto de la Terminal de Almacenamiento, los cuales se encuentran unidos a través de un lazo de comunicación que concentra sus señales a una Unidad de Control Local instalada cercana al área de almacenamiento. También se contempla ubicar a pie de cada tanque un indicador local de nivel.

El sistema de inventarios de nivel en tanques de almacenamiento incluye el suministro de software especializado en la medición de nivel. Este sistema está disponible en el mercado a través de diversos proveedores nacionales y extranjeros. Con las mediciones de temperatura el software dará las mediciones de nivel corregidas de acuerdo a estándares internacionales.

Este sistema de control de inventarios se compone por los siguientes componentes principales:

- Transmisor de nivel tipo radar, uno por cada tanque de almacenamiento,
- Indicador de nivel a pie de tanque, uno por cada tanque de almacenamiento.
- Sonda de temperatura RTD Pt100 tipo multipunto, una por cada tanque de almacenamiento.
- Unidad concentradoras de señales con capacidad de escanear la información de los transmisores de nivel tipo radar y efectuar el cálculo de volumen de acuerdo a las tablas de calibración previamente cargadas y tablas API.
- Cada unidad concentradora deberá ser capaz de comunicarse de manera inteligente, vía protocolo de comunicaciones con el SDMC en tiempo real.

El sistema de medición de nivel podrá detectar el contenido de agua en los tanques de almacenamiento.

En cuarto de control, los operadores podrán revisar los niveles de cada producto de cada uno de los 14 tanques de almacenamiento. Se podrán monitorear volúmenes de vacío o llenado de los tanques de manera visual en la pantalla, o emitir un reporte en forma de ticket de uno o la totalidad de los tanques en determinado horario programado o solicitado manualmente. Estos reportes pueden servir para el proceso de recepción de cada turno de operación de la Terminal, o en caso del despacho o recepción de producto a medir por cada evento para confirmar cantidades entregadas recibidas.

A través del sistema de control SDMC las mediciones de cada uno de los tanques de almacenamiento se tendrán disponibles en el servidor de datos, y con ello llevar un historial del manejo de los volúmenes por

cada tanque por turno de manera diaria, y así poder controlar los rendimientos por tanque optimizando su utilización.

La medición de nivel contará con las siguientes protecciones, con medidores independientes del sistema de control de inventarios:

Los tanques de almacenamiento contarán con protección de sobrellenado, por medio de medición de nivel y alarma sonora y visual. Mediante la medición de nivel se llevara a cabo el cierre de las válvulas de corte de paro por emergencia de los productos a tanques de almacenamiento. Las alarmas visuales y sonoras informarán a los operadores del sobrellenado de los tanques de almacenamiento.

La medición de nivel en los tanques de almacenamiento contara con alarmas de alto nivel LAH con la cual se deben activar las válvulas de corte de paro por emergencia en los ductos a la llegada de productos a la Terminal, antes de que se active el interruptor de alto alto nivel, se tendrá el tiempo necesario para tomar acciones antes de que se active la protección por sobre llenado LSHH la cual manda a cerrar la válvula SDV de entrada al tanque, evitando el derrame de producto, al mismo tiempo se envían alarmas por muy alto nivel LAHH al cuarto de control de la terminal.

Para la protección de las bombas de carga y agitadores, el sistema de nivel contará con alarmas de bajo nivel LAL en cada tanque, con lo cual el operador debe parar las bombas de carga a auto tanques correspondientes. También se cuenta con protección por bajo bajo nivel LSLL con lo cual de manera automática las bombas de carga a Auto tanque dejaran de operar. Ésta acción es desarrollada por un LT conectado al SPPE (Sistema de Paro por Emergencia).

Los tanques de almacenamiento incluyen válvulas presión-vacío con arrestador de flama para evitar la sobrepresión en el tanque así como evitar el colapso del mismo por el vacío generado durante el bombeo del producto, las cuales deben ser diseñadas por el proveedor del tanque de almacenamiento.

Las líneas de succión hacia las bombas de carga, contaran con una válvula de aislamiento automática. Estas válvulas cuentan con 1 solenoide y 2 interruptores de posición abierto/cerrado.

Desde el cuarto de control de la Terminal de Almacenamiento se podrá realizar la apertura y cierre de las válvulas. Previo al arranque de las bombas de carga, las válvulas XV deberán estar abiertas.

II.3.21.4 Bombas de carga

El envío de productos hacia los brazos de carga se realizará por medio de bombas, cada producto tendrá una bomba de carga en operación y otra bomba de respaldo.

Cada bomba cuenta con un selector de operación local/remoto (HS) botoneras de arranque/paro local, desde el cuarto de control se cuentan con comandos de arranque/paro además del estado de operación de la bomba. En campo, las bombas contarán con indicación de presión local en la succión y en la descarga de la bomba. En la succión de la bomba se contara con medición de presión desde el cuarto de control por medio de (PIT), la succión cuenta con protección por baja presión con alarma por baja presión (PAL) y paro por muy baja presión en la succión (PSLL) para protección del equipo de bombeo, esto es por cada

equipo de bombeo. En el cabezal de descarga de ambas bombas se contara con la medición de presión por medio de un transmisor de presión (PIT) el cual monitoreara la presión de descarga de la bomba.
En el sistema de control SDMC se cuenta con un controlador (PIC), el cual mantiene una presión de descarga constante en el cabezal. Esta controla la línea de recirculación por medio de la válvula de control de presión (PV), enviando el producto al tanque de almacenamiento y manteniendo un flujo mínimo en la bomba en las condiciones de garantía del equipo.
En el cabezal de recirculación se medirá el flujo con un medidor Coriolis, siendo monitoreado y controlado por el SDMC el flujo de retorno.
En el caso de la gasolina regular, cuando se detecta baja presión (PSLL) en el cabezal de descarga la lógica de control del SDMC enviara la señal para arrancar de forma automática la bomba de relevo.
La línea de recirculación cuenta con una válvula de aislamiento XV, cada que arranque una bomba se debe de abrir la válvula XV de su línea de recirculación y cuando pare, esta XV debe de estar cerrada.
Las bombas de carga contaran con las siguientes protecciones

-Por bajo nivel LAL en los tanques de almacenamiento, el operador, en cuarto de control debe detener los equipos de bombeo de forma remota o cuando se active la alarma.

En caso de que no se detengan las bombas, de forma automática el SDMC activara el paro por muy bajo nivel LSLL, de los tanques de almacenamiento.

En caso de que no se detengan las bombas con el paro de muy bajo nivel del LSLL del SDMC de forma automática, el Sistema de Paro Por Emergencia SPPE, activara el paro por muy bajo nivel LSLL de los tanques de almacenamiento.

En el área de la casa de bombas, estará disponible un paro de emergencia consistente en un botón tipo hongo, color rojo, ubicado de tal forma que sea de fácil acceso para el operador del área de bombeo y sea activado en caso de alguna eventualidad, así como la señalización por medio de alarma visual y sonora deberá considerarse.

II.3.21.5 Área de llenado de Auto tanques

La sección de llenado de carros-tanque se compone de 5 estaciones, en cada una se dispondrá de cuatro posiciones (brazos) para carga de los diferentes combustibles con su respectivo tren de medición.
3301-LA-001/002A/B/C/D/E, Brazos de carga para Gasolinas.
3301-LA-003/004A/B/C/D/E, Brazos de carga para Diesel.

En cada estación, se contará con un patín de medición, el cual estará compuesto por cuatro trenes de medición que cuentan con: válvula de bloqueo automática (XV), filtro tipo canasta, válvula de relevo (PSV), conexiones para calibración, medidor de flujo (FE) tipo Coriolis, medidor local de temperatura (TG), transmisor de temperatura (TIT), transmisor de densidad (DT), medidor local de presión (PG), transmisor indicador de presión (PIT) y Unidad de Control Local (UCL). La UCL realiza la medición de caudal y el control de despacho.

Todas las señales de proceso que se conectará a la UCL tendrán monitoreo en el SDMC de la terminal de almacenamiento. Cuando la carga sea realizada para los auto-tanques estos deben contar con conexión a tierra y sobrellenado.

II.3.21.6 Operación de Válvulas

1. Se marcarán las válvulas de operación que requieren atención, observación o ajuste durante el funcionamiento normal de la planta en los DTI´s con los símbolos V.O. Y deberán localizarse de manera que estén al alcance desde el nivel de piso, plataforma o escalera permanente.
2. Las válvulas de operación pueden considerarse accionadas con cadena si la parte inferior del volante está a más de 2.1 metros (7 pies) por encima del punto alto del nivel de piso terminado o de la plataforma de operación.
3. La línea central del volante o maneral de las válvulas de bloqueo utilizadas solamente para el cierre de la operación ubicadas a menos de 3.05 metros (10 pies) por encima del nivel de piso terminado, y las ubicadas en el rack de tubería, pueden ser accesibles mediante escalera portátil.
4. La línea central del volante o maneral de las válvulas de bloqueo utilizadas solamente para el cierre de la operación y ubicadas a más de 3.05 metros (10 pies) por encima del nivel de piso terminado, se considerarán operables desde una escalera o plataforma permanente. Se evitará la colocación de válvulas sobre rack.
5. En general, se mantendrán los volantes de la válvula, manerales y los vástagos fuera de los pasillos de operación. Cuando esto no sea práctico, se elevará la válvula a 6 '- 6 "(2 metros) de distancia desde el punto más alto del nivel de piso terminado hasta la parte más baja del volante.
6. Los sistemas de tuberías de servicio (aire, agua y nitrógeno) deben tener válvulas de bloqueo de límite de batería con una placa ciega.

II.3.21.7 Conexiones para obtención de muestras

1. Se proporcionarán conexiones de muestra y prueba como se indica en DTI´s. Deben ser fácilmente accesibles desde el nivel de piso o la plataforma.
2. En general, cuando las muestras de líquido se toman en una botella, se ubicará la salida de la muestra por encima de una copa de drenaje para permitir el drenado libre del líquido antes del muestreo.

II.3.21.8 Venteos y drenajes

1. Los DTI´s deberán indicar y dimensionar los venteos, drenajes y purgas requeridos para el funcionamiento de la planta, excepto como se indica abajo en la sección C3.
2. Las líneas de drenaje deben dirigirse a las copas de drenaje como se indica en DTI´s.
3. Se considerarán venteos y drenajes hidrostáticos con válvula en los puntos altos y bajos de la tubería. El tamaño de los venteos hidrostáticos será de 1 pulgada (DN 25). El tamaño de los drenajes

hidrostáticos será el siguiente: para un tamaño de línea menor de 24 pulgadas (DN 600), el tamaño del drenaje será de 1 pulgada DN 25

4. Se considerarán puntos de drenaje o sangrado con válvulas en estaciones de válvulas de control, interruptores de nivel, controladores de nivel y vidrios de nivel como lo indica el estándar.

II.3.21.9 Filtros en línea.

- Se consideran filtros de tipo cónico temporales en líneas soldables a tope desucción de bombas de 3 pulgadas (DN80) y mayores para su uso durante el arranque, considerando esto en el diseño para que el arreglo de la tubería permita facilitar la extracción.
- Se utilizarán filtros de tipo Y permanentes en tuberías de succión de 2 pulgadas (DN50) y menores roscadas o socketweld.

II.3.21.10 Protección de Personal

1. Se considerarán lavaojos y regaderas de emergencia en áreas donde el personal de operación está sujeto a aspersiones o derrames peligrosos, tales como ácido. Se indicarán estos elementos en los DTI´s.

II.3.21.11 Unidad Recuperadora de Vapores (URV)

Al momento del llenado de los auto-tanques con Gasolina, los vapores desprendidos serán recolectados y enviados a un cabezal que está conectado a la URV para su tratamiento. La URV trata los vapores recolectados en una columna de adsorción con carbón activado en contracorriente con gasolina regular. La gasolina recuperada durante el proceso de adsorción se recircula nuevamente al Tanque de Transmix. El valor máximo de emisiones de hidrocarburos totales es de 35 mg/litro de gasolina cargada de acuerdo a la NOM-006-ASEA-2017.

Para el caso de los vapores recolectados de los auto-tanques de Diesel, éstos serán enviados a través de un cabezal a venteo a lugar seguro. El cabezal de venteo contará con un arrestador de flama. Se anexa Diagramas de Tuberías e Instrumentación 7459-1104-280-DTI-137. Unidad recuperadora de vapores.

II.3.21.12 Recolección de drenaje aceitoso en área de tanques de almacenamiento, área de bombas, auto-tanques y trampa de diablos

Los tanques estarán localizados dentro de un dique de contención, así como un sardinel en el área de bombas, auto-tanques y trampa de diablos. Los diques y sardineles tendrán sistema de doble válvula, para

poder direccionar el tipo de drenaje que se tenga, ya sea aceitoso o pluvial y se dirigirán al CPI o al drenaje pluvial según corresponda. Se anexa Diagrama de Tubería e Instrumentación 7459-1105-280-DTI-138. Tratamiento de agua aceitosa.

II.3.21.13 Tratamiento de Aguas Aceitosas (CPI)

La función de esta sección (CPI) es la separación agua-aceite de los drenajes aceitosos recolectados de los diques de contención y sardineles provenientes del área de tanques de almacenamiento, área de bombas, auto-tanques de la terminal y de las trampas de diablos. El agua tratada del CPI se enviará al drenaje municipal y el aceite o hidrocarburo líquido recuperado será enviado a disposición final al igual que los lodos.

II.3.21.14 Flujos de Diseño y Propiedades de los Combustibles Empleados

Los flujos de diseño y propiedades de los combustibles empleados para diseñar el equipo y los sistemas de almacenamiento, medición y carga son los siguientes:

Tabla II. 18. Flujos de diseño y propiedades de los combustibles empleados

Descripción	Unidad	Gasolina	Diésel
Gravedad Específica	adim	0.72-0.775	0.79-0.84
Viscosidad @ 38°C	cP	0.4	2.0-4.0
Presión de Vapor @ 38 °C	bar	0.865	0
Diámetro de la línea de alimentación a la estación	in	8	6
Flujo de Diseño en Estaciones de Carga. (por brazo)	m^3/h	136.27	136.27
Presión @ Tanque de Almacenamiento de productos	barg	0	0
Presión de operación @ Autotanque	barg	0.07	0.07

II.3.21.15 Sistema Contra Incendio

El diseño de los sistemas cumplirá con los requerimientos indicados en la normatividad nacional e internacional aplicable para este tipo de proyectos

De manera general se tienen considerados los siguientes sistemas contra incendio:

- Sistemas de protección contra incendio – rociadores
- Sistemas de protección a base de solución agua-espuma
- Sistemas de supresión a base de agente limpio
- Sistemas de supresión a base de CO
- Sistemas de detección y alarma
- Extintores portátiles y extintores sobre ruedas.

Además, se consideran los siguientes equipos de seguridad:

- Regaderas y lavaojos

La protección contra incendio se tiene considerada en las siguientes aéreas:

- Bombas de Proceso
- Área de Tanques de Almacenamiento
- Patín de Medición
- Unidad Recuperadora de Vapores
- Área de Llenaderas (Auto tanques)
- Área de Edificios
-

II.3.21.16 Red Agua Contra Incendio

La red de agua contra incendio que se localiza dentro de la planta debe ser provista de un sistema de monitores contra incendio y válvulas de seccionamiento, además que debe cubrir el riesgo mayor que se presente dentro de las instalaciones que forman parte del proyecto.
El diámetro de la tubería será determinado considerando una velocidad de 15 ft/s, el material de la tubería enterrada debe ser de HDPE, la cual debe ser del tipo listada y/o aprobada UL/FM y debe ser provista de un sistema de retenedores de acuerdo a NFPA 24,2016.
Los tramos de la red que sean superficiales el material de la tubería deben ser de acero al carbón (negro) de acuerdo a la especificación ASTM A-53 Gr. B. (tubería negra) para sistemas húmedos.
Los sistemas secos (donde la tubería está vacía), la tubería de acero al carbón debe estar conforme a la especificación ASTM A-53 Gr B y debe ser galvanizada de acuerdo a los requerimientos de NFPA 24-2016.
Cada uno de los anillos debe tener un número máximo de conexiones (sistemas, equipos, etc.) a los cuales suministra agua contra incendio, este número debe estar conforme a lo indicado en NFPA 24-2016.

II.3.21.17 Sistemas de Supresión

Protección en Cuarto de Control

El cuarto de control será protegido mediante un sistema de supresión a base de agente limpio el cual debe ser diseñado utilizando el estándar NFPA-2001-2018.
Este debe operar automáticamente mediante un sistema de detección y alarma el cual debe ser diseñado de acuerdo a lo indicado en el estándar NFPA 72-2016 y alambrado y cableado de acuerdo a NFPA 70-2017.

Protección en Subestación Eléctrica/CCM

La subestación eléctrica debe ser protegida mediante un sistema de supresión a base de CO_2 el cual debe ser diseñado con el estándar NFPA-12-2015.
Este debe operar automáticamente mediante un sistema de detección y alarma el cual debe ser diseñado de acuerdo a lo indicado en el estándar NFPA 72-2016 y alambrado y cableado de acuerdo a NFPA 70-2017.

II.3.21.18 Extintores (Portátiles o Móviles)

Extintores Portátiles.

Los extintores portátiles de polvo químico, son de las siguientes características:

- Unidades de extinción 40 a 120-B:C
- Agente extintor a base de bicarbonato de potasio
- Capacidad de 9 Kg (20 lb)
- Color rojo bermellón
- Tiempo de descarga de 8 a 25 segundos
- Alcance horizontal de chorro de 3.04 a 6.09 m (10 a 20 ft) y deben cumplir con los requerimientos del NFPA 10-2018

Extintores móviles – sobre ruedas.

Los extintores móviles de polvo químico, son de las siguientes características:

- Unidades de extinción 80 a 640-B:C
- Agente extintor a base de bicarbonato de potasio
- Capacidad de 68 Kg (150 lb).

II.3.21.19 Equipos de Seguridad – Regaderas de Emergencia y Lavaojos

Las regaderas de emergencia con lava-ojos cumplirán con los requerimientos establecidos en el estándar ANSI/ISEA Z358.1-2014 "American National Standard for Emergency eyewash and shower equipment".
Las regaderas de emergencia con lava-ojos, se localizarán en un lugar accesible, y estarán provistos con todos sus accesorios, indicados en la norma ANSI/ISEA Z358.1-2014. La regadera con capacidad mínimo de flujo de 20 gpm con un tiempo de operación de 15 minutos. El lava-ojos proporcionará un flujo mínimo de 0.4 gpm por 15 minutos.

II.3.21.20 Sistema de Detección y Alarma

Detectores de Calor

Dentro del cuarto eléctrico detectará un rango determinado de temperatura, el suministro debe ser 24V.c.c. nominal +/- 25% conforme a lo indicado a la NFPA-72.

Detectores de Humo tipo Fotoeléctricos en Edificios

Dentro de los edificios se considerará un sistema automático de detección de humo a base de detectores de humo tipo fotoeléctrico inteligentes para áreas no clasificadas de acuerdo a los requisitos de la NFPA 72.

Los detectores deben operar con un área máxima de cobertura de 84 m^2 (900 ft^2) de acuerdo a NFPA-72-2016, con una separación máxima de 9 m entre ejes de detectores, estas medidas pueden aumentarse o disminuirse dependiendo de la velocidad estimada de desarrollo de fuego, como se establece en la NOM-002-STPS-2010.

No debe pasar al compartimiento del sensor ninguna partícula mayor a 1,3 mm ± 0,05 mm de acuerdo con el numeral 4.8 de la ISO 7240-7-2011. Los detectores deben estar listados UL y aprobados FM. Los detectores de humo tendrán un área de cobertura de acuerdo a los cambios de aire, como se indica en párrafo 17.7.6.3.3.2 de la norma NFPA-72-2016.

Detectores de Flama

El área de tanques, Casa de Bombas y llenaderas será provista con detectores de flama del tipo UV/IR, los cuales deben detectar la presencia de fuego a través de la luz producida por el mismo, generando la activación de las alarmas audible y visible, además de la activación de los sistemas de diluvio dependiendo el área.

Detectores de Gas Combustible

El área de tanques, Casa de Bombas y llenaderas será provista con detectores de Gas Combustible tipo catalítico, los detectores detectarán al menos dos niveles de concentración de gas, activando las alarmas audibles y visibles, activando los sistemas de diluvio dependiendo el área.

Alarmas Audibles/ Visibles

Las alarmas audibles y visibles dentro de los edificios deben cumplir con la NFPA-72-2016 y estar listados UL y/o aprobados FM, la alarma audible debe tener por lo menos 15 dB mayor que el área o 5 dB sobre el máximo que pudiera presentarse durante 60 segundos pero no más de 120 dB.

La alarma estroboscópica debe ser destellante/intermitente con una velocidad de intermitencia de destellos por minuto (2Hz) y mínimo de 60 destellos por minuto (1Hz) con una intensidad lumínica de 700 cd a 1000 cd (intensidad efectiva).

Las alarmas se instalarán de acuerdo a la NFPA 72. La alarma estroboscópica debe ser para montarse en pared, para uso en exterior a prueba de agua. Debe poder soportar una temperatura desde -40°C a 66.1 °C. Operar a 25 V.C.D.

Estaciones Manuales de Alarma por Fuego

Los edificios serán provistos de estaciones manuales instalados en una caja resistente, la acción debe ser del tipo "empujar y jalar" para operar con una sola mano, debe ser listada UL y aprobada FM en color rojo. La estación manual debe poder restituirse con llave y debe estar instalada en entradas y salidas y en puntos estratégicos como rutas de evacuación. La estación debe operar con una alimentación eléctrica de 25 V.C.D. para montaje en pared, las estaciones deben colocarse a una altura de 1.5 metros del nivel de piso terminado a no más de 1.5 m de distancia de las puertas de acuerdo a la NFPA-72-2016.

Módulos de Control

El módulo de control para el edificio debe contar con una alimentación de 24 VCD. Debe estar provisto de un Led indicador, debe operar a un rango de temperatura de 0°C a 49 °C (32°F a 120°F) y un rango de humedad relativa de 10% a 93% no condensable y debe contar con caja para montaje

Módulos Aislador Inteligente

El módulo de aislador estará provisto de un led indicador con alimentación de 24 VCD. Debe de operar a una humedad relativa de 10% a 93% no condensable. Debe contar con caja para montaje.

Módulos Monitor

Los módulos monitor para los edificios tienen una alimentación de 24 VCD. Rango de temperatura de 0°C a 49 °C (32°F a 120°F) y un rango de humedad relativa de 10% a 93% no condensable. Debe contar con caja para montaje.

Mini Módulos Monitor

Los mini módulos para el edificio tienen una alimentación de 24 VCD. Rango de temperatura de 0°C a 49 °C (32°F a 120°F) y un rango de humedad relativa de 10% a 93% no condensable. Debe contar con caja para montaje.

Fuente de Poder

La fuente de poder para los edificios debe de cumplir con la NFPA -72. Debe estar listada por UL y/o aprobada por FM. La fuente de poder debe de operar a 24 VCD @ 6 AMP.

Tablero de Control del Sistema de Detección y Alarma de Incendio.

Se considera un tablero de control para el sistema de detección y alarma de fuego el cual de recibir las señales generadas por los dispositivos de iniciación de la misma forma debe enviar señales hacia los dispositivos de notificación.

El tablero de control debe ser capaz de comunicarse con otros tableros a través de un protocolo de comunicación.

II.3.21.21 Cuarto de Control

Integra las siguientes estaciones:

- Estación de Operación SDMC
- Estación de Operación SPPE
- Estación de Operación Sistema de Administración de la Terminal
- Estación de Operación Sistema de Inventario
- Servidor de Datos
- Servidor de Históricos
- Servidor de AOPS.
- Gabinete SDMC
- Gabinete SPPE
- Gabinete Fibra Óptica
- Estación de Impresoras

Consola de Operación

Localizada en el cuarto de control, con espacio suficiente para alojar tres estaciones de operación dedicadas a las siguientes funciones:

a. 1 (una) estación de operación/configuración para el sistema de control de proceso y el Sistema de Paro por Emergencia, que conforman la terminal: brazo de carga, patínes de medición, recipientes de almacenamiento, casa de bombas y llenaderas de autotanques. La estación incluye: 1 Monitor, 1 Teclado, CPU, 1 Controlador de Cursor.

b. 2 (dos) estaciones de operación para el sistema de control de proceso y para el monitoreo del Sistema de paro por emergencia. Cada estación incluye: 1 Monitor, 1 Teclado, CPU, 1 Controlador de Cursor.

c. 1 (una) estación de operación dedicada para el sistema de control de proceso, para el monitoreo del Sistema de paro por emergencia y para el monitoreo del sistema de gas y fuego. La estación incluye: 1 Monitor, 1 Teclado, CPU, 1 Controlador de Cursor.

Servidor de Datos Historicos

El Servidor de Datos Históricos para el SDMC de la Terminal de Almacenamiento de Fluidos, tiene como función primordial recolectar, archivar, procesar, presentar y distribuir los datos de proceso que se generan en los controladores del proceso. Tendrá capacidad de operar como un servidor OPC, mediante la ejecución de programas de aplicación cliente-servidor bajo las especificaciones de la Fundación OPC.

El servidor de datos históricos estará alojado en un gabinete autosoportado donde se soporten sus componentes como son: una unidad de procesamiento central, unidad de almacenamiento masivo, monitor, teclado y controlador de cursor.

AOPS Servidor del Sistema Automático de prevención de Sobre llenado.

Se contará con un servidor independiente al servidor de datos históricos del sistema automático de prevención de sobre llenado, el cual estará recibiendo los datos de la instrumentación correspondiente al ATG. Este servidor tendrá la capacidad de recolectar, archivar, procesar, presentar y distribuir los datos del ATG al Sistema de Manejo de la Terminal, con el fin de mantener la información disponible al usuario. Este servidor, tal y como el Servidor de datos históricos, estará alojado en un gabinete de características similares en el cuarto de control de la Terminal.

II.3.21.22 Dispositivos de Prueba

Para mantener el nivel de integridad de seguridad en los elementos finales de control del Sistema de Paro de Emergencia se efectuarán pruebas periódicas y se analizarán la respuesta para programar mantenimientos preventivos de los mismos.

Se contará con un dispositivo para la prueba de cierre parcial para cada válvula de bloqueo de emergencia que debe estar instalado entre las válvulas y los actuadores y permitirá el cierre parcial de las válvulas hasta un máximo del 10% y un interruptor de posición para indicar que la prueba se está llevando a cabo.

II.3.21.23 Punto de Venta de Combustibles

Se considera esta aplicación como Transferencia de Custodia, por lo que el diseño de los sistemas de medición estará acorde a lo indicado en el estándar extranjero API MPMS 6.2.

II.3.21.24 Sistemas de Medición (Patines de Medición)

Los patines de medición estarán equipados cada uno con un tren de medición con válvulas de bloqueo, válvulas de control, filtros tipo canasta, medidor de flujo másico y de densidad, medidor de presión, medidor de temperatura, analizador en línea de azufre y computador de flujo, para realizar la medición del caudal y el cálculo en línea del volumen neto de cada operación de descarga para cada tipo de fluido y debe de operar en condiciones extremas con confiabilidad y seguridad. Toda la instrumentación electrónica debe estar basada en microprocesadores e incluir software de aplicación configurable con tecnología de punta. El Computador de Flujo realizará las siguientes funciones como mínimo: lógica de control, interlocks, fallas, manejo de tiempos y calendarios, procesamiento por lotes incluyendo lógica de control y secuencial, cálculos de flujo, lenguaje de programación, multitareas, etc. Deberá contener tarjetas de entradas/salidas integradas a bloques de terminales de conexión y alimentadas a 24 VCD.

Se considera esta aplicación como Transferencia de Custodia, por lo que el diseño de los sistemas de medición estará acorde a lo indicado en el estándar extranjero API MPMS 5.6.

II.3.21.25 Sistema CCTV

Las cámaras de CCTV serán instalados en áreas críticas de la Terminal, tales como: bahías de carga (una por bahía), tanques de almacenamiento (una por tanque), receptor de diablos (2), patines de medición de flujo, entrada principal, oficina y cuarto de control, áreas de sub estación, estación de medición Río Bravo. Estas cámaras deben capturar imágenes de video y transmitirlas al Grabador de video. El sistema de CCTV debe operar las 24 horas del día, los 365 días del año. Las cámaras de CCTV tendrán detección de movimiento y reconocimiento de placa de licencia.

Las cámaras de CCTV transmitirán en un formato de compresión de video H.264, a 15 FPS en una resolución de imagen de 4 MPX.

El equipo activo de CCTV nuevo será instalado dentro del gabinete existente de telecomunicaciones ubicado en el cuarto de control.

El Sistema CCTV tendrá la capacidad de recibir una señal de fuego confirmado del Panel de Control de Alarma de Fuego, con el fin de apuntar la cámara más cercana en el área afectada y grabar todo suceso que ocurra en tal evento.

II.3.21.26 Monitoreo, control y protección de las operaciones del proyecto

Para el control y supervisión de cada área de la Terminal, se contará con los siguientes sistemas:

- Sistema de Medición de Flujo de Gasolina para transferencia de Custodia.
- Sistema de Medición de Flujo de Diesel para transferencia de Custodia.
- Sistema de Medición llenaderas auto-tanque
- Sistema Digital de Monitoreo y Control (SDMC).
- Sistema de Paro Por Emergencia (SPPE).

Los sistemas mencionados estarán enlazados administrativa y operativamente por una red de control LAN, que permitirá una operación confiable y segura del proceso. La información generada en la Terminal, tanto eventos como alarmas y estados de variables, serán comunicadas al cuarto de control, donde se controlarán y supervisarán las variables de proceso y servicios auxiliares, así como el monitoreo de las alarmas y eventos.

Todas las señales de flujo, nivel, presión, temperatura y análisis que se requieren para mantener el correcto funcionamiento de la planta con mínima intervención del personal de operación deben ser controladas y registradas automáticamente. Las variables no esenciales y no controladas de utilidad para el personal de operación deben ser sólo de indicación.

Los paneles locales de equipos tipo paquetes y bombas serán utilizados principalmente para el arranque y paro, y deben contar con capacidad de entrada remota para paro de emergencia, y de comunicación y monitoreo remoto desde el SDMC.

Los dispositivos finales (tales como transmisores, controladores, etc.) y los procesadores no deben compartirse entre el sistema de paro por emergencia y el sistema de control regulatorio de proceso. El SPPE debe comunicarse y ser monitoreado por el Sistema Digital de Monitoreo y Control (SDMC).

Todo el sistema de instrumentación será diseñado de tal manera que se pueda llevar a cabo un paro ordenado del proceso en el caso de una pérdida de alimentación.

La alimentación eléctrica debe provenir de una fuente de alimentación confiable como es el caso de un sistema ininterrumpible de energía (UPS) para el suministro eléctrico del Sistema Digital de Monitoreo y Control (SDMC) y Sistema de Paro por Emergencia (SPPE).

II.3.21.27 Sistema de medición de gasolina/diesel de transferencia de custodia

Los componentes principales del sistema de medición de transferencia de custodia deben estar integrados por:

- Válvula de relevo térmico (TRV's).
- Medidores de flujo (Coriolis) de preferencia.
- Secciones de instrumentos con:
  - Transmisor de temperatura (TIT)
  - Indicador de presión.
  - Transmisor de densidad.
  - Termopozo de prueba.
- Controlador de flujo.

II.3.21.28 Sistema digital de monitoreo y control (SDMC)

Este sistema se integrará con las estaciones de operación, servidores y otros equipos relacionados mediante una red dual Ethernet de tipo industrial, para la operación automática en lo referente a la entrada, llenado y documentación de los autotanques en la terminal, así como la transferencia de información de recibo e inventarios, se requiere una interfaz de comunicación entre ambos sistemas.

El SDMC estará diseñado para cubrir el control y supervisión del proceso y equipos de la terminal. Las señales de la instrumentación para el SDMC serán 4-20 mA y HART con seguridad intrínseca, alimentado en 24 VCD desde el lazo.

El SDMC contará con consolas localizadas en el cuarto de control. Todos los sistemas (SDMC, SPPE) estarán integrados como único sistema automatizado de supervisión y protección mediante protocolo libre (Modbus TCP/IP, Ethernet TCP/IP, etc.).

Se contempla el monitoreó de la medición electrónica de presión, temperatura, nivel, flujo y variables de análisis, lo cual permitirá contar con datos en tiempo real de las variables operativas asociadas a los proceso de la Terminal. Esto incluye también el monitoreo de los parámetros operativos y el control local/remoto de las bombas de carga.

Para el Sistema Digital de Monitoreo y Control se deben considerar redundancia 1:1 en procesadores y fuentes con alimentadores independientes. Las fuentes de alimentación deberán poder reemplazarse mientras el sistema esté en operación. Los desperfectos y/o fallas en las fuentes de alimentación deben tener señal de alarma en la estación de operación.

El Controlador Electrónico Programable mediante la red de área local redundante; se comunicara con el Gabinete del Servidor de Históricos localizado en el cuarto de control, para efectuar él envió y recepción de variables y parámetros, bajo un protocolo propietario de uso industrial, determinístico y tolerante a fallas.

Para los módulos de entradas/salidas se considerará una reserva en canales alambrados disponibles del 20% sobre el total de puntos requeridos para este proyecto.

II.3.21.29 Sistema de paro por emergencia (SPPE)

Las Instalaciones de las Terminales de Almacenamiento contarán con un SPPE y en conjunto con el SDMC, serán diseñados para cubrir la seguridad del personal, del proceso y equipos de las Terminales de Almacenamiento.

Sistema de Paro de Emergencia SPPE recibirá las señales de la instrumentación de campo. Si las condiciones operativas salen de sus valores normales de operación se enviarán las señales relacionadas con el paro de planta mediante la activación de las válvulas distribuidas en las diferentes áreas críticas de proceso de cada una de las Terminales de Almacenamiento.

La principal función del SPPE es monitorear y determinar las condiciones de operación que son críticas para el proceso a fin de determinar la ocurrencia de condiciones de emergencia, disminuyendo la probabilidad de eventos de riesgo. Cuando se presenten estas condiciones, el SPPE debe realizar automáticamente una secuencia lógica del paro, para prevenir cualquier peligro o riesgo para el personal, las instalaciones y al medio ambiente.

El paro de emergencia operativo ejecuta las siguientes acciones:

- Suspensión de las operaciones de carga de auto-tanques y paro del equipo de bombeo
- Cierre de válvulas de paro de emergencia en el área de almacenamiento en caso de presentarse una condición de emergencia.

El gabinete del Controlador Electrónico Programable del Sistema de Paro por Emergencia se localizará en el cuarto de control, en el mismo se encuentra la Estación de operación en donde se podrá monitorear mediante gráficos dinámicos el estado que guarda el Sistema. El gabinete para el controlador electrónico programable será autosoportado, metálico, tipo NEMA 12 y se localizará en el cuarto de control principal, tendrá comunicación hacia la Consola de Operación mediante un enlace Ethernet – TCP/IP, donde se podrá monitorear mediante gráficos dinámicos en la Estación de operación el estado que guarda el Sistema de Paro por Emergencia.

Adicionalmente la instrumentación será del tipo intrínsecamente segura para conectarse en circuitos con barreras de seguridad intrínseca (ubicadas en los gabinetes del SPPE) para operar en áreas clasificadas.
El SPPE recibirá una señal de fuego confirmado para la ejecución de la secuencia de paro por emergencia por el Panel de Control de Alarma de Fuego.

II.3.21.30 Panel de Control de Alarma y Fuego (FACP)

La Terminal de Almacenamiento contará además con un Panel de Control de Fuego y Alarma, creando lazos de control con los detectores de fuego, mezcla explosiva y estaciones manuales instaladas en las diferentes áreas de proceso, y en el caso de un incidente enviará por medio de módulos relevadores, las señales de alarmas visuales y audibles para la notificación al personal de la Terminal.
La principal función del FACP es asegurar que, en caso de un evento de fuego o de escape de gas, el personal sea inmediatamente notificado a efecto de tomar las medidas o acciones apropiadas evitando la escalada del evento.
En las edificaciones como cuarto de control y subestación eléctrica se contará con detectores de humo dedicados para cada una de estas edificaciones. Se contará con alarmas visibles y audibles para alertar al personal al interior de la edificación.

II.3.22 Etapa de abandono del sitio.

No se tiene previsto el abandono de las instalaciones, ni del sitio en se pretende instalar el proyecto, mediante acciones de mantenimiento preventivo y correctivo mediante planes y programas del equipo e instalaciones, ampliará de manera indefinida el tiempo de vida útil de las mismas.

II.3.23 Utilización de explosivos

El proyecto no utilizará explosivos en ninguna etapa del proyecto.

II.3.24 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.3.24.1 Personal

Se considera que la preparación del sitio y la construcción del proyecto se llevarán 11 meses en su ejecución. A continuación, se presenta una gráfica mostrando la distribución del personal obrero durante dicho período.

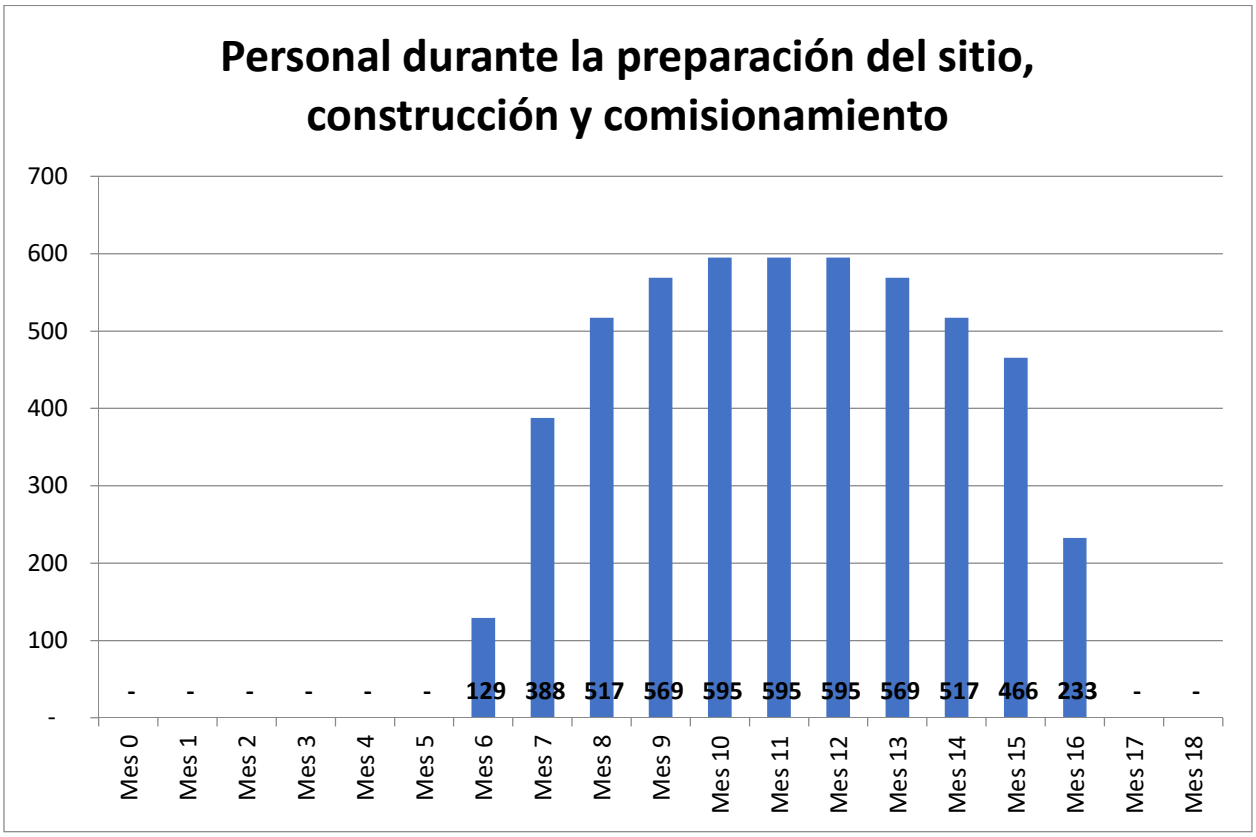


Figura II. 15. Personal requerido para el proyecto en la etapa de preparación del sitio y construcción.

La mayoría del personal será del municipio de Matamoros y de municipios aledaños.

Para el caso de la etapa de operación se prevén 20 personas.

II.3.24.2 Maquinaria y equipo.

El **equipo mayor** específico para la construcción del proyecto se presente a continuación:

Tabla II. 19. Estimado de los equipos que se utilizarán durante las diferentes etapas del proyecto.

Equipo	Cantidad	Tiempo de uso	Combustible utilizado
Preparación del Sitio			
Camión de Volteo	12	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Titán 19 ton	9	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Compresor de aire	10	Hasta finalizar esta etapa	Diesel

Equipo	Cantidad	Tiempo de uso	Combustible utilizado
Retroexcavadora	6	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Motoconformadoras	8	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Mezcladora de concreto	10	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Bomba de concreto	6	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Compactadora o Bailarina	6	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Pipa de Agua	4	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Bulldozer	3	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Aplanadora	4	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Rodillo Vibratorio	6	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Automóvil sedan	5	Hasta finalizar esta etapa	Gasolina
Construcción			
Camión de Volteo	7	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Motoconformadoras	8	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Camioneta Estaquita	10	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Pipa de Agua	8	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Bulldozer	5	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Retroexcavadora	4	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Compactadora	10	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Compresor de aire	20	Hasta finalizar esta etapa	N/D
Pistolas neumáticas	25	Hasta finalizar esta etapa	N/D
Maquinas soldadoras	60	Hasta finalizar esta etapa	N/D
Mezcladora de concreto	12	Hasta finalizar esta etapa	N/D
Bomba de concreto	10	Hasta finalizar esta etapa	N/D
Titán 19 ton	12	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Grúa 8 Ton	6	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Grúa 30 ton	8	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Grúa 75 ton	10	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Manipulador Frontal	6	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Camión Plataforma	6	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Generador de energía eléctrica	10	Hasta finalizar esta etapa	Diesel
Niveladora	30	Hasta finalizar esta etapa	N/D
Pavimentadora	2	Hasta finalizar esta etapa	N/D
Vibradores	20	Hasta finalizar esta etapa	N/D
Automóvil sedan	20	Hasta finalizar esta etapa	Gasolina
Camioneta tipo SUV	4	Hasta finalizar esta etapa	Gasolina
Camioneta de 12 Pasajeros	15	Hasta finalizar esta etapa	Diesel

Se propone que las camionetas y autobuses para la trasportación de los trabajadores sea una combinación de propiedad del contratista de construcción y rentados.
Durante todas las etapas de proyecto se verificará que todo el equipo utilizado en el proyecto, tanto propiedad del contratista de construcción como rentado, se garantice que cuenten con el mantenimiento apropiado y que se encuentren en condiciones aceptables antes de movilizarlo hacia el proyecto, buscando la seguridad del personal y las instalaciones. No se permite dar mantenimiento al equipo, en el sitio de la obra.
La carga de mano de obra aumentará en forma gradual hasta alcanzar un máximo de 250 trabajadores aproximadamente en la fase de construcción.

II.3.24.3 Residuos preparación del sitio, construcción y operación.

En cada una de las diferentes etapas del proyecto se generarán diferentes tipos de residuos, que van desde residuos de la construcción hasta los residuos generados por el consumo humano. Por tal motivo se contará con sistemas de manejo y disposición de estos en cada una de las etapas del proyecto, para evitar la acumulación de residuos y con eso mitigar las afecciones al medio ambiente que pueden manejar.

Con base en la normatividad vigente así como la consideración de que las disposiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer, entre otras, las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente, así como la prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.
Que los citados ordenamientos legales establecen que las normas oficiales mexicanas contendrán, entre otros temas, los listados que clasifiquen los materiales y residuos considerando sus características.

a. De manejo especial (material de excavaciones, residuos de concreto y en su caso demoliciones y residuos de metales (fierro y aluminio)

Cabe mencionar que el terreno estará nivelado, sin embargo, para las actividades de construcción de los cimientos y de los diques, será necesaria la remoción de bajas cantidades de material del banco. En caso de generarse sobrantes de esta actividad, serán retiradas del sitio, disponiéndolos en el relleno sanitario o banco de material en restauración que indique la autoridad competente.

A continuación, se presenta una lista de residuos que se pueden generar en el proyecto, cabe mencionar que la cantidad de estos residuos variará dependiendo de las actividades que se realicen durante las diferentes etapas del proyecto

Residuo	Generador	Manejo	Volumen mensual	Destino
Vidrio	Etapa de Construcción del proyecto	Se dispondrá en tambos metálicos	600 kg	Será enviado a compañías de manejo especializadas para reciclaje o en su defecto se trasladara en camiones hacia los sitios de tiro permitidos por la autoridad competente
Metal (alambre, clavos, cables, clavijas) Plástico (botes, envases PET) Madera (de carpintería y embalaje) Cartón (empaques, envolturas, cajas)		Se clasificará en contenedores en los puntos de generación para su posterior reutilización y/o reciclaje.	Metal: 600 kg Plástico: 300 kg Madera: 400 kg Cartón: 200kg	
Basura del tipo domestica		Se recolectará en contenedores en los puntos de generación.	650 kg	
Escombro		Se trasladara en camiones	66 m^3	

Como se puede apreciar se generarán residuos tales como cartones, papeles, bolsas o sacos y cajas de material, envolturas diversas, cables, alambres, clavos y demás elementos de instalación eléctrica, sanitaria, hidráulica, de carpintería, etc. Los restos de material de banco (polvo y grava, piedras del sitio) serán utilizados para relleno en las áreas de los bancos de material en abandono que indique la autoridad competente, o bien se trasladarán a otras obras que lo requieran. Estos residuos se mantendrán temporalmente en contenedores o sacos y se dispondrán en un área específica en que no afecte los trabajos. Dependiendo de los volúmenes generados de residuos sólidos de tipo doméstico, se trasladarán para su disposición final en el sitio que la autoridad determine. Se valorará la factibilidad de reciclaje de los materiales susceptibles tales como los envases PET y/o aluminio, dependiendo de los volúmenes generados.

b. Residuos sólidos urbanos

Este tipo de residuos serán generados principalmente como resultado de la alimentación de los trabajadores de la construcción y consistirán básicamente en residuos orgánicos (restos de comida) y en residuos inorgánicos (botellas de refrescos, bolsas, etc.). Dichos desechos se colocarán dentro de

contenedores con tapa, rotulados de acuerdo al contenido, dispuestos en las áreas específicas. A su vez, estos contenedores serán retirados de manera periódica del sitio para el depósito final en el relleno sanitario. Se prevé la generación mensual de aproximadamente 800 kg de estos residuos.

c. Residuos Peligrosos

Con base en la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos, el manejo temporal de los residuos peligrosos durante la construcción será como sigue: se colocarán en recipientes con tapa, rotulados; los residuos sólidos y líquidos se manejarán de forma independiente y segregada. Se deberán disponer en un sitio con techo y firme de concreto (esto último en el caso de los residuos peligrosos líquidos), el cual deberá contar con al menos un extintor.

Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen.
Los avances científicos y tecnológicos y la experiencia internacional sobre la caracterización de los residuos peligrosos han permitido definir como constituyentes tóxicos ambientales, agudos y crónicos a aquellas sustancias químicas que son capaces de producir efectos adversos a la salud o al ambiente. El código de peligrosidad de un residuo se determinará con base en la simbología que se presenta en la Tabla II.20.

Tabla II. 20. Códigos de peligrosidad de los residuos (CPR).

Características	**Código de peligrosidad (CPR)**
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad Ambiental Aguda Crónica	T Te Th Tt
Inflamabilidad	I
Biológico-Infeccioso	B

Fuente: NOM-052-SEMARNAT-2005

Al finalizar la pintura de las instalaciones y la señalización de las vialidades, los botes vacíos de pintura, así como los trapos impregnados de dichas sustancias, deberán ser manejados de acuerdo a su naturaleza por empresas que proporcionan esos servicios. La provisión del aceite que utilice la maquinaria involucrada en la construcción y el manejo que se le dé a éste, será responsabilidad de la compañía de mantenimiento, la cual deberá cumplir con los lineamientos establecidos para el tratamiento de dichas sustancias. En caso

de que exista un derrame de aceite o de combustible, se procederá a retirar la primera capa de suelo en la que se haya derramado y se considerará como residuo peligroso, disponiéndose en envases herméticos para su posterior traslado a una empresa autorizada en la materia. Mensualmente se espera generar alrededor de 6 m^3 de estos residuos.

II.3.25 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

De acuerdo con las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto, se contará con un Almacén Temporal de Residuos, el cual cumplirá con todos los residuos y especificaciones de la normatividad vigente.

Para el manejo general de los residuos peligrosos, se efectuarán acciones encaminadas a la sensibilización del personal contratado y se capacitará a dicho personal respecto al manejo para colectarse, separarse y disponerse. Para el manejo de los aceites se implementarán como medidas preventivas para evitar derrames las siguientes acciones: utilizar únicamente vehículos y maquinaria en buen estado, verificar durante la ejecución de la obra el mantenimiento de los mismos y realizar el mantenimiento de los vehículos en talleres autorizado fuera del sitio del proyecto.
En caso de que ocurra algún derrame accidental dentro de las áreas de construcción menor 1 m^3 se procederá a retirar el material vegetal y/o suelo contaminado, para lo cual será necesario excavar hasta la profundidad afectada y posteriormente se rellenarán lo sitios con el tipo de suelo predominante en la zona, libre de contaminantes. Tanto la tierra impregnada con el aceite derramado, así como todos los demás residuos peligrosos, se almacenarán temporalmente en los sitios dispuestos para este tipo de residuos, para que posteriormente sean entregados a una empresa autorizada para su manejo y disposición final. Para derrames mayores a 1 m^3 se atenderá a lo previsto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
En la etapa de construcción, los residuos peligrosos que se generen se manejarán a través de empresas autorizadas para el manejo, transporte y disposición final o tratamiento de residuos peligrosos, para lo cual se dispondrá un área de almacenamiento temporal ubicada en el almacén, utilizando contenedores adecuados para su almacenamiento, debidamente señalizada y en cumplimiento con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
Los procedimientos de manejo y las condiciones de almacenamiento para los residuos incluirán medidas como:

- Los tambos y otros recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos serán rotulados apropiadamente.
- Los recipientes para almacenamiento de residuos serán forrados o construidos de materiales compatibles éstos.
- Los recipientes se mantendrán cerrados y en buenas condiciones, excepto cuando los residuos sean removidos o agregados.

- Los tanques de almacenamiento de combustibles y otros líquidos peligrosos serán protegidos mediante muros de contención impermeables capaces de contener el 50% de la capacidad del tanque más grande.
- Los contenedores serán revisados semanalmente para detectar pérdidas o corrosión.
- Para prevenir la oxidación o corrosión, los contenedores de metal se levantarán sobre el nivel del suelo y se cubrirán o almacenarán de manera que el agua no se acumule en las tapas de los mismos.
- Los residuos inflamables o reactivos se almacenarán por los menos a 25 m de distancia de las fuentes de calor.
- El volumen de los residuos se mantendrá al mínimo y se dispondrá en sitios autorizados periódicamente.

II.3.25.1 Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.

La disposición final de los residuos peligrosos se llevará a cabo de la empresa contratada para la gestión de los residuos. De acuerdo con la legislación ambiental vigente aplicable, el promovente seguirá siendo corresponsable de dichos residuos.

II.3.25.2 Confinamientos de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos que se generan en la TAR se manejarán dispondrán y confinarán de acuerdo a los reglamentos y normatividad aplicable en materia ambiental.
La infraestructura para la disposición final de los residuos estará a cargo de la empresa contratada para la gestión de los residuos, la cual contará con las autorizaciones correspondientes por parte de la ASEA para el manejo, disposición y confinamiento de residuos peligrosos.

II.3.26 Generación, manejo y descarga de residuos líquidos lodos y aguas residuales.

II.3.26.1 Generación de aguas residuales.

1. Preparación del sitio y Construcción.

No se utilizará agua para sanitarios, debido a que serán cabinas portátiles tipo Sanirent, a los cuales se les dará mantenimiento y una empresa especializada y acreditada, retirará las aguas residuales para su disposición final conforme a la normatividad.
Para los lavamanos se utilizarán lavamanos abastecidos por depósitos tipo Rotoplast, mientras que para las aguas grises se realizará el mismo manejo antes señalado, lo anterior para dar cabal cumplimiento con la normatividad vigente.
El agua cruda será suministrada por redes municipales, autorizando previamente su compra y consumo y el agua potable por proveedores de agua en la zona o casas comerciales.

Para las pruebas hidrostáticas se utilizará agua cruda, de igual manera para el lavado interno de los tanques de almacenamiento una vez terminados. Las aguas crudas para lavado de tuberías y pruebas hidrostáticas durante estas actividades se dispondrán de una manera adecuada de acuerdo con los lineamientos que marca la ley, considerando que éstas no están contaminadas, pudiendo reutilizarse para las mismas pruebas. Dicha agua se suministrará de fuentes cercanas a los frentes de trabajo y se transportará en auto-tanques o pipas de 10 m^3 para su disposición final. De ser posible, el agua utilizada para las pruebas hidrostáticas, podrá ser aprovechada para llenar parcialmente los tanques de agua contra incendio de la terminal de almacenamiento o será dispuesta de acuerdo con la ley. Asimismo, el agua utilizada dadas sus características, podrá también utilizarse para el riego (control de polvos).

Se calcula el volumen de agua requerido para las pruebas hidrostáticas será:

Tabla II. 21. Volumen de agua requerida para pruebas hidrostáticas.

El volumen promedio de agua requerida para las pruebas hidrostáticas será de:	40,000 Bls = 6,360 m^3

2. Operación

Se generarán aguas residuales en el proyecto, las cuales serán de tipo sanitarias y jabonosas, también se tendrán al agua de lavado del área de las llenaderas, la cual será segregada de los anteriores por medio de un drenaje aceitoso.
Las aguas residuales generadas del servicio sanitario, tanto en el área del proyecto, tendrán salida

En el caso de las aguas residuales contaminadas con hidrocarburos, se tiene previsto su tratamiento mediante un separador tipo API.

II.3.26.2 Lodos

No se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales que generé lodos. En caso de que existan lodos de fondo, su manejo deberá apegarse a lo establecido a la normatividad aplicable.
Los lodos aceitosos generados en los tanques de almacenamiento serán tratados por medio de centrifugación y serán dispuestos con apego a la normatividad ambiental vigente.

II.3.26.3 Manejo

Las aguas sanitarias serán conducidas al drenaje municipal. Para tratar las aguas contaminadas con aceite, se contará con un separador de tipo API, destacando que no habrá descarga al exterior, para evitar derrames de hidrocarburos o que se dé algún manejo inadecuado de ellos que pueda salir de las instalaciones.
Si el agua tratada no cumpliese con las especificaciones indicadas en la normatividad, aplicable vigente

II.3.26.4 Disposición final

Las aguas de drenaje aceitoso serán debidamente colectadas y tratadas antes de su disposición para riego o reúso siempre. En caso de ser necesario, a efecto de cumplir con la normatividad en la materia, el regulado prevé la contratación de una compañía especializada en este rubro. El agua proveniente del drenaje pluvial (no contaminada) será conducida hacia las áreas verdes de amortiguamiento.

II.3.26.5 Drenaje

II.3.26.6 Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.

El proyecto será diseñado con los más altos estándares de calidad con tecnología de punta, lo cual nos permite tener un diseño más seguro en este tipo de aplicaciones, de igual forma este diseño estará orientado a la protección del medio ambiente y los equipos que sean utilizados serán aquellos que cumplan con la Normatividad tanto nacional como internacional en materia de emisiones contaminantes. Además de esto una vez que entre en operación la planta se capacitará al personal y se tendrán áreas y talleres correspondientes para el mantenimiento de los equipos y las instalaciones con la intención de reducir al máximo cualquier emisión de contaminantes.

En las etapas de preparación del sitio y construcción, será cuando se generan la mayor cantidad de emisiones al medio ambiente, esto se debe al uso y/o manejo de maquinaria y equipo, así como de los vehículos de transporte ya sea material o en su defecto de personal. En las siguientes tablas se tiene condensado los diferentes tipos emisiones dependiendo de las actividades involucradas o equipo utilizado durante el proyecto.

Se muestran como referencia, por lo que puede sufrir modificaciones de acuerdo a los trabajos que se realicen. Cabe señalar, que tanto los trabajos de preparación como de construcción, se tomarán las medidas y programas necesarios para minimizar las emisiones al medio ambiente, de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable, así como los procedimientos internos.

II.3.26.7 Contaminación por ruido, vibraciones, radioactividad térmica o luminosa.

Durante las obras de construcción de la TAR Reynosa se tendrán emisiones por ruido; este tipo de emisiones son inevitables ya que se trata de una manifestación instantánea de energía, que al momento de generarse toma múltiples caminos de propagación a distancias considerables. Entre las principales fuentes de generadoras de ruido durante la construcción se encuentran:

Maquinaria o Equipo	Nivel de Ruido (dB)	Afectación
Aplanadora	<79	leve
Bailarinas	<79	leve
Camiones	<81	molesto
Maquinas Soldadoras	<79	ninguno
Motoconformadoras	<79	leve
Retroexcavadora	<79	leve
Revolvedora	<79	ninguno
Rodillo vibratorio	<79	leve
Vibradoras	<81	molesto

La generación de ruido será temporal y del orden de 80 decibeles propios del equipo de maquinaria y construcción. Esta generación de ruido será temporal en los centros de trabajo de la obra en horario diurno, por lo que no afectará a la población.

CAPÍTULO III

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

ÍNDICE

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO III-1

III.1 Introducción III-1

III.2 Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 ..... III-3

III.3 Vinculación con los Programas Sectoriales III-4

III.3.1 Programa Sectorial de Energía (PSE) 2013-2018 ..... III-4

III.3.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2013-2018 III-5

III.3.3 Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2014-2018 ..... III-6

III.3.4 Programa Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) 2014-2018 ..... III-7

III.3.5 Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018 ..... III-8

III.4 Vinculación con los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio III-9

III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) III-9

III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe III-13

III.4.3 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos III-23

III.5 Vinculación con los Programas de Desarrollo Urbano y Atlas de Riesgos III-31

III.5.1 Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Matamoros (PMOTDUM) III-31

III.5.1 Actualización de Atlas de Riesgo del Municipio de Matamoros 2011 ..... III-33

III.6 Vinculación con los Decretos y Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales con algún estatus de Protección III-34

III.7 Vinculación con los Instrumentos Jurídicos aplicables en Materia Ambiental III-40

III.7.1 Vinculación con instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental a nivel federal. III-41

III.7.1.1 Ley de Hidrocarburos III-41

III.7.1.2 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos III-44

III.7.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de Prevención y Control de la

Contaminación de la Atmósfera, y de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. III-46

III.7.1.4 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su Reglamento. III-60

III.7.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento III-63

III.7.1.6 Ley General de Cambio Climático (LGCC) y su Reglamento en materia del Registro Nacional de Emisiones III-69

III.7.1.7 Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento III-71

III.7.1.8 Ley General de Bienes Nacionales III-73

III.7.1.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental III-74

III.7.1.10 Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos III-76

III.7.2 Vinculación con instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental a nivel estatal III-76

III.7.2.1 Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas III-76

III.7.2.2 Ley para el Desarrollo Urbano del Estado de Tamaulipas III-79

III.7.2.3 Ley de Aguas del Estado de Tamaulipas III-80

III.7.2.1 Reglamento de Construcciones para el Estado de Tamaulipas III-82

III.7.2.2 Ley de Protección Civil para el Estado de Tamaulipas III-87

III.7.3 Vinculación con instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental a nivel municipal. III-91

III.7.3.1 Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de H. Matamoros, Tamaulipas III-91

III.7.3.2 Reglamento de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente III-92

III.7.3.3 Reglamento del Servicio de Limpia, Recolección y Transporte de Desechos para el Municipio de Matamoros, Tamaulipas III-94

III.7.3.4 Reglamento de Protección Civil del Municipio de H. Matamoros, Tamaulipas III-96

III.8 Vinculación con Normas III-98

III.8.1 Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas III-98

III.8.1 Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas de la STPS III-101

III.9 Conclusiones. III-104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III. 1. Características de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) donde se ubicará el proyecto. III-11
Tabla III. 2. Estrategias aplicables a la UAB 37 Llanura Costera Tamaulipeca..... III-11
Tabla III. 3. Acciones Generales aplicables a la UGA No. 1 Matamoros..... III-13
Tabla III. 4. Acciones Específicas aplicables a la UGA No. 1 Matamoros..... III-18
Tabla III. 5. Criterios de regulación ecológica, por objetivo de cada lineamiento, de la UGA 56 y UGA 62 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (Tamaulipas), donde se ubica el proyecto. III-24
Tabla III. 6. Criterios de regulación ecológica, por objetivo de cada lineamiento, de la UGA 194 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (Tamaulipas), donde se ubica el proyecto. III-25
Tabla III.7. Criterios del OE de la Región Cuenca de Burgos (Tamaulipas) de la UGA 56 y UGA 62, que se relacionan con el proyecto..... III-25
Tabla III.8. Criterios del OE de la Región Cuenca de Burgos (Tamaulipas) de la UGA 194, que se relacionan con el proyecto..... III-28
Tabla III. 9. Distancias de las Áreas de importancia ambiental de orden federal y estatal. III-36
Tabla III. 10. Vinculación del proyecto con la Ley de Hidrocarburos. III-41
Tabla III.11. Vinculación del proyecto con la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos..... III-44
Tabla III. 12. Vinculación del proyecto con la LGEEPA y sus Reglamentos en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, y del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes..... III-47
Tabla III. 13. Vinculación del proyecto con la LGVS y su Reglamento..... III-60
Tabla III. 14. Vinculación del proyecto con la LGPGIR y su Reglamento..... III-63
Tabla III. 15. Vinculación del proyecto con la LGCC y su Reglamento. III-69
Tabla III. 16. Vinculación del proyecto con la LAN y su Reglamento. III-71
Tabla III. 17. Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental..... III-74
Tabla III. 19. Vinculación del proyecto con la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos. III-76
Tabla III. 20. Vinculación del proyecto con el Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas. III-76
Tabla III. 21. Vinculación del proyecto con la Ley para el Desarrollo Urbano del Estado de Tamaulipas. III-80
Tabla III.22. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas del Estado de Tamaulipas..... III-81
Tabla III. 24. Vinculación del proyecto con la Ley de Protección Civil para el Estado de Tamaulipas... III-87
Tabla III. 25. Vinculación del proyecto con el Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de Matamoros, Tamaulipas. III-91

Tabla III. 26. Vinculación del proyecto con el Reglamento del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Matamoros, Tamaulipas. III-92
Tabla III. 27. Vinculación del proyecto con el Reglamento del Servicio de Limpia, Recolección y Transporte de Desechos para el Municipio de Matamoros, Tamaulipas. III-94
Tabla III. 28. Vinculación del proyecto con el Reglamento de Protección Civil del Municipio de Matamoros, Tamaulipas. III-96
Tabla III. 29. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental y Disposiciones. III-99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III. 1. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. ..... III-3
Figura III. 2. Ubicación del proyecto con respecto a la UAB 37 Llanura Costera Tamaulipeca. III-10
Figura III. 3. Ubicación del área del proyecto con respecto a la UGA 1 del POEMR del Golfo de México y Mar Caribe. III-13
Figura III. 4. Ubicación del área del proyecto con respecto a la UGAS 56, 62 y 194 del POER Cuenca de Burgos (Tamaulipas). III-24
Figura III. 5. Zonificación primaria en la zona donde se ubica el proyecto, de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Matamoros, Tamaulipas. III-31
Figura III. 6. Zonificación secundaria en la zona donde se ubica el proyecto, de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Matamoros, Tamaulipas. III-32
Figura III. 7. Zona de alto peligro a ciclones tropicales, de acuerdo a la Actualización de Atlas de Riesgo del Municipio de Matamoros 2011. ..... III-33
Figura III. 8. Ubicación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) con respecto al proyecto. III-35
Figura III. 9. Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter Federal con respecto al proyecto. III-36
Figura III. 10. Ubicación de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) con respecto al proyecto. III-37
Figura III. 11. Ubicación de las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) con respecto al proyecto. III-37
Figura III. 12. Ubicación de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s) con respecto al proyecto. III-38
Figura III. 13. Ubicación de vegetación del manglar reportado por CONABIO con respecto al proyecto. . III-38
Figura III. 14. Ubicación de sitios RAMSAR con respecto al proyecto. III-39
Figura III. 15. Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas de carácter Estatal con respecto al proyecto. III-39
Figura III. 16. Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal con respecto al proyecto. III-40

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

III.1 Introducción

En este capítulo se realiza una vinculación detallada de las obras y actividades del proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental. El objetivo de la vinculación es analizar la forma en la que el proyecto se sujeta a las disposiciones y a los lineamientos que tales ordenamientos establecen. En este caso, el proyecto "Terminal Río Bravo" (en lo sucesivo el proyecto) que pretende llevar a cabo "Terminal Río Bravo, S.A. de C.V." (el regulado), consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una Terminal dentro del municipio de Matamoros, Tamaulipas. El proyecto consiste en la recepción de gasolina y diesel, los cuales serán transportados a la terminal mediante una tubería de 6" y otra de 8" **existentes** provenientes de Estados Unidos. La línea de 6" será empleada para el transporte de diesel mientras que por la línea de 8" será empleada para el transporte de gasolina. El combustible recibido será almacenado en 10 tanques para gasolina y 2 tanques para Diesel, posteriormente el producto es bombeado a 5 estaciones de carga de autotanques para su distribución y venta, lo anterior fue descrito ampliamente en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P).

En primera instancia, se identifican los instrumentos de planeación jurídicamente aplicables que tienen connotaciones francamente ambientales en sus lineamientos y disposiciones, y que se consideran en el análisis desarrollado en este capítulo.

Es importante destacar que el artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)1 determina que el Estado debe conducir el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable; para lo cual planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional y promoverá la concurrencia de los sectores público, social y privado hacia el desarrollo económico nacional a través de mecanismos que faciliten su organización y expansión. Por otra parte, el artículo 26 de la CPEUM faculta al Estado para organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional; como eje rector de ese sistema, el Ejecutivo Federal emite el decreto por medio del cual se presenta el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 (PND) y, sobre esa base, las dependencias federales planean sus actividades y formulan sus respectivos programas sectoriales.

Los instrumentos de planeación son aquellos elementos que concretan las proyecciones del Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD), concretados en el Plan Nacional de Desarrollo y en los Programas Sectoriales, los cuales al conformar las herramientas del SNPD, son aplicables a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (artículo 12 de la Ley de Planeación).

Posteriormente, se identifican los instrumentos jurídicos, normativos y administrativos que contiene la legislación vigente, y cuyas disposiciones son jurídicamente vinculantes a las obras y actividades del proyecto. Con base en los planteamientos técnicos que se detallan en los demás capítulos de esta MIA-P, se presentan ante la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos mejor conocida como Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), los argumentos que aseguran el cumplimiento de los objetivos de cada una de esas disposiciones, bajo un enfoque de interpretación holística del marco jurídico aplicable. En el Capítulo VII, Anexo 2 de la presente MIA-P, se incluyen los documentos referentes a los instrumentos jurídicos, normativos y administrativos vigentes y aplicables al proyecto, así como aquellos instrumentos normativos internacionales que el gobierno mexicano haya reconocido y adoptado. Además, se incluyen los mapas correspondientes que representan los temas descritos en este capítulo.

III.2 Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013, destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un México Próspero. Detalla el camino que puede ubicar al desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera.

Dentro de las cinco metas que se describen en el Plan, el Proyecto se vincula con la meta número cuatro denominada un México Próspero, lo cual queda plasmada en la siguiente figura, que promueve el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades.

Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia, y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo.

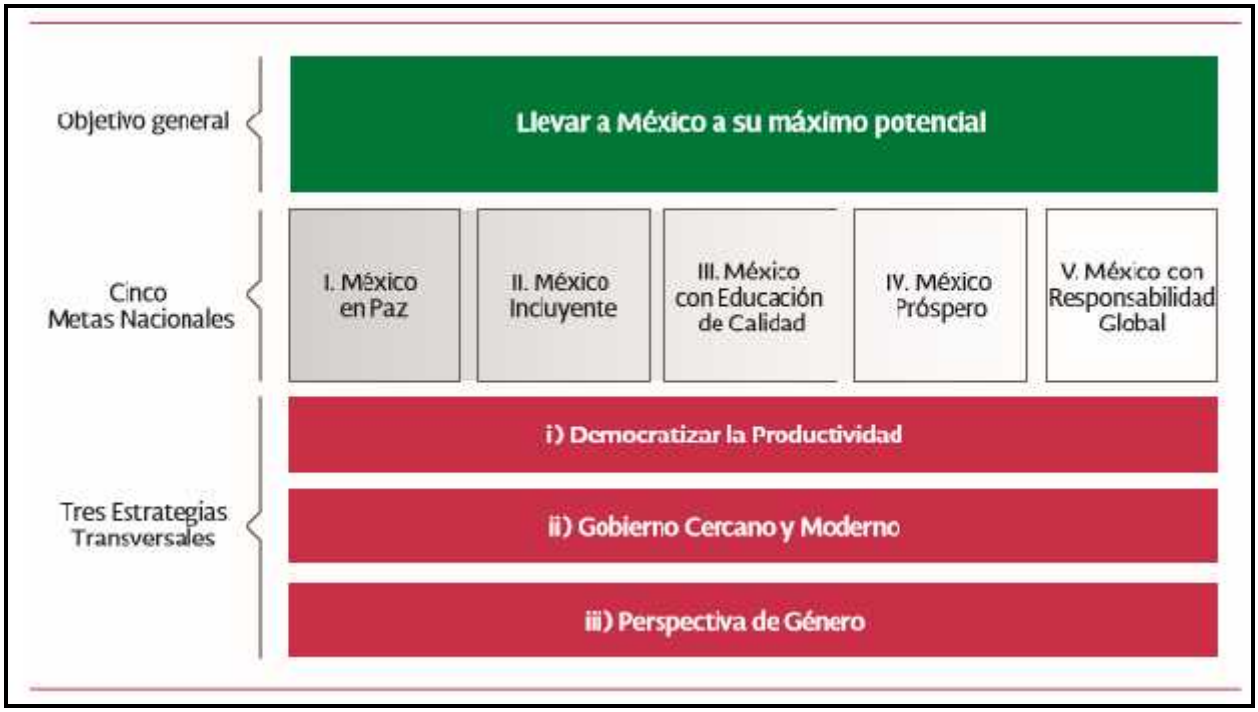


Figura III. 1. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Al respecto, el proyecto apoyará el abastecimiento de energía en el estado de Tamaulipas, de acuerdo a las líneas de acción que establece el PND en relación al abastecimiento de petróleo crudo, petrolíferos y gas natural que demanda el país (estrategia 4.6.1).

Asimismo, el proyecto se alinea a "incrementar la capacidad y rentabilidad de las actividades de refinación, y reforzar la infraestructura para el suministro de petrolíferos en el mercado nacional", ya que la construcción y operación del proyecto reforzará dicho suministro.

Por otra parte, se pretende "impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo" (objetivo 4.4), para lo cual el gobierno plantea líneas de acción para proteger el patrimonio natural (estrategia 4.4.4):

- Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.

- Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.

Como parte de la descripción del Sistema Ambiental (SA), en el Capítulo IV el regulado realiza una descripción de la vegetación, la flora y la fauna, con lo cual contribuye al conocimiento de la biodiversidad.

III.3 Vinculación con los Programas Sectoriales

En este apartado se describen los programas sectoriales que se vinculan con el proyecto. Dada la naturaleza del proyecto, dentro del municipio de Matamoros, Tamaulipas, y que tiene incidencia directa en el sector energético, resulta importante analizarlo desde el enfoque genérico de los compromisos y las políticas del sector ambiental y del sector de la energía y desde un análisis específico, respecto a su congruencia con las estrategias y las líneas de acción de los Programas Sectoriales aplicables.

III.3.1 Programa Sectorial de Energía (PSE) 2013-2018

El Programa Sectorial de Energía (PSE), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013, será de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias. En él se describe que el robustecimiento de la infraestructura de transporte de energéticos favorece el crecimiento económico a lo largo del país. Al brindar mayor acceso a la población que actualmente no cuenta con servicios energéticos, se impulsa y se promueve la igualdad de oportunidades a la población y el logro de un México Próspero.

Los profundos contrastes observados a lo largo del territorio nacional en materia de transporte y acceso a los energéticos tienen un claro componente geográfico, esto debido a que la eficiencia tiende a ser menor al incrementarse la distancia respecto a la fuente de suministro. Una infraestructura de transporte de

energéticos insuficiente, genera marcadas diferencias en el desarrollo y progreso de los habitantes de poblaciones con limitado acceso a la energía, en comparación con aquellos que residen en lugares con pleno acceso.

Una infraestructura adecuada, fomentará la competencia y permitirá mayores flujos de capital, de insumos, de conocimiento y de condiciones favorables para desarrollar el potencial de los ciudadanos de manera equitativa y hacia un paradigma que permita forjar políticas energéticas de forma integral y sostenible. Es en este punto donde el proyecto se encuentra alineado con el PSE, específicamente con la estrategia número 3.4, la cual impulsa el desarrollo de infraestructura de importación, transporte y almacenamiento de productos petrolíferos, que garantice la disponibilidad oportuna de combustibles; las líneas de acción que se relacionan con el proyecto son: la número 3.4.3, que busca fortalecer y expandir la red de almacenamiento y transporte de petrolíferos por medios de bajo costo, para incrementar la seguridad energética, y la 3.4.4, que determina salvaguardar la seguridad e integridad física de las instalaciones de transporte y almacenamiento de petrolíferos y supervisar puntos de distribución, y la 4.3.4, con la que se pretende incrementar la capacidad de almacenamiento de petrolíferos.

En relación con las líneas de acción antes mencionadas, el proyecto permitirá expandir la red de transporte y almacenamiento de productos petrolíferos, mientras que la aplicación de medidas preventivas (programas de mantenimiento preventivo/correctivo y de celaje), asegurará la integridad física tanto de la Terminal.

III.3.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2013-2018

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) fue publicado el 12 de diciembre del 2013 en el Diario Oficial de la Federación. En él se establecen los objetivos, estrategias y líneas de acción para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador, que preserve el patrimonio natural al mismo tiempo que se genera riqueza, competitividad y empleo. Dentro de su objetivo 1, el cual busca promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente, menciona la necesidad de que la búsqueda de mayor productividad concatene los esfuerzos en favor del crecimiento económico con los propósitos de mayor inclusión social y uso sustentable de los recursos naturales y servicios de los ecosistemas. Por ese motivo, las acciones de la SEMARNAT estarán encaminadas a la promoción, regulación y apoyo del mejor desempeño ambiental del sector productivo, tanto de manera directa como mediante la suma de esfuerzos con programas de otras dependencias federales y los gobiernos estatales y municipales. En ese sentido, con el cumplimiento por parte del regulado, de los lineamientos establecidos en la legislación ambiental referente a desarrollo forestal sustentable, vida silvestre, residuos y cambio climático; así como, en la normatividad ambiental referente a generación de emisiones a la atmósfera, de ruido y protección de especies, el proyecto mejorará su desempeño ambiental.

Asimismo, es importante destacar la alineación del proyecto con el objetivo 4, que habla de "recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural". Para alcanzar ese objetivo, se plantean una serie de estrategias y líneas de acción, a continuación, se presentan la que se pueden articular con el proyecto:

- Estrategia 4.4. Proteger la biodiversidad del país, con énfasis en la conservación de las especies en riesgo.

    - ❖ Línea de acción 4.4.4. Identificar zonas ambientalmente vulnerables para impulsar la recuperación y conservación de flora y fauna mediante programas de conservación de especies.

En el Capítulo IV se identifican las zonas vulnerables dentro del Área del Proyecto, así como de su Área de Influencia, con respecto a especies presentes que se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la norma vigente, determinando implementar medidas de mitigación mediante la aplicación de programas apropiados, que tienen como finalidad la conservación de las especies bajo algún estatus de protección que pudieran verse afectadas por las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

III.3.3 Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2014-2018

El Programa Nacional de Infraestructura (PNI), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 2014, busca orientar la funcionalidad integral de la infraestructura existente y nueva del país a través del cumplimento de objetivos específicos en los sectores de comunicaciones y transportes, energía, hidráulico, salud, desarrollo urbano y vivienda, y turismo; a fin de potenciar la competitividad de México y así, asegurar que las oportunidades y el desarrollo lleguen a todas las regiones, a todos los sectores y a todos los grupos de la población. La importancia de la inversión en infraestructura radica en que representa el medio para generar desarrollo y crecimiento económico, y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto. Específicamente en el sector energético, la construcción de infraestructura para el transporte de petrolíferos permitirá el abastecimiento de la demanda interna y un aumento en la oferta doméstica, con lo cual se fortalecerán las cadenas productivas en la industria. Por otra parte, las modificaciones a la Constitución que forman parte de la reforma energética promueven, entre otras acciones, la ampliación de los servicios de transporte, almacenamiento y distribución para aprovechar los recursos energéticos al máximo y en beneficio de la población.

El crecimiento que ha presentado la industria manufacturera en la región Noreste (que incluye al estado de Tamaulipas), particularmente en ramas como la siderúrgica, cementera, química y del vidrio, entre otras, requiere asegurar la infraestructura de suministro de energía. Por lo tanto, la importancia del proyecto radica en la necesidad de aprovechar los recursos locales, en este caso, de gasolinas y diésel.

El proyecto se encuentra alineado con la Estrategia 2.4, la cual busca impulsar el desarrollo de proyectos de transporte y almacenamiento de combustibles; en ese sentido el proyecto, con el que se reubicará la Terminal existente y complementaría el abastecimiento de hidrocarburos para Matamoros; asimismo, se tiene previsto como uno de los principales proyectos de inversión, para cubrir la falta de expansión en el sistema nacional de gasoductos y el incremento en la demanda de gas natural, bajo la denominación de "Terminal Río Bravo".

III.3.4 Programa Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) 2014-2018

Este Programa, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de abril de 2014, establece objetivos, estrategias y líneas de acción que promueven la transición hacia un modelo de desarrollo sustentable e inteligente.

El proceso de consolidación de las ciudades a través de los usos del suelo, la construcción de infraestructuras y la edificación, ocurre a partir de decisiones gubernamentales de localización de equipamientos, obras públicas y vialidades, que se traducen en plusvalías, que no siempre son recuperadas a favor de la sociedad.

Con el modelo de desarrollo propuesto en el PNDU se pretende fomentar un crecimiento ordenado de las ciudades para que los ciudadanos aprovechen todas las ventajas de la urbanización de un modo que sea ambiental y socialmente sustentable.

El proyecto se vincula con este programa, ya que la construcción de infraestructura está relacionada con el desarrollo de núcleos urbanos, o el favorecimiento de ese desarrollo. A continuación, se presentan las estrategias y líneas de acción específicamente relacionadas con la construcción del proyecto,

- Objetivo 4. Impulsar una política de movilidad sustentable que incremente la calidad, disponibilidad y accesibilidad de los viajes urbanos.

    - ❖ Estrategia 4.3. Promover una cultura de movilidad urbana sustentable.
    - ❖ Línea de acción 1. Reducir las necesidades de movilidad fomentando la existencia de desarrollos con equipamiento, servicios e infraestructura.

El proyecto se vincula con la línea de acción 1 de la estrategia 4.3, ya que la construcción de infraestructura de transporte y almacenamiento de hidrocarburos, como lo la Terminal Río Bravo, es un proyecto prioritario, que promueve la movilidad urbana sustentable, al tener un acceso más directo a los recursos energéticos y de esta manera, reducir la necesidad de movilidad hacia otras ciudades o centros urbanos.

III.3.5 Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018

Este Programa, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de abril de 2014, establece medidas cuyo cumplimiento ayudaría a reducir la emisión de gases de efecto invernadero y mejorará la capacidad de respuesta ante los fenómenos ambientales.

La importancia de planear y ejecutar acciones, para prevenir y controlar los efectos del cambio climático, radica en que las características geográficas de México, tales como su localización entre dos océanos, y su latitud y relieves, hacen más vulnerable al país, ante los fenómenos hidrometeorológicos y por ende, a los efectos del cambio climático. Particularmente, el Municipio de Matamoros, donde se ubica el proyecto, presenta un grado alto de peligro por sequía y un grado bajo de riesgo por inundación; además, la infraestructura energética puede verse afectado por el aumento en número e intensidad de ciclones tropicales y mareas de tormenta más intensas.

Las estrategias y líneas de acción de mitigación se sustentan en un análisis de las emisiones generadas y proyectadas por sector. En ese sentido, el sector transporte es el que genera más emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) con potencial de calentamiento global a 100 y a 20 años, y se prevé que se mantenga esa tendencia hacia el 2020.

El proyecto se alinea con los objetivos, estrategias y líneas de acción que se muestran a continuación:

- Objetivo 2. Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático.

    - ❖ Estrategia 2.1. Promover esquemas y acciones de protección, conservación y restauración de ecosistemas terrestres, costeros y marinos y su biodiversidad.

Línea de acción 2.1.10. Conservar y resguardar la biodiversidad genética, con énfasis en la conservación de variedades nativas.

En concordancia con esta línea de acción, el regulado llevará a cabo programas tanto de reforestación, como de rescate/reubicación de flora y fauna, con la finalidad de conservar y resguardar la biodiversidad

genética, especialmente aquellas especies nativas o con algún estatus de protección de acuerdo a la normatividad vigente.

III.4 Vinculación con los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

Son instrumentos de la política ambiental que tienen como objetivo encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Es un proceso de planeación en el cual se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

En el estado de Tamaulipas, donde incide directamente el proyecto, hay dos Ordenamientos Ecológicos del Territorio (OET) decretados: el General y uno Regional (Cuenca de Burgos). Estos OET regulan los usos de suelo y establecen criterios ambientales para las determinaciones de tales usos. En esta sección se analizarán los ordenamientos involucrados desde lo general hacia lo particular.

Es importante destacar que, con base en las reformas al Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014, los Programas Regionales de Ordenamiento Ecológico Territorial no podrán considerar o regular las actividades del sector hidrocarburos. Para el desarrollo del presente proyecto, sólo aplicaría el general; sin embargo, se conserva la sección de Ordenamientos Ecológicos Regionales, a manera de descripción.

III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, establece las bases para la regionalización ecológica, la cual 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. De este modo, el territorio de la República Mexicana se divide en regiones ecológicas, constituidas a su vez por un conjunto de Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

De acuerdo con el mapa digital del POEGT, el proyecto se desarrollará dentro del espacio geográfico delimitado para la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 37 (Figura III.2; Tabla III.1), y el análisis del alcance

de las estrategias sectoriales aplicables pone en evidencia la absoluta concordancia de los detalles de diseño y de la operación del proyecto con ellas (Tabla III.2).

Según consta en el POEGT, Estado del Medio Ambiente hasta el año de 2008, las características de la UAB 37 son las siguientes: Es Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Alto. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Media. Densidad de población (hab/km^2): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 6.9. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera, el análisis del alcance de las estrategias sectoriales aplicables pone en evidencia la absoluta concordancia de los detalles de diseño y de la operación del proyecto con ellas.

REGIÓN ECOLÓGICA:18.32

Unidad Ambiental Biofísica

37. Llanura Costera Tamaulipeca

Localización: Noreste de Tamaulipas Superficie en km^2: 18,388.46

Población: 743,362

Población Indígena: Sin presencia

Figura III. 2. Ubicación del proyecto con respecto a la UAB 37 Llanura Costera Tamaulipeca.

Tabla III. 1. Características de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) donde se ubicará el proyecto.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados al desarrollo	Otros sectores de interés
37 Llanura Costera Tamaulipeca	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería Industria PEMEX Turismo	Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 41, 42, 44

Tabla III. 2. Estrategias aplicables a la UAB 37 Llanura Costera Tamaulipeca.

Política de las estrategias	Estrategias	Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A) Preservación	1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 3. Valoración de los servicios ambientales.	Para dar cumplimiento a las estrategias 1 2, y 3 el regulado llevará a cabo el Programa de Manejo Ambiental que contendrán programas específicos, con los que se realizarán acciones específicas para compensar los impactos ocasionados por la construcción del proyecto en cuanto a la preservación de agua, suelo y aire; dichos programas se aplicarán de acuerdo a la normatividad vigente y aplicable. Además, dentro de la caracterización del Sistema Ambiental que se describe en el Capítulo IV de la presente MIA-P, se reconoce y se hace un análisis de la biodiversidad presente; mientras que el monitoreo de flora y fauna se realizará bajo las condiciones que se determinen la ASEA.
B) Dirigidas al aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales	
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El regulado, protegerá los ecosistemas mediante la aplicación de un programa de monitorio de especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, durante el programa de reforestación, utilizará únicamente aquellos agroquímicos autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), ya sea para favorecer la germinación de las semillas, o para estimular el desarrollo de raíces.

Política de las estrategias	Estrategias	Vinculación con el proyecto
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El regulado aplicará un programa de reforestación, como medida para restaurar las zonas afectadas por el desarrollo de las actividades del proyecto.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	El proyecto se encuentra directamente alineado con esta estrategia, toda vez que implica construir infraestructura para el transporte y almacenamiento de derivados del petróleo, el cual permitirá el desarrollo de de Matamoros.
E) Desarrollo social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El regulado respetará los derechos de la propiedad rural, como parte de las actividades del proyecto.
B) Planeación del ordenamiento territorial	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.	Las actividades relativas a proyecto, se encuentran acorde a los lineamientos del presente Ordenamiento al ser su actividad industrial, por lo que el regulado impulsará el desarrollo regional mediante la comunicación y acciones coordinadas entre los diferentes órdenes de gobierno y la sociedad.

III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Este instrumento, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012, tiene por objeto regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas en el Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO), 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. La ASO incluye el área marina y el área regional que abarca municipios con influencia costera. El área del proyecto incide en la UGA 1, que corresponde al Municipio de Matamoros.

Figura III. 3. Ubicación del área del proyecto con respecto a la UGA 1 del POEMR del Golfo de México y Mar Caribe.

En las Tablas III.3 y III.4 se muestran las acciones generales y específicas, respectivamente, que son aplicables a la UGA 1 del POEMR del Golfo de México y Mar Caribe.

Tabla III. 3. Acciones Generales aplicables a la UGA No. 1 Matamoros.

Clave	Acciones Generales	Vinculación con el proyecto
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado. Sin embargo, hará un uso eficiente del agua durante el desarrollo de sus diferentes etapas.

Clave	Acciones Generales	Vinculación con el proyecto
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica al proyecto, ya que no le corresponde al regulado crear UMA para compensar los impactos ocasionados.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no establecerá bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	El regulado instalará una Unidad Recuperadora de Vapores para recuperar los vapores de la gasolina y regresarlos a los tanques de almacenamiento; asimismo, dicha Unidad incluye conexiones herméticas para prevenir escape de vapor a la atmósfera. Estas acciones contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no usará Organismos Genéticamente Modificados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto no corresponde a infraestructura de comunicaciones terrestres. Además, no se fragmentará el hábitat, ya que sólo se habilitarán los gasoductos existentes para el transporte de combustibles.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	No aplica al proyecto, ya que no incide en ecosistemas costeros.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica al proyecto, ya que no corresponde a un parque industrial.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no introducirá especies invasoras y no está rodeado de coberturas vegetales nativas.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El regulado implementará un programa de reforestación en el margen del Río Bravo, en la zona donde inciden los gasoductos que se habilitarán para el transporte de combustibles.

Clave	Acciones Generales	Vinculación con el proyecto
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	El proyecto no incide en zonas de laderas de montañas.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica al proyecto, ya que no pertenece al sector agrícola.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El regulado implementará un programa de reforestación en el margen del Río Bravo, en la zona donde inciden los gasoductos que se habilitarán para el transporte de combustibles.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	El regulado implementará un programa de reforestación en el margen del Río Bravo, en la zona donde inciden los gasoductos que se habilitarán para el transporte de combustibles.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica al proyecto, ya que no corresponde a una actividad extractiva.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica al proyecto, ya que no corresponde a una actividad extensiva.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El regulado dará mantenimiento a las áreas verdes que se ubiquen dentro de la Terminal, para evitar que se generen plagas y se propaguen, evitando en todo momento el uso de agroquímicos.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	El regulado implementará un programa de reforestación en el margen del Río Bravo, en la zona donde inciden los gasoductos que se habilitarán para el transporte de combustibles; dicho programa lo realizará con especies nativas de la región, ya que son más tolerantes a los cambios en los parámetros ambientales. Con esta acción, el regulado contribuye a reducir los efectos del cambio climático.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica al proyecto, ya que no se ubica en zonas con vegetación natural ni con un gradiente altitudinal.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplica al proyecto, ya que dentro del mismo no es factible ocupar combustibles no fósiles.
G028	Promover el uso de energías renovables.	No aplica al proyecto, ya que dentro del mismo no es factible ocupar energías renovables.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	El regulado realizará un aprovechamiento sustentable de la energía para las actividades. Por ejemplo, el diseño en general considera el aprovechamiento de energía, ventilación e iluminación. Además, los equipos que utilice tengan una alta eficiencia energética.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	

Clave	Acciones Generales	Vinculación con el proyecto
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No aplica al proyecto, ya que dentro del mismo no es factible ocupar combustibles limpios.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica al proyecto, ya que dentro del mismo no es factible ocupar energía a partir de hidrógeno.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	El regulado usará nuevos materiales durante la etapa de construcción.; asimismo, el diseño considera el aprovechamiento de energía, ventilación
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	No aplica al proyecto, ya que no representa una instalación doméstica.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica al proyecto, ya que no representa una instalación industrial.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G043	La SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica al proyecto, ya que ya que el regulado no desarrollará actividades pesqueras.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.

Clave	Acciones Generales	Vinculación con el proyecto
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El proyecto impulsa la diversificación de las actividades productivas, ya que complementa el transporte y distribución de combustibles.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	El regulado implementará un programa de difusión y capacitación al personal de la planta, sobre los desastres naturales y qué hacer en caso de que se presente uno.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	El regulado creará un comité de protección civil, en caso de que la Dirección de Protección Civil del Estado de Tamaulipas se lo solicite.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El regulado implementará un programa de capacitación a su personal, sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos que se generen durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	En caso de que el regulado decida reutilizar las aguas residuales generadas durante el desarrollo del proyecto, implementará un programa para tal efecto, previo tratamiento.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado. Sin embargo, implementará los mecanismos necesarios para el funcionamiento adecuado de la planta de tratamiento de las aguas residuales generadas durante el desarrollo de las actividades del proyecto, de modo que no haya liberación de contaminantes a los cuerpos de agua o al subsuelo.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales, dado que el predio donde pretende instalarse la Terminal, es de uso agrícola.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	El regulado realizará la disposición temporal de los residuos peligrosos, generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, de acuerdo con las disposiciones establecidas en la normatividad aplicable, incluyendo los de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST). Para su transporte y disposición final, contratará a una empresa autorizada por la ASEA y/o la SEMARNAT, para realizar tales actividades.

Clave	Acciones Generales	Vinculación con el proyecto
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	No aplica al proyecto, ya que no incide en un ANP.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	No aplica al proyecto, ya que no incide sobre ecosistemas costeros.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	No aplica al proyecto, ya que no incide en ecosistemas costeros.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica al proyecto, ya que ya que el regulado no desarrollará actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no construirá ninguna infraestructura de las que se mencionan en este artículo.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	No aplica al proyecto, ya que no incide en ANP.

Tabla III. 4. Acciones Específicas aplicables a la UGA No. 1 Matamoros.

Acción	Descripción	Vinculación con el proyecto
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no usará agroquímicos ni pesticidas.
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no usará agroquímicos ni pesticidas.
A-003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agropecuarias ni forestales.
A-004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	El terreno donde se instalará la Terminal y donde se ubican los gasoductos que serán habilitados para el transporte de combustibles es prácticamente plano y sin accidentes topográficos, por lo que no se requiere corte masivo de terreno. No habrá más relleno que aquel propio de la nivelación del terreno. En consecuencia, no habrá modificaciones al flujo hidrológico en la zona.
A-005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	El regulado instalará los mecanismos pertinentes en la tubería y demás complementos del tanque de almacenamiento de agua para su distribución, de acuerdo con la normatividad aplicable, para evitar que se presenten fugas, y de esta manera, lograr la reducción en la pérdida de agua.
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El regulado instalará preferentemente techos de dos aguas con una pendiente de 10%, posteriormente el agua de lluvia se canalizará hacia bajadas pluviales,

Acción	Descripción	Vinculación con el proyecto
		las cuales desaguarán superficialmente canalizando el agua a la red pluvial por medio de pendientes.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No aplica al proyecto, ya que no incide en este tipo de ecosistemas.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplica al proyecto, ya que no incide en ANP, y está rodeado de zonas agrícolas.
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	El área del proyecto incide en zonas ya impactadas, y no realizará actividades de despalme y desmonte. Sin embargo, implementará un programa de reforestación en el margen del Río Bravo, en la zona donde inciden los gasoductos que se habilitarán para el transporte de combustibles.
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, el regulado encuentre un organismo de una especie bajo algún estatus de protección en la NOM-059, implementará un programa para su rescate y reubicación.
A-019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurriera algún evento fortuito de derrame, infiltración, descarga o vertido accidental de materiales o residuos peligrosos, y el regulado tenga la obligación de implementar un programa de remediación, lo formulará en conformidad con las disposiciones establecidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
A-020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	El regulado instalará una planta de tratamiento de las aguas residuales generadas durante el desarrollo del proyecto, y contratará a una empresa autorizada por las autoridades competentes para que realice la recolección, transporte y disposición final de dichas aguas. Con estas acciones, evitará su vertimiento a cuerpos de agua y su contaminación. En lo referente a las emisiones a la atmósfera, el regulado instalará una Unidad Recuperadora de Vapores para recuperar los vapores de la gasolina y regresarlos a los tanques de almacenamiento; asimismo, dicha Unidad incluye conexiones herméticas para prevenir escape de vapor a la atmósfera. Asimismo, implementará las medidas necesarias para que los vehículos automotores utilizados durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la Terminal

Acción	Descripción	Vinculación con el proyecto
		y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, no superen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes establecidos en la normatividad aplicable. Estas acciones contribuyen a reducir las emisiones a la atmósfera.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	No aplica al proyecto, ya que no incide en ecosistemas costeros.
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El regulado describe en el Estudio de Riesgo Ambiental adjunto a esta MIA, las medidas técnico-operativas resultantes del análisis HAZOP para prevenir y corregir cualquier evento de riesgo que pudiera generarse durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El regulado instalará una Unidad Recuperadora de Vapores para recuperar los vapores de la gasolina y regresarlos a los tanques de almacenamiento; asimismo, dicha Unidad incluye conexiones herméticas para prevenir escape de vapor a la atmósfera. Por otra parte, implementará las medidas necesarias para que los vehículos automotores utilizados durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, no superen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes establecidos en la normatividad aplicable. Estas acciones contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	No aplica al proyecto, ya que no incide en ecosistemas costeros.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica al proyecto, ya que no es factible que utilice energía eólica.
A-035	Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.	No aplica al proyecto, ya que no es factible que utilice tecnología hidráulica para generar energía.
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	No aplica al proyecto, ya que no es factible que utilice energía solar.
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica al proyecto, ya que no pertenece al sector agrícola.
A-039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.

Acción	Descripción	Vinculación con el proyecto
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades extensivas.
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades extensivas.
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	En virtud de que el área del proyecto se ubica en una zona con alto riesgo de ciclones tropicales, el regulado instalará un sistema de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	El regulado realizará las actividades de reducción en la fuente, separación y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, de acuerdo con las disposiciones establecidas en la normatividad aplicable. Para su transporte y disposición final, contratará a una empresa autorizada por la ASEA y/o la SEMARNAT, para realizar tales actividades. Con esas actividades, el regulado asegura el manejo integral de los residuos peligrosos. No se prevé la reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento de los residuos peligrosos durante el proyecto.
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.

Acción	Descripción	Vinculación con el proyecto
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica al proyecto, ya que no utilizará lodos inactivados provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales.
A-066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no verterá aguas residuales a mantos freáticos ni hacia algún cuerpo de agua.
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El regulado implementará mecanismos para captar la mayor cantidad de agua pluvial posible, tales como techos de dos aguas, canaletas para conducir el agua y bajadas pluviales.
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	No aplica al proyecto, ya que no incide en ecosistemas marinos ni costeros.
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	No aplica al proyecto, ya que el regulado contratará a una empresa autorizada por las autoridades competentes para realizar el transporte y la disposición final. El regulado no realizará tratamiento de los residuos, ni los depositará en el mar.
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades turísticas.
A-076	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades de construcción ferroviaria.
A-080	Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y socio-cultural.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades turísticas.
A-082	Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades turísticas.
A-084	Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación, estado y municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la Agenda 21 para el turismo de SECTUR.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.

Acción	Descripción	Vinculación con el proyecto
A-087	Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuacultura.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-088	Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-094	Promover la investigación del estado y condiciones de las poblaciones de caracol y las condiciones ambientales de su hábitat, para dar mayor soporte al manejo y regulación de su pesquería.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-095	Promover el apoyo financiero y la comercialización para el sector pesquero y acuícola en la región, con base en los programas federales y estatales, considerando los lineamientos normativos como de la Carta Nacional Pesquera.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
A-100	Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en los municipios de Carmen, Candelaria, Escárcega, Campeche, Champotón,Tenabo, Hechechakán y Calkiní, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la LGEEPA, La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a sistemas acuáticos.	No aplica al proyecto, ya que no incide en los municipios mencionados.

III.4.3 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

Dentro de este POER, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 8 de mayo de 2012, existen diferentes Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que se definen como: "la parte mínima del territorio a la que se le asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas". La finalidad de vincular el proyecto con el POER es demostrar que se mantiene la congruencia con los lineamientos referidos a uso de suelo. En este caso, a cada UGA le corresponde una estrategia ecológica, a la cual a su vez le corresponden lineamientos ecológicos y objetivos; por último, a cada objetivo le corresponden criterios de regulación ecológica. El área del proyecto incide en las UGAs 56, 62 y 194 de dicho ordenamiento, todas con política de aprovechamiento sustentable (Figura III.4).

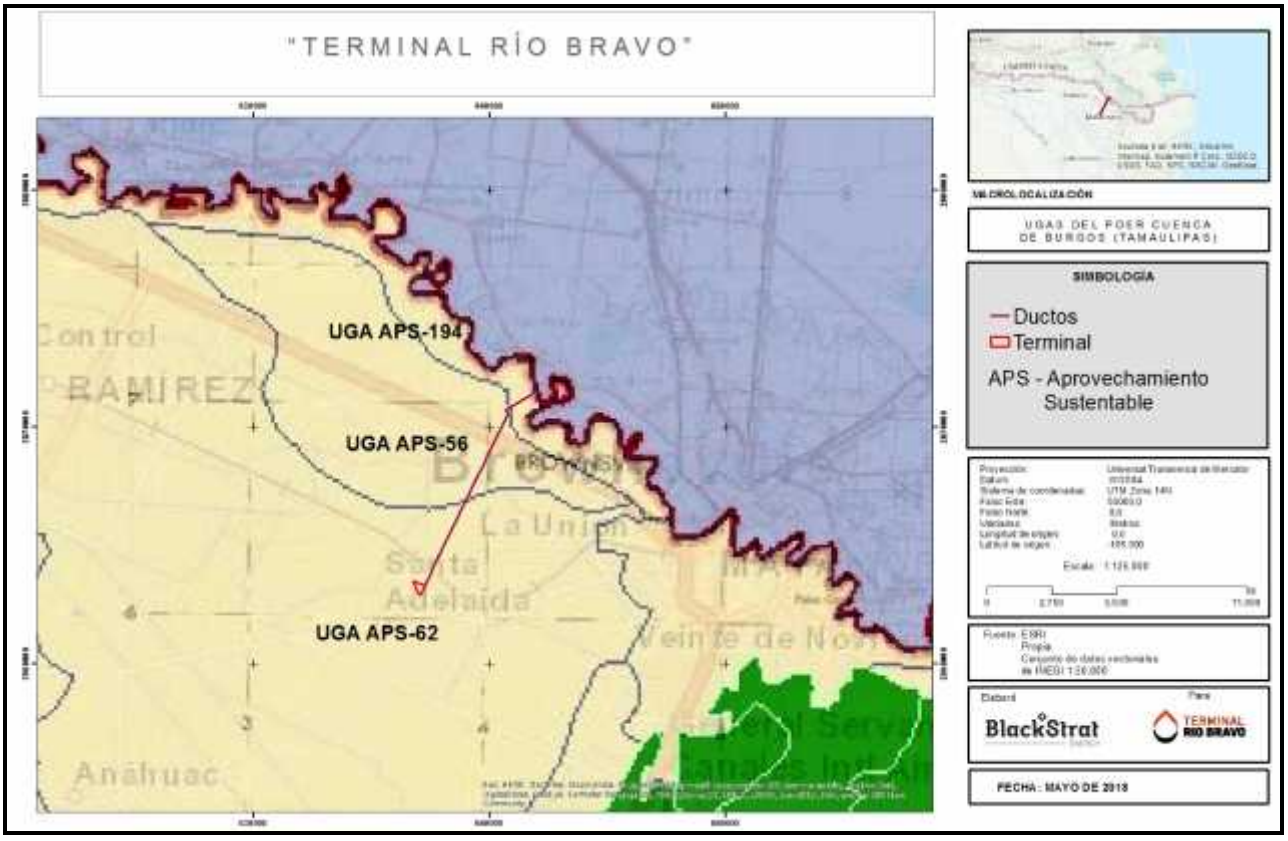


Figura III. 4. Ubicación del área del proyecto con respecto a la UGAS 56, 62 y 194 del POER Cuenca de Burgos (Tamaulipas).

A continuación, se muestra la superficie de las UGAS: APS-56, APS-62 y APS-194, del POER Cuenca de Burgos (Tamaulipas) en la que se ubica el proyecto, y los criterios de regulación ecológica, textualmente, que se vinculan directamente con el proyecto (Tablas III.5 a III.8).

Tabla III. 5. Criterios de regulación ecológica, por objetivo de cada lineamiento, de la UGA 56 y UGA 62 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (Tamaulipas), donde se ubica el proyecto.

UGA APS - 56 y UGA – APS 62		
Lineamiento	**Objetivo**	**Criterios de regulación ecológica**
L7.- Fomentar el uso sustentable del agua	L701.- Implementar tecnología e infraestructura eficiente para cosecha, almacenamiento y manejo del agua en uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial.	2, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 75, 89.
	L702.- Promover el tratamiento de aguas residuales.	1, 12, 15, 47, 51, 75, 87, 89.
L8.- Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	L801.- Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88.
	L802.- Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89.

UGA APS - 56 y UGA – APS 62		
	L803.- Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88.
L12.- Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso agrícola	L1201.- Promover la reconversión productiva, la diversificación de cultivos y el uso de tecnologías de producción sustentable.	5, 7, 8, 10, 12, 40, 53, 54, 55, 60, 62, 72, 78, 89, 96, 97.
	L1202.- Promover que el uso de agroquímicos se haga conforme a la legislación aplicable, y promover el manejo integral de plagas y enfermedades.	19, 47, 51, 63, 68, 72, 75, 89.
	L1203.- Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.	8, 17, 18, 19, 43, 50, 51, 54, 72, 75, 89

Tabla III. 6. Criterios de regulación ecológica, por objetivo de cada lineamiento, de la UGA 194 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (Tamaulipas), donde se ubica el proyecto.

UGA APS – 194		
Lineamiento	**Objetivo**	**Criterios de regulación ecológica**
L7.- Fomentar el uso sustentable del agua	L701.- Implementar tecnología e infraestructura eficiente para cosecha, almacenamiento y manejo del agua en uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial.	2, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 75, 89.
	L702.- Promover el tratamiento de aguas residuales.	1, 12, 15, 47, 51, 75, 87, 89.
L8.- Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	L801.- Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88.
	L802.- Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89.
	L803.- Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88.
L13.- Aprovechar la forma sustentable del suelo de uso pecuario	L1301.- Actualizar el coeficiente de agostadero como información base para los programas de fomento ganadero.	22 ,28 31, 51, 70, 73, 82, 88, 91,
	L1302.- Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.	17, 19, 20, 31, 50, 51, 54, 72, 75, 89
	L1303.- Promover la diversificación productiva.	18, 32, 43, 53, 54, 59, 61, 63, 69, 72, 73, 77, 89

Tabla III.7. Criterios del OE de la Región Cuenca de Burgos (Tamaulipas) de la UGA 56 y UGA 62, que se relacionan con el proyecto.

Criterio	Compatibilidad con el proyecto
Agua	
1.- Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	El regulado instalará un dique en una zona de almacenamiento que cuenta con un drenaje aceitoso, el cual capta y dirige el agua de desalojo hacia el separador CPI, donde comienza el tratamiento de esas aguas residuales. Las aguas aceitosas, así como las aguas sanitarias,

Criterio	Compatibilidad con el proyecto
	serán recolectadas para su transporte y disposición final por parte de una empresa autorizada por las autoridades competentes para realizar tales actividades.
2.- Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	El regulado implementará mecanismos para captar el agua pluvial, tales como techos de dos aguas, canaletas para conducir el agua y bajadas pluviales.
5.- Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.
7.- Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.
8.- Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.
10.- Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
11.- Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.	El regulado realizará el mantenimiento periódico de las redes de distribución de agua dentro de la Terminal.
12.- Promover la reutilización de las aguas tratadas.	El regulado no tiene prevista la reutilización de las aguas residuales. Sin embargo, después de su tratamiento será apta para reutilización en otras actividades, y la empresa que las recolecte podrá reutilizarlas.
14.- Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
15.- Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	El regulado no tiene prevista la reutilización de las aguas residuales. Sin embargo, después de su tratamiento será apta para reutilización en otras actividades, y la empresa que las recolecte podrá reutilizarlas.
Suelos	
17.- Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	El regulado implementará los mecanismos necesarios para asegurar la hermeticidad de los contenedores de aguas residuales. Asimismo, evitará su vertimiento en cuerpos de agua, suelo y subsuelo. Por otra parte, realizará la disposición de los residuos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, en conformidad con las disposiciones establecidas en la normatividad aplicable. Con estas acciones, contribuye a mitigar los procesos de contaminación de los suelos.
18.- Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	No aplica al proyecto, ya que no pertenece al sector agrícola.
19.- Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	No aplica al proyecto, ya que no pertenece al sector agrícola.
Cobertura vegetal	
40.- Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades de cosecha.
Fauna	
43.- Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	No aplica al proyecto, ya que no incide en ecosistemas acuáticos. Los cruces de los ductos con cuerpos de agua ya están realizados.
Monitoreo, inspección y vigilancia	
47.- Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	El regulado reportará ante las autoridades competentes sus emisiones hacia la atmósfera, principalmente las provenientes de los vehículos utilizados durante las

Criterio	Compatibilidad con el proyecto
	actividades del proyecto, así como los vapores de gasolina, con lo cual contribuirá a fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire.
Alternativas económicas productivas	
50.- Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	La instalación de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, se integrará a cadenas de suministro de combustibles en la Zona Metropolitana de Matamoros, así como en zonas aledañas. El área del proyecto no incide en Áreas Naturales Protegidas.
51.- Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades silvo-pastoriles.
53.- Incentivar la agricultura orgánica.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.
54.- Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
55.- Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades piscícolas.
60.- Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio-ambientales actuales.	El regulado realizará la instalación de la Terminal utilizando tecnologías que reduzcan las emisiones contaminantes al ambiente. Asimismo, la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles reduce el impacto ambiental y social del proyecto.
61.- Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.
62.- Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	El área del proyecto se encuentra en zonas agrícolas, las cuales ya están impactadas. Asimismo, implementará los mecanismos para reducir las emisiones a la atmósfera y evitará el vertimiento de residuos sólidos y líquidos a cuerpos de agua y suelo. Con estas acciones, se reducen los posibles impactos hacia ecosistemas frágiles aledaños.
63.- Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades extractivas ni se ubica cerca de zonas donde se desarrollen.
Capacitación y educación ambiental	
68.- Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
72.- Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	No aplica al proyecto, ya que no introducirá especies exóticas.
74.- Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	No aplica al proyecto, ya que no se ubica en sitios ecoturísticos.
Desarrollo técnico e investigación	
75.- Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
78.- Identificación de los servicios ambientales que ofrecen los distintos ecosistemas y su valoración económica para impulsar programas de pago locales y regionales.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
81.- Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	En caso de que la ASEA determine que el regulado elabore y ejecute un programa de recuperación de suelos, lo realizará bajo las condiciones que establezca dicha autoridad.
Financiamiento	
84.- Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del

Criterio	Compatibilidad con el proyecto
regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	regulado.
87.- Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	El regulado incluirá en el Capítulo IV de la presente MIA, un análisis de la capacidad de carga del ecosistema donde se ubica el área del proyecto, para el desarrollo de las actividades del mismo.
88.- Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
89.- Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.

Tabla III.8. Criterios del OE de la Región Cuenca de Burgos (Tamaulipas) de la UGA 194, que se relacionan con el proyecto.

Criterio	Compatibilidad con el proyecto
Agua	
1.- Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	El regulado instalará un dique en una zona de almacenamiento que cuenta con un drenaje aceitoso, el cual capta y dirige el agua de desalojo hacia el separador CPI, donde comienza el tratamiento de esas aguas residuales. Las aguas aceitosas, así como las aguas sanitarias, serán recolectadas para su transporte y disposición final por parte de una empresa autorizada por las autoridades competentes para realizar tales actividades.
2.- Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	El regulado implementará mecanismos para captar el agua pluvial, tales como techos de dos aguas, canaletas para conducir el agua y bajadas pluviales.
5.- Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.
7.- Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.
8.- Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.
10.- Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
11.- Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.	El regulado realizará el mantenimiento periódico de las redes de distribución de agua dentro de la Terminal.
12.- Promover la reutilización de las aguas tratadas.	El regulado no tiene prevista la reutilización de las aguas residuales. Sin embargo, después de su tratamiento será apta para reutilización en otras actividades, y la empresa que las recolecte podrá reutilizarlas.
14.- Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
15.- Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	El regulado no tiene prevista la reutilización de las aguas residuales. Sin embargo, después de su tratamiento será apta para reutilización en otras actividades, y la empresa que las recolecte podrá reutilizarlas.
Suelos	
17.- Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	El regulado implementará los mecanismos necesarios para asegurar la hermeticidad de los contenedores de aguas residuales. Asimismo, evitará su vertimiento en cuerpos de agua, suelo y subsuelo.

Criterio	Compatibilidad con el proyecto
	Por otra parte, realizará la disposición de los residuos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, en conformidad con las disposiciones establecidas en la normatividad aplicable. Con estas acciones, contribuye a mitigar los procesos de contaminación de los suelos.
18.- Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	No aplica al proyecto, ya que no pertenece al sector agrícola.
19.- Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	No aplica al proyecto, ya que no pertenece al sector agrícola.
20.- Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	La zona donde se realizará la construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles, cuenta con franjas de árboles, los cuales tiene la función de rompevientos, lo cual previene la erosión eólica.
22.- Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
Cobertura vegetal	
28.- Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	No aplica al proyecto, ya que está rodeado de zonas agrícolas, y no hay zonas cercanas con vegetación forestal.
31.- Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	En caso de que el regulado implemente áreas verdes dentro del predio de la Terminal, utilizará pastos nativos o endémicos, evitando en todo momento la introducción de pastos exóticos.
32.- Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	
Fauna	
43.- Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	No aplica al proyecto, ya que no incide en ecosistemas acuáticos. Los cruces de los ductos con cuerpos de agua ya están realizados.
Monitoreo, inspección y vigilancia	
47.- Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	El regulado reportará ante las autoridades competentes sus emisiones hacia la atmósfera, principalmente las provenientes de los vehículos utilizados durante las actividades del proyecto, así como los vapores de gasolina, con lo cual contribuirá a fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire.
Alternativas económicas productivas	
50.- Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	La instalación de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, se integrará a cadenas de suministro de combustibles en la Zona Metropolitana de Matamoros, así como en zonas aledañas. El área del proyecto no incide en Áreas Naturales Protegidas.
51.- Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades silvo-pastoriles.
53.- Incentivar la agricultura orgánica.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.
54.- Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
59.- Diversificar la producción ganadera incluyendo el ecoturismo y la actividad cinegética, mediante el establecimiento de UMA.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades ganaderas.
61.- Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No aplica al proyecto, ya que no empleará agroquímicos.

Criterio	Compatibilidad con el proyecto
62.- Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	El área del proyecto se encuentra en zonas agrícolas, las cuales ya están impactadas. Asimismo, implementará los mecanismos para reducir las emisiones a la atmósfera y evitará el vertimiento de residuos sólidos y líquidos a cuerpos de agua y suelo. Con estas acciones, se reducen los posibles impactos hacia ecosistemas frágiles aledaños.
63.- Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades extractivas ni se ubica cerca de una zona donde se desarrollen.
Capacitación y educación ambiental	
69.- Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
70.- Implementar programas de capacitación y comercialización de los productos del sector.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
72.- Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
73.- Capacitar en materia ambiental a los municipios.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
74.- Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
Desarrollo técnico e investigación	
75.- Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	No aplica al proyecto, ya que el regulado no desarrollará actividades agrícolas.
77.- Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
81.- Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	En caso de que la ASEA determine que el regulado elabore y ejecute un programa de recuperación de suelos, lo realizará bajo las condiciones que establezca dicha autoridad.
82.- Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
Financiamiento	
84.- Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
87.- Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	El regulado incluirá en el Capítulo IV de la presente MIA, un análisis de la capacidad de carga del ecosistema donde se ubica el área del proyecto, para el desarrollo de las actividades del mismo.
88.- Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
89.- Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	No aplica al proyecto, ya que no es competencia del regulado.
91.- Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	No aplica al proyecto, ya que no pertenece al sector agrícola.

III.5 Vinculación con los Programas de Desarrollo Urbano y Atlas de Riesgos

III.5.1 Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Matamoros (PMOTDUM)

Este Plan, cuyo acuerdo de aprobación se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 27 de febrero del 2003, determina, entre otras cosas, las metas a corto, mediano y largo plazo, que deberán propiciar las condiciones para el desarrollo sustentable, mediante estrategias que reflejen, como resultado, el ordenamiento territorial y desarrollo urbano del Municipio de Matamoros.

De acuerdo a la zonificación primaria, el área del proyecto incide en una zona urbana, la cual ya está impactada (Figura III. 5).

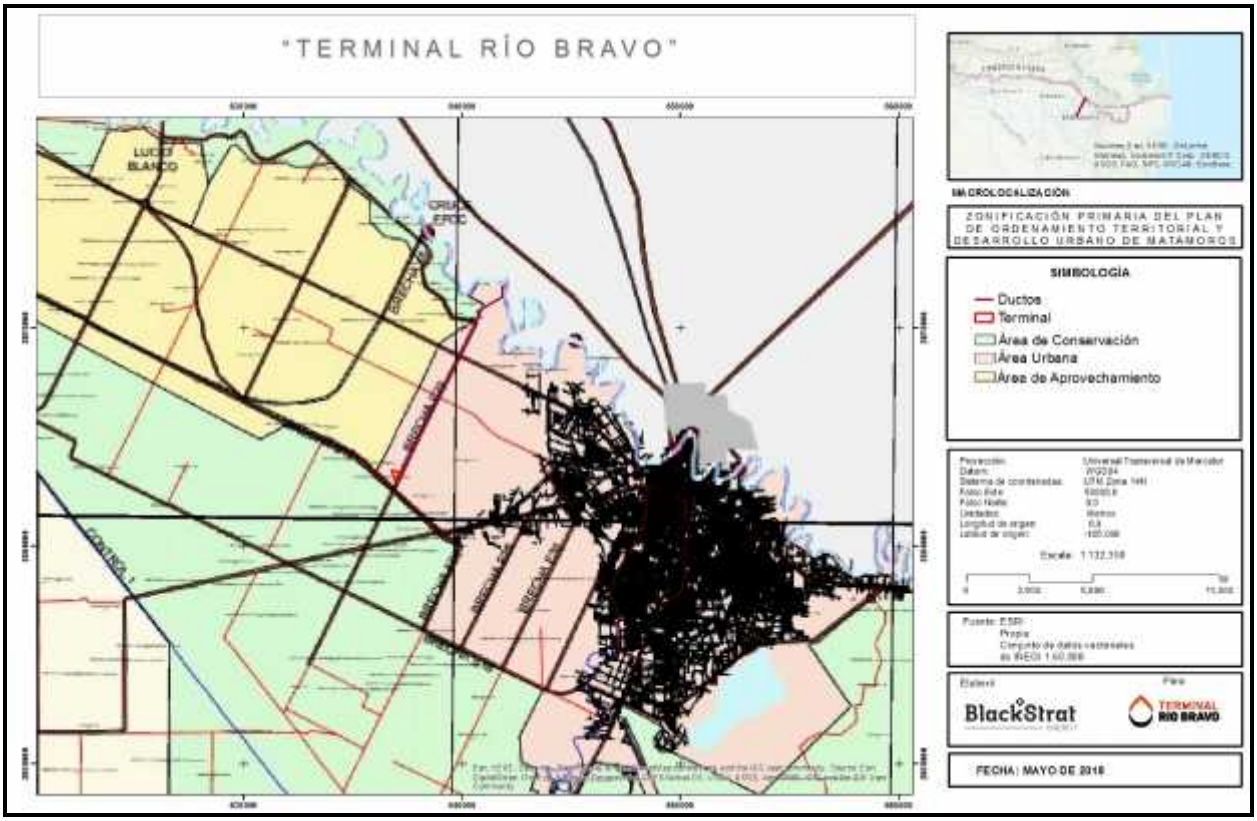


Figura III. 5. Zonificación primaria en la zona donde se ubica el proyecto, de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Matamoros, Tamaulipas.

De acuerdo a la zonificación secundaria, una franja de la Terminal y casi el 60% de los ductos inciden en una franja catalogada como Corredor urbano primario y comercio, aproximadamente el 20% de los ductos inciden en una zona destinada a uso habitacional con densidad baja, el 5% en una zona de conservación, y el 15% en una zona regulada por la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA),

en la cual están restringidas las construcciones. El resto de la Terminal incide en una zona destinada a uso industrial (Figura III.6).

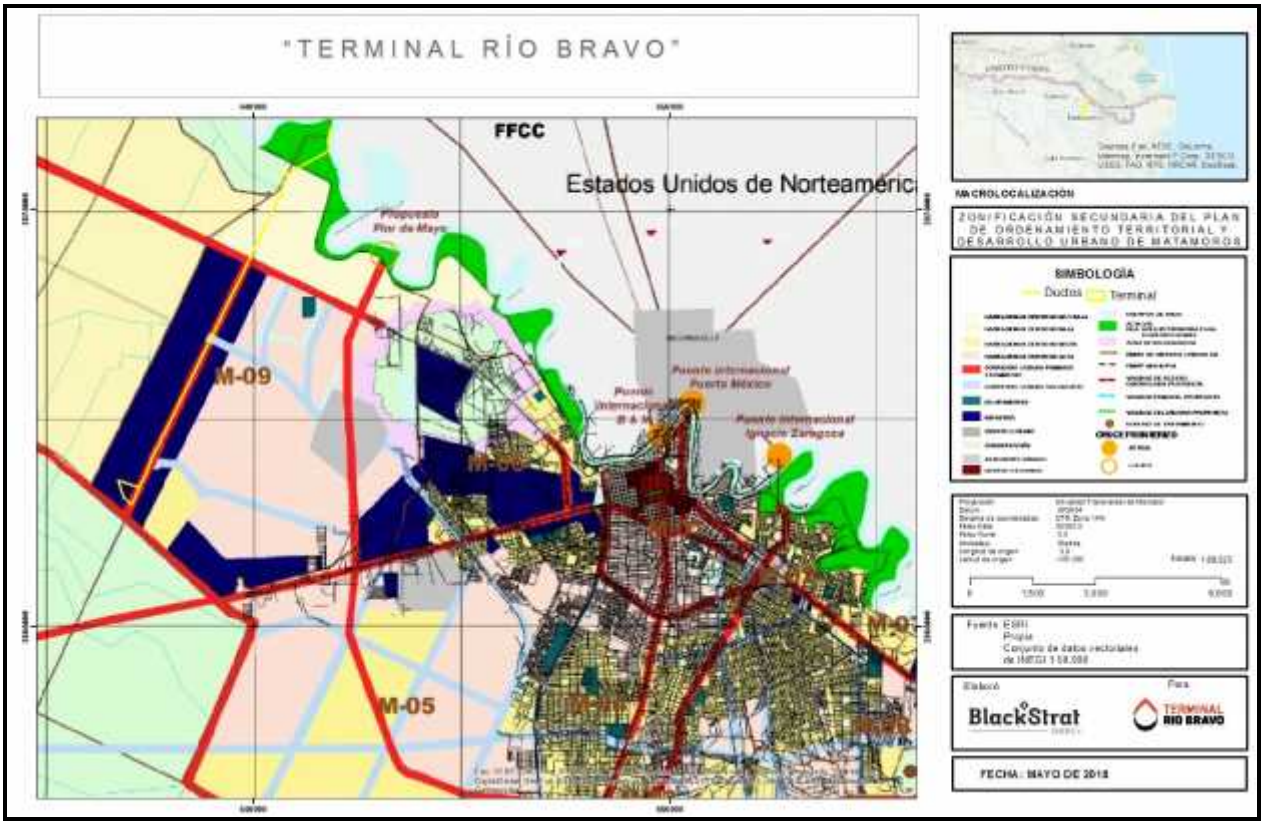


Figura III. 6. Zonificación secundaria en la zona donde se ubica el proyecto, de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Matamoros, Tamaulipas.

En la Matriz de compatibilidad de usos y destinos del suelo, sólo aparece el uso específico para expendio de hidrocarburos y almacenamiento, que es el caso de la Terminal, el cual estaría permitido en zonas destinadas a corredor primario y comercio, así como en el industrial; sin embargo, no aparece el uso para transporte de hidrocarburos por medio de ductos. Independientemente de esta última situación, es importante recordar que dentro del proyecto sólo se habilitarán los ductos existentes.

Para el otorgamiento de la compatibilidad y lineamientos urbanísticos, el uso para almacenamiento de hidrocarburos queda sujeto a revisión y verificación técnica específica de los predios. Asimismo, la autorización en materia de desarrollo urbano queda condicionada a la presentación de un estudio de impacto ambiental en la modalidad que indique la autoridad. En ese sentido, el regulado presentará ante la ASEA, la autoridad competente en el sector hidrocarburos, esta MIA.

Otra condicionante que se establece para los usos permitidos dentro de las zonas de Corredor urbano primario y comercio, así como industrial, es que se requiere un estudio de impacto vial. Sin embargo, es importante recordar que sólo se habilitarán los ductos existentes; además, el área donde se establecerá la terminal ya está impactada. Por lo que ya no se ocasionará un impacto vial.

En resumen, no hay restricciones en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano para el establecimiento del proyecto.

III.5.1 Actualización de Atlas de Riesgo del Municipio de Matamoros 2011

Este Atlas, constituye una herramienta útil en la consolidación del desarrollo sustentable, para que las autoridades puedan instrumentar acciones preventivas, correctivas, de mitigación y/o restauración de los riesgos potenciales en el Municipio de Matamoros.

De acuerdo a los mapas que forman parte de este Atlas de Riesgo, el área del proyecto incide en una zona de alta influencia a ciclones tropicales, debido a que es la zona de mayor impacto (Figura III.7). El grado de daños que se pueden sufrir depende de la categoría de evolución de ciclón, se relacionan con la fuerza de los vientos, las lluvias torrenciales y las inundaciones.

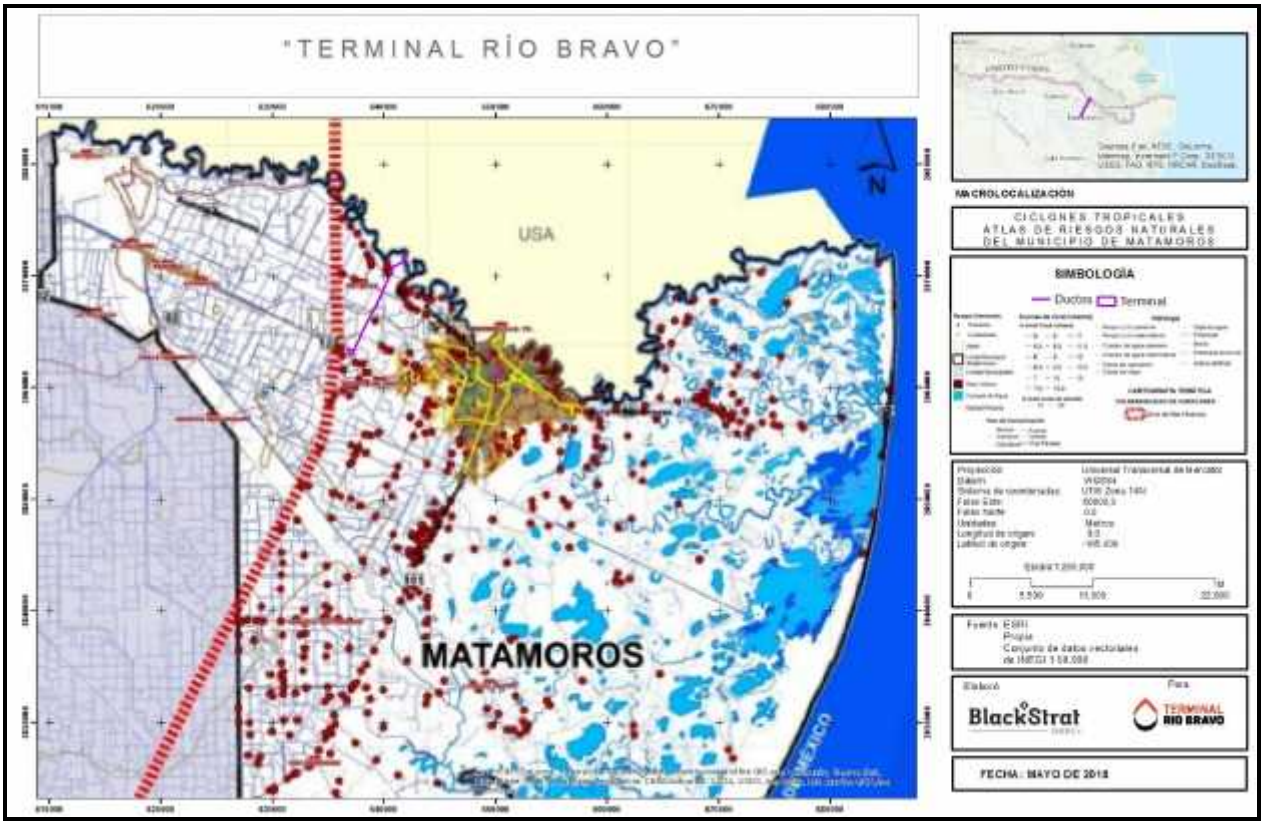


Figura III. 7. Zona de alto peligro a ciclones tropicales, de acuerdo a la Actualización de Atlas de Riesgo del Municipio de Matamoros 2011.

Este documento no presenta medidas específicas para riesgos por ciclones tropicales. Sin embargo, a continuación, se presentan algunas de las medidas relativas a las inundaciones, las cuáles implementará el regulado dentro de las actividades del proyecto, y estarán enfocadas al personal que desarrolla dichas actividades:

- Campaña permanente de limpieza de los sistemas de drenaje pluvial y sanitario para evitar su obstrucción
- Difusión al personal sobre la condición de vulnerabilidad a inundaciones, así como orientación sobre el que hacer antes, durante y después de un evento de inundación
- Informar al personal e involucrarlo en programas de prevención y atención de emergencias por inundación
- Monitoreo permanente sobre el comportamiento de la red de canales de riego, ya que lluvias extraordinarias podrían ser causales de su desbordamiento y afectación a zonas aledañas. Se recomienda limpieza permanente a los canales a fin de evitar que el flujo de agua se estrangule y se desborde
- Implementación de cisternas, de modo que se aproveche el agua; al mismo tiempo esta medida contribuye a la reducción de la cantidad de agua que satura la red de drenaje

III.6 Vinculación con los Decretos y Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales con algún estatus de Protección

Dada la amplia biodiversidad que México presenta, es necesario establecer zonas con protección, de modo que no se rompa el equilibrio funcional de los ecosistemas. Se revisó si el área del proyecto, así como el Sistema Ambiental para el presente estudio, cruza alguna de estas áreas, en qué categoría está, el nivel de competencia, la categoría que ocupa, zona específica donde incide el proyecto, grado de compatibilidad de la obra o actividad proyectada con respecto a las disposiciones del decreto y/o del programa de manejo (si existe), así como a las políticas establecidas en la documentación vigente.

Se determinó que el proyecto está dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 42 denominada "Río Bravo Internacional".

Región Hidrológica Prioritaria Río Bravo Internacional, en esta región se encuentra casi en su totalidad el SA cubriendo una superficie de 28614.61472 ha, esta RHP, se caracteriza por ser una zona de alta biodiversidad, los recursos hídricos principales lénticos son presas La Amistad, Falcón, Marte R. Gómez, Anzalduas, el Culebrón; lóticos río Bravo en cuanto a la limnología básica: aguas subterráneas salitrosas; Geología/Edafología: corren a lo largo del río las sierras La Amargosa, el Pino, la Quemada, El Mulato. Tipo de suelo Xerosol, Rigosol, Litosol y fluvisol. Tipos de vegetación: matorrales xerófilo, submontano, rosetófilo, mezquital, pastizales, vegetación riparia, vegetación halófila, pastizal halófilo de zacahuistle, pastizales inducido y cultivado. Diversidad de hábitats: reservorios, humedales, isletas, pozas, rápidos, lodazales, arenales y cascadas. Esta región necesita una regulación del uso del agua y las descargas urbanas e industriales, así como del establecimiento de plantas de tratamiento de agua. Faltan inventarios biológicos, monitoreos del estado actual de la biodiversidad y especies introducidas,

estudios fisicoquímicos y sus tendencia, estudios de los sistemas subterráneos y dinámica poblacional de especies sensibles a alteraciones del ambiente. Se recomienda incluir a los organismos en los monitoreos de la calidad del agua, evaluar los recursos acuáticos en términos de la disponibilidad (calidad y cantidad), considerar el agua como recurso estratégico (hay escasez) y como áreas de refugio para especies migratorias. Existen problemas de salud y de disponibilidad de agua. Comprende parte del Área de Protección de flora y fauna Cañon de Santa Elena. Sin embargo, no existen restricciones para el desarrollo del proyecto.

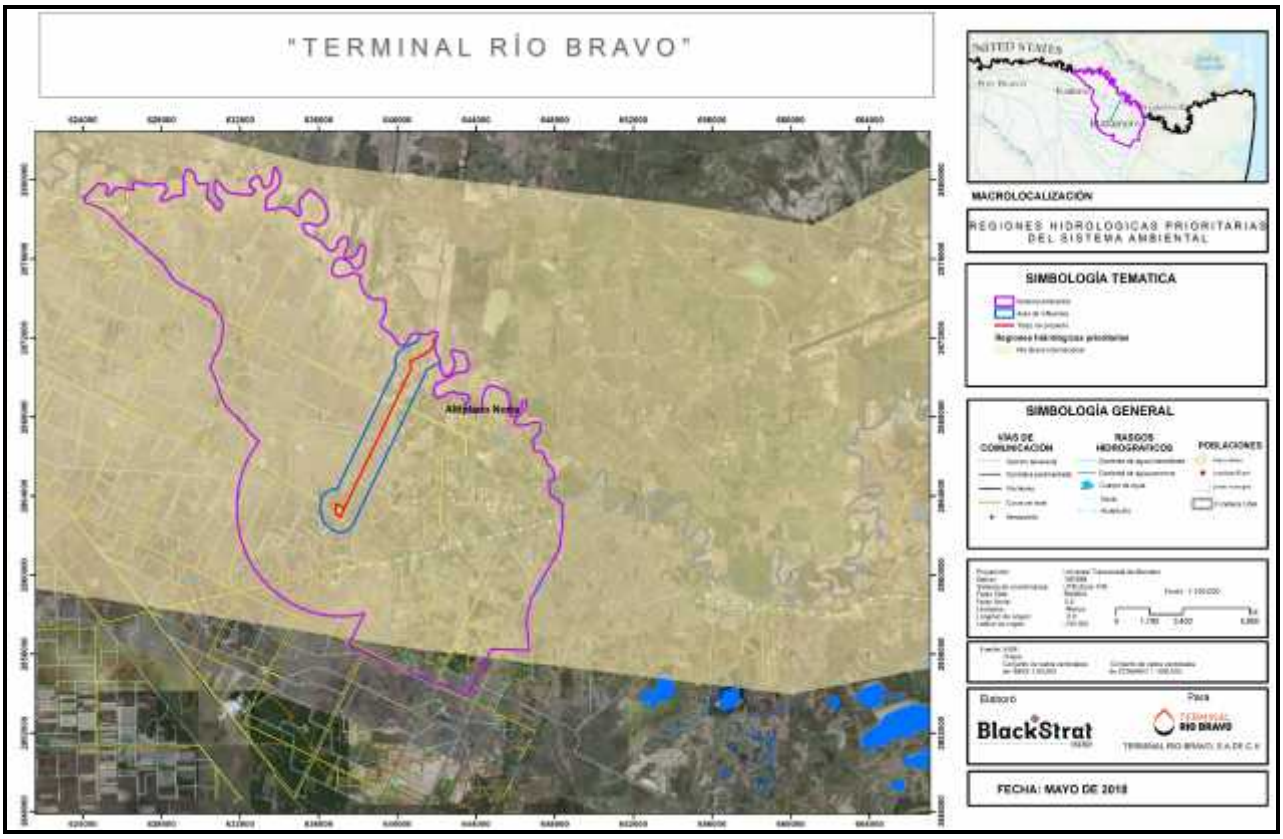


Figura III. 8. Ubicación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) con respecto al proyecto.

Aunado con lo anterior, se determinó que ni el proyecto ni el Sistema Ambiental, inciden sobre Áreas Naturales Protegidas (ANP), sitio Ramsar, Regiones Prioritarias Terrestres (RTP) ni Marinas (RMP) o Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), sin embargo,

A continuación, se muestra en la siguiente Tabla III.9, las distancias de las áreas de importancia ambiental de orden federal y estatal.

Tabla III. 9. Distancias de las Áreas de importancia ambiental de orden federal y estatal.

No.	Concepto	Nombre	Distancia aproximada con respecto al SA del proyecto (Km)	Figura
Federal				
1	ANP	Laguna Madre y Delta del Río Bravo	18.68	III.9
2	RTP	Laguna Madre	5.07	III.10
3	RMP	Golfo Noreste	1.97	III.11
4	AICA	Delta del Río Bravo	6.49	III.12
5	Vegetación de Manglar	Manglares de México	33.19	III.13
6	Sitios RAMSAR	Laguna Madre	27.46	III.14
Estatal				
7	ANP	La Laguna Escondida	50.96	III.15
Municipal				
8	ANP	La Vega Escondida 1 y 2	381.03	III.16

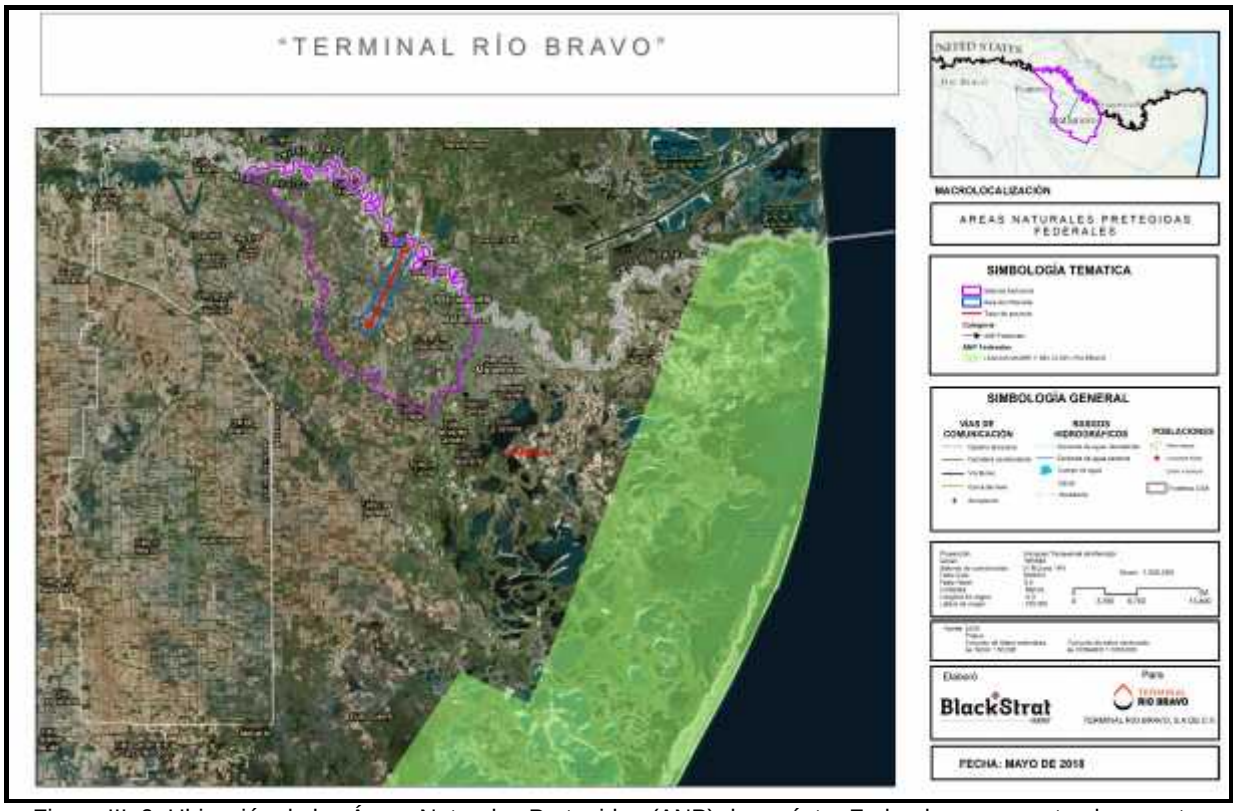


Figura III. 9. Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter Federal con respecto al proyecto.

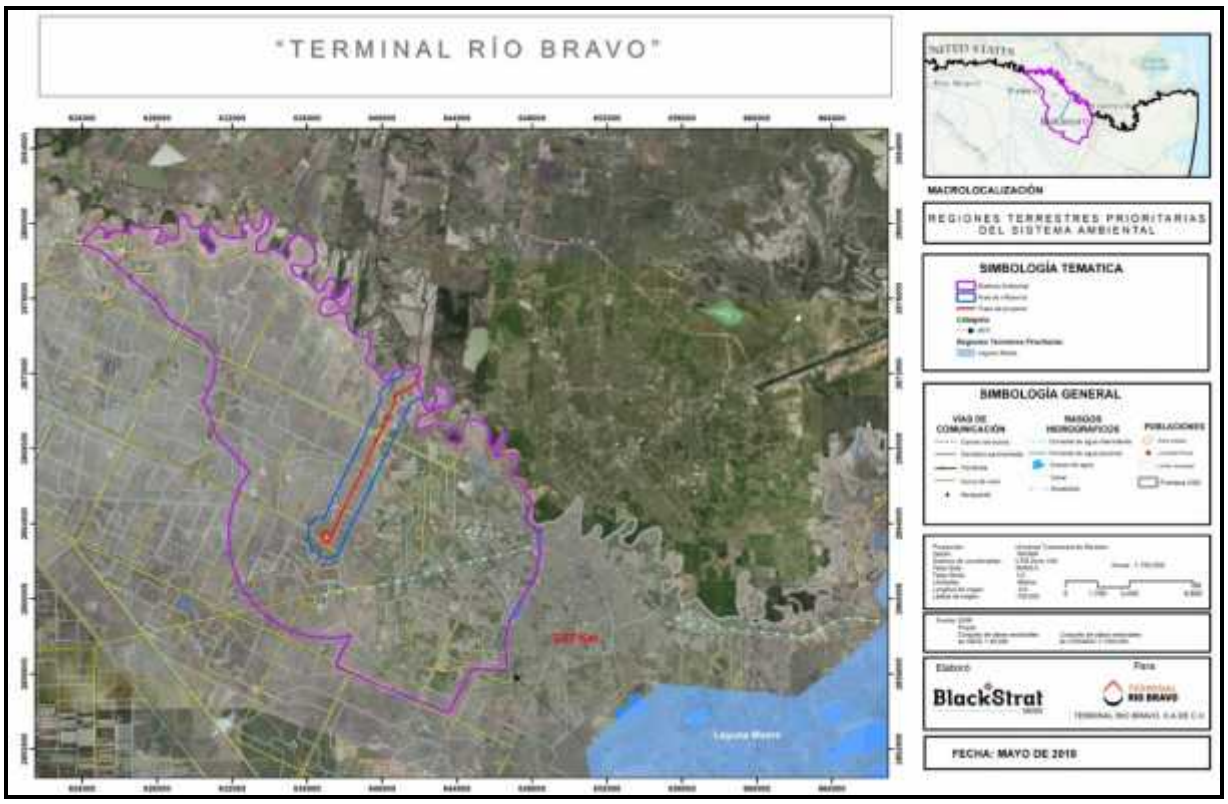


Figura III. 10. Ubicación de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) con respecto al proyecto.

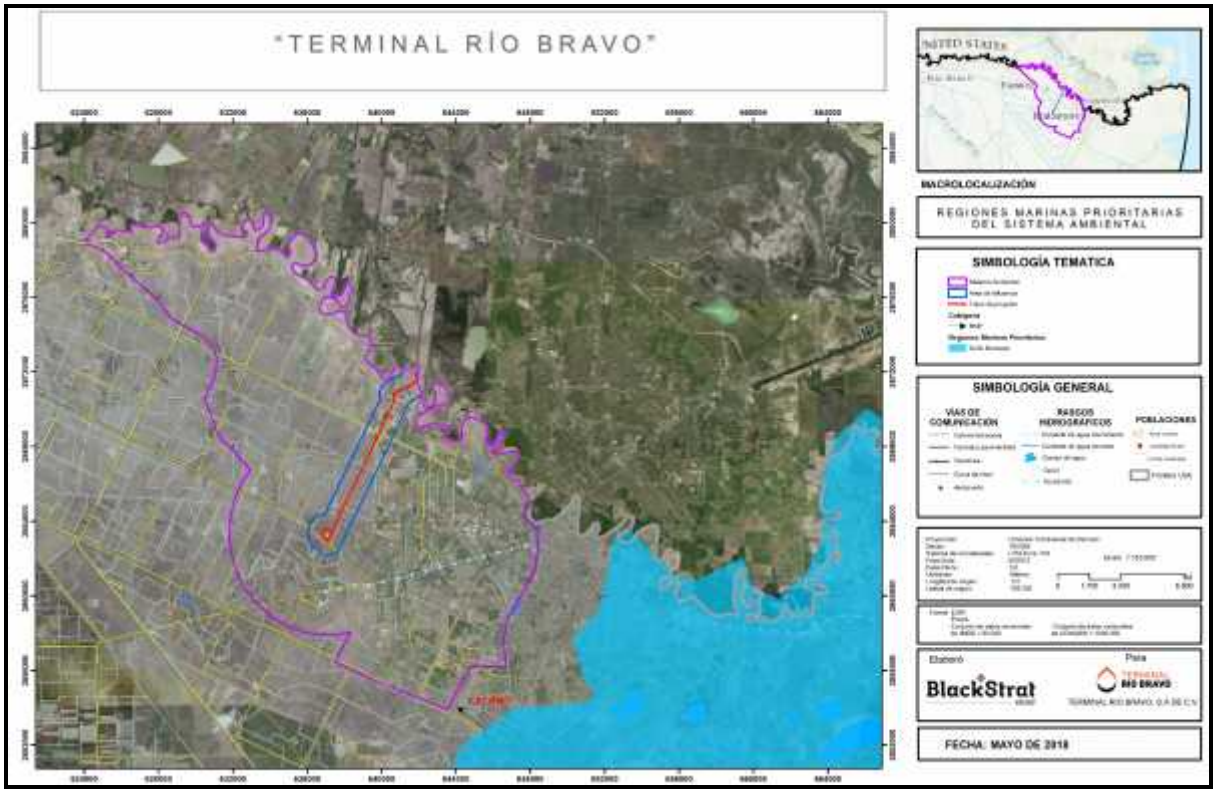


Figura III. 11. Ubicación de las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) con respecto al proyecto.

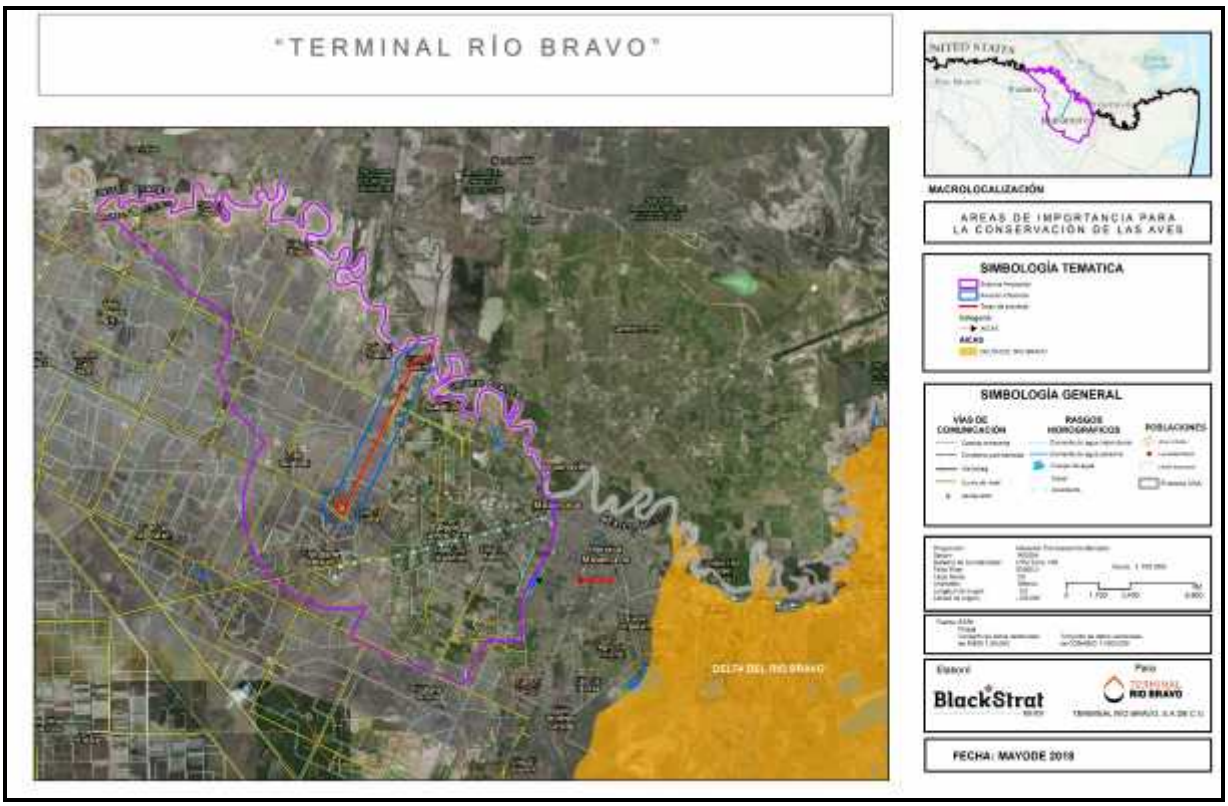


Figura III. 12. Ubicación de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s) con respecto al proyecto.

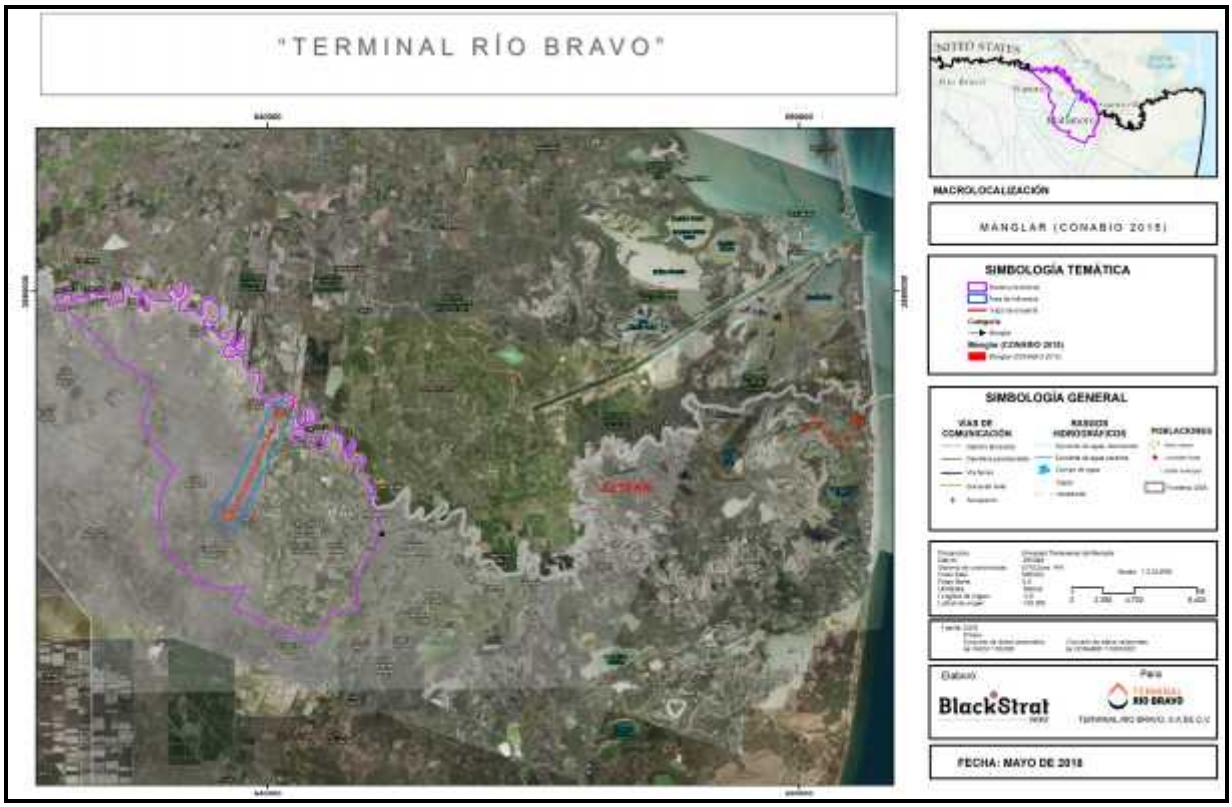


Figura III. 13. Ubicación de vegetación del manglar reportado por CONABIO con respecto al proyecto.

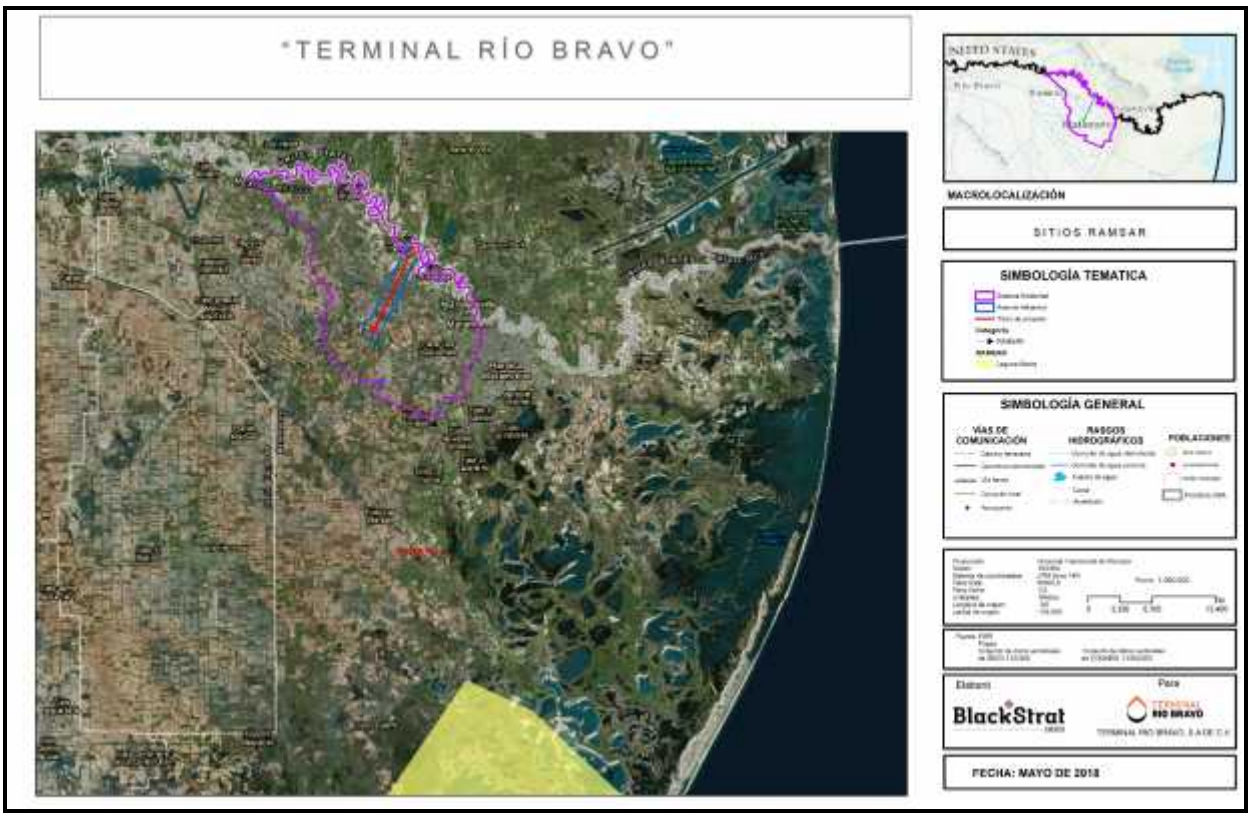


Figura III. 14. Ubicación de sitios RAMSAR con respecto al proyecto.

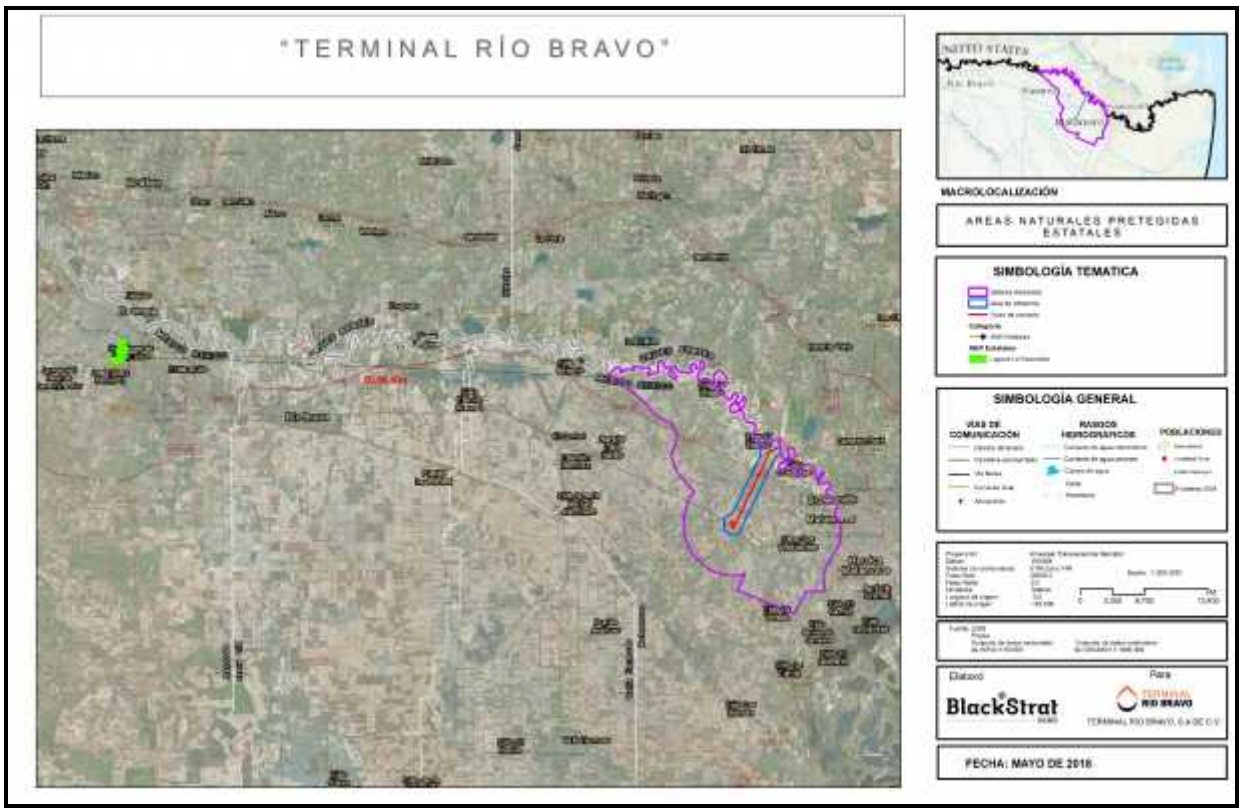


Figura III. 15. Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas de carácter Estatal con respecto al proyecto.

Figura III. 16. Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal con respecto al proyecto.

III.7 Vinculación con los Instrumentos Jurídicos aplicables en Materia Ambiental

La obligación jurídica es el vínculo mediante el cual dos partes, en este caso el proyecto y las disposiciones de la Ley, quedan ligadas debiendo, la parte primera (el proyecto), cumplir con las disposiciones aplicables de la segunda (la Ley y otros instrumentos aplicables), de lo que constituye el conjunto de obligaciones que regulan el futuro del proyecto.

En este sentido, el Derecho de obligaciones es la rama que se ocupa de todo lo relacionado con las obligaciones jurídicas; por ello es fundamental identificar con toda precisión cuáles son los ordenamientos jurídicos con los que el proyecto debe vincularse y, precisar de cada uno de ellos cuáles son los lineamientos concretos cuyo contenido ambiental establece una obligación a satisfacer por parte del regulado. Así, en este rubro de la MIA-P se identificaron los instrumentos jurídicos de naturaleza ambiental que contienen disposiciones vinculantes al proyecto. La satisfacción de los alcances establecidos en las disposiciones de cada uno de estos instrumentos pondrá en evidencia la forma como esta iniciativa se ajusta a tales disposiciones. Es importante destacar que, en caso de autorizarse el proyecto desde el punto de vista ambiental, mediante la presentación de esta MIA-P, el regulado estará sujeto a visitas de inspección por parte de autoridades en diferentes temas, así como autoridades a diferente nivel de gobierno (federal, estatal y municipal), para vigilar el cumplimiento de las disposiciones

emitidas en los ordenamientos; en caso de que el regulado no cumpla algunas que se vinculan con el proyecto y que, por lo tanto, es obligatoria, puede hacerse acreedor a sanciones que van desde una multa económica, hasta la suspensión del proyecto.

III.7.1 Vinculación con instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental a nivel federal.

III.7.1.1 Ley de Hidrocarburos

Esta Ley, cuya última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de noviembre de 2016, tiene por objeto regular las actividades relacionadas con hidrocarburos dentro del territorio nacional. Se vincula con el proyecto, en virtud de que, entre las actividades reguladas, se encuentran el transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de petrolíferos, así como el transporte por ducto y el almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de petroquímicos, entre los cuales se incluyen la gasolina y el diésel (Tabla III.10).

Tabla III. 10. Vinculación del proyecto con la Ley de Hidrocarburos.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 48. La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente: II. Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.	En virtud de que las actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto implican almacenamiento y distribución de petrolíferos (gasolina y diésel), el regulado solicitará el permiso ante la Comisión Reguladora de Energía, para realizar tales actividades. Esto no elimina la obligación que tiene el regulado de solicitar los permisos en materia ambiental y otras aplicables al proyecto.
Artículo 84. Los Permisionarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda: XIV. Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, según corresponda; XV. Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias. En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Permisionarios serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables; 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	El regulado reconoce y cumplirá las obligaciones mencionadas en este artículo, en virtud de que se considera permisionario, para el desarrollo de las actividades del proyecto. Esto no elimina las demás obligaciones que tiene el regulado en ámbitos diferentes al ambiental o que tengan injerencia desde el punto de vista ambiental.

Disposición	Vinculación con el proyecto
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.	
Artículo 95. La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria. Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca.	El regulado observará y acatará la legislación ambiental que dicten las autoridades competentes en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
Artículo 98. Los Autorizados, Asignatarios, Contratistas y Permisionarios, así como concesionarios mineros, no podrán oponerse al tendido de ductos, cables o a la	El regulado brindará las facilidades para la instalación de cualquier otro tipo de infraestructura, siempre y cuando sea técnicamente factible y seguro para las personas y

Disposición	Vinculación con el proyecto
instalación de cualquier otra infraestructura en el área comprendida en la Asignación, Contrato para la Exploración y Extracción o permiso correspondiente, siempre que sea técnicamente factible. En el derecho de vía destinado a las actividades de Transporte por ducto, se permitirá el acceso y actividad de prestadores de servicios de cualquier industria a cambio de una contraprestación justa, siempre que no se ponga en riesgo la seguridad y continuidad de la prestación de los servicios. La Comisión Reguladora de Energía, con la opinión que corresponda a la Agencia, emitirá las disposiciones necesarias para que dicho acceso sea permitido y vigilará el cumplimiento de esta obligación, así como la forma en que se afectarán las tarifas de las actividades permisionadas por los ingresos que perciban los Permisionarios por el uso de terceros de sus derechos de vía. No obstante, las obras e infraestructura a que se refiere este artículo deberán ser seguras, necesarias, adecuadas y proporcionales a los requerimientos de la Nación de acuerdo con lo que establezca la Secretaría de Energía, previa opinión de la Comisión Nacional de Hidrocarburos o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda.	su ambiente.
Artículo 99. Las Asignaciones, Contratos para la Exploración y Extracción, y permisos a que se refiere esta Ley, no limitan el derecho del Estado a otorgar concesiones, licencias o permisos para la exploración, extracción y aprovechamiento de otros recursos naturales, distintos de los Hidrocarburos, dentro de las áreas comprendidas en dichos títulos. En caso de ocurrir, no se deberá generar un inconveniente irrazonable al Asignatario, Contratista o Permisionario.	El regulado reconoce que, dentro de las áreas en las que se desarrollarán las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se podrán otorgar concesiones o permisos para desarrollar otras actividades de aprovechamiento de los recursos naturales.
Artículo 118. Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.	El regulado llevará a cabo las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, bajo la premisa de sustentabilidad y respeto a las poblaciones humanas y a su entorno. Para tal efecto, utilizará sólo el suelo necesario para el derecho de vía el cual se encuentra previamente habilitado; además, implementará programas de específicos de flora y fauna, así como de reforestación, para que la zona afectada por las actividades mencionadas siga conservando sus propiedades, y pueda brindar servicios a los habitantes de la región.
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,	El regulado elaborará un Estudio de Impacto Social sobre los impactos sociales de la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, y lo presentará ante la Secretaría de Energía, una vez que se obtenga una resolución, se presentará ante la ASEA.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Permisionarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.	
Artículo 130. Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisionarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.	El regulado, será responsable de la contaminación o deterioro del ambiente que generen o puedan generar las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y operación del proyecto, por lo tanto, está obligado a la reparación de los daños. Específicamente, llevará a cabo programas de reforestación para que el suelo y la cubierta vegetal, conserven lo más posible, su estado original.

III.7.1.2 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Esta Ley, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014, tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de la seguridad industrial y seguridad operativa, las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y el control integral de los residuos y emisiones contaminantes. Se vincula con el proyecto, en virtud de que el regulado deberá efectuar las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, bajo los criterios de protección a las personas y a su entorno, incluyendo el medio natural (Tabla III.11).

Tabla III.11. Vinculación del proyecto con la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

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

Disposición	Vinculación con el proyecto
VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración; VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; VIII. El control de actividades y procesos; IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa; X. Los mecanismos de control de documentos; XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias; XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes; XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración; XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados; XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente; XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.	
Artículo 14. Los Regulados deberán establecer en los contratos, o en cualquier otro acuerdo de voluntades que celebren, la obligación de sus contratistas de apegarse a un Sistema de Administración que cumpla con los requisitos establecidos por la Agencia, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, cuando la ejecución de los mismos implique riesgos para la población, medio ambiente o las instalaciones.	El regulado solicitará a los contratistas que colaboren con alguna de las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, que se apeguen al Sistema de Administración mencionado, en cumplimiento con los requisitos de la Agencia.
Artículo 16. Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.	El regulado tendrá un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración, para desarrollar las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
Artículo 17. El área a que se refiere el artículo anterior será responsable de: I. Fungir como representante técnico de los Regulados ante la Agencia; II. Proponer la adopción de medidas para aplicar las mejores prácticas internacionales en la realización de actividades del Sector; III. Dar aviso a la Agencia de cualquier Riesgo o Riesgo Crítico que pueda comprometer la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa o el medio ambiente; IV. Coordinar los trabajos internos para subsanar las irregularidades o incumplimientos de la normatividad externa e interna aplicable; V. Presentar anualmente a la Agencia un informe del cumplimiento de las obligaciones a su cargo, en la forma y términos que ella misma establezca mediante reglas de	El área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración del cual se hace referencia en el artículo inmediato anterior, tendrá y acatará las responsabilidades mencionadas en este criterio.

Disposición	Vinculación con el proyecto
carácter general, y VI. Las demás que le establezca la regulación que al efecto emita la Agencia. Las áreas responsables a que se refiere el artículo anterior ejercerán sus funciones sin perjuicio de las que correspondan a los auditores externos que, en su caso, contrate el Regulado.	
Artículo 22. Cuando alguna obra o instalación represente un Riesgo Crítico en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa o de protección al medio ambiente, la Agencia podrá ordenar cualquiera de las siguientes medidas de seguridad: I. Suspender trabajos relacionados con la construcción de obras e instalaciones; II. Clausurar temporal, total o parcialmente las obras, instalaciones o sistemas; III. Ordenar la suspensión temporal del suministro o del servicio; IV. Asegurar substancias, materiales, equipos, accesorios, ductos, instalaciones, sistemas o vehículos de cualquier especie, y V. Inutilizar sustancias, materiales, equipos o accesorios. Al ejercer cualquiera de las medidas de seguridad previstas en el presente artículo, la Agencia deberá, de inmediato, dar aviso a la autoridad que hubiera emitido los permisos o autorizaciones respectivas, para los efectos conducentes.	El regulado observará y acatará las medidas de seguridad emitidas por la Agencia, durante las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, en caso de que durante el desarrollo de tales actividades ocurriera un evento fortuito que represente un riesgo crítico en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa o de protección al medio ambiente.
Artículo 23. Los Regulados que sean declarados responsables de los accidentes, daños y perjuicios ocasionados con motivo o en ejercicio de las actividades y trabajos que ejecuten, deberán pagar la remediación, las sanciones e indemnizaciones correspondientes de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso de que el operador contrate el trabajo por medio de un intermediario.	El regulado, en caso de ser declarado como responsable de los accidentes, daños y perjuicios ocasionados con motivo o en ejercicio de las actividades y trabajos que se ejecuten, será responsable del pago la remediación, las sanciones e indemnizaciones correspondientes de acuerdo con lo que las leyes determinen.

III.7.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, y de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2018, tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, y establecer las bases para lograr la preservación y restauración del equilibrio ecológico. Se vincula con el proyecto, en virtud de que las actividades que realizará el regulado para el desarrollo del proyecto, dan origen a impactos sobre el ambiente, y pueden amenazar el equilibrio ecológico, lo cual incluye el medio natural físico, la biodiversidad y la población humana (Tabla III.12).

Tabla III. 12. Vinculación del proyecto con la LGEEPA y sus Reglamentos en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, y del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Disposición	Vinculación con el proyecto
LGEEPA	
Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. I Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y ductos. II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;	Acatando esta disposición, con el presente estudio (MIA-P), la empresa Terminal Río Bravo, S.A. de C.V., (el regulado) cumple con esta disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener la autorización de la ASEA en materia de impacto ambiental. El proyecto se vincula con el tipo de operación de ductos, y dada la naturaleza de los materiales que se conducen a través del ducto y que se almacenan en la Terminal, también se vincula con el sector de la industria del petróleo. Por tal motivo, se hace necesaria la presentación de esta MIA por parte del regulado.
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.	El regulado cumple esta disposición vinculante al presentar a consideración de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, mejor conocida como Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), la MIA-P, la cual da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generará el proyecto, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. Ese alcance deviene de la definición que al respecto establece la fracción XX del artículo 3 de la LGEEPA respecto a lo que debe entenderse por MIA. Asimismo, en virtud de que el proyecto considera el almacenamiento y reparto de una cantidad superior a los 10,000 barriles, de la gasolina, que está incluida en el listado de sustancias en estado líquido, y que dicho transporte está plasmado en el segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicado el 4 de mayo de 1992), también se incluirá un Estudio de Riesgo Ambiental para el proyecto. En caso de que el regulado decida hacer cambios al proyecto después de la presentación de la MIA-P, lo notificará a la ASEA oportunamente.
Artículo 35. … La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones	El regulado reconoce que, de ocasionar daños graves a los ecosistemas, podría otorgar seguros o garantías respecto al cumplimiento de las condicionantes establecidas en la autorización del proyecto (seguro ambiental).

Disposición	Vinculación con el proyecto
establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.	Asimismo, reconoce que la resolución que emita la autoridad sólo se refiere a los aspectos ambientales.
Artículo 79. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios: I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;	El regulado llevará a cabo las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto en apego a la normatividad ambiental aplicable, con la finalidad de preservar la biodiversidad, especialmente aquellas que se encuentran en algún estatus de protección, y preservar el hábitat al cual se encuentran asociadas. Asimismo, llevará a cabo los programas de específicos de flora y fauna, bajo la premisa de un trato digno a los animales.
Artículo 83. El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.	El regulado llevará a cabo programas de reforestación, con la finalidad de conservar el hábitat de las especies de vida silvestre, especialmente de aquellas vulnerables.
Artículo 98. Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas; II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva; III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos; IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del	El regulado acatará las disposiciones emitidas en los Programas de Ordenamiento Ecológico y el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Matamoros, Tamaulipas, referentes al uso de suelo, de modo que se preserven sus condiciones. En estos ordenamientos se menciona la compatibilidad del uso de suelo actual con la actividad pretendida, se emiten restricciones y/o recomendaciones para disminuir los impactos ocasionados, en este caso, por el desarrollo de las actividades del proyecto. Una de las medidas que el regulado llevará a cabo. Sin embargo, es importante mencionar que, debido a lo expresado en las últimas reformas a la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico (OE), los Programas de OE Regionales no podrán regular las actividades pertenecientes al sector Hidrocarburos.

Disposición	Vinculación con el proyecto
suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural; V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	
Artículo 109 Bis. La Secretaría, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, deberán integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente. La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o autoridad competente del Gobierno de las entidades federativas y en su caso, de los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México. Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del registro. La información del registro se integrará con datos desagregados por sustancia y por fuente, anexando nombre y dirección de los establecimientos sujetos a registro. La información registrada será pública y tendrá efectos declarativos. La Secretaría permitirá el acceso a dicha información en los términos de esta Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables y la difundirá de manera proactiva.	En virtud de que el regulado es responsable del proyecto, que se consideran fuentes contaminantes, esta disposición lo obliga a proporcionar información sobre sus emisiones contaminantes a las autoridades competentes, para la integración del registro. Dicho reporte incluirá la información por sustancia y por fuente de la operación de proyecto.
Artículo 110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	Dado que el regulado utilizará vehículos y maquinaria que emiten gases contaminantes a la atmósfera, durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto se sujetará a las disposiciones de las Leyes y Normas Oficiales Mexicanas referentes a las emisiones a la atmósfera, con la finalidad de tener una calidad del aire satisfactoria.
Artículo 111 Bis. Para la operación y funcionamiento de	En virtud de que, durante la etapa de operación y

Disposición	Vinculación con el proyecto
las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría. Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias químicas, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.	mantenimiento, se pueden generar olores, gases o partículas a la atmósfera, el regulado solicitará y obtendrá la autorización por parte de la Secretaría. De acuerdo a este artículo, la Terminal almacenará derivados del petróleo, mientras que los ductos los conduce, razón por la cual pertenecen a la industria del petróleo y, por lo tanto, son fuentes fijas de jurisdicción federal.
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.	En virtud de que el regulado generará emisiones de contaminantes a la atmósfera, durante la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la del proyecto, implementará las medidas necesarias para que dichas emisiones no superen los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente y aplicable en materia de emisiones a la atmósfera, mediante la utilización de equipos eficientes y aplicación de programas de mantenimiento preventivo.
Artículo 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;	Durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, el regulado generará aguas residuales, tales como las sanitarias y los efluentes del drenaje aceitoso. Para que no superen los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la normatividad vigente y aplicable, las aguas sanitarias se llevarán hacia un tanque séptico, en el cual se le da tratamiento; mientras que las del drenaje aceitoso se llevarán a un sistema de drenaje aceitoso que incluye varias separaciones, y el almacenamiento en una cisterna para su posterior tratamiento. Una vez que las aguas del drenaje sanitario y del drenaje aceitoso cumplan con los parámetros de calidad establecidos en la normatividad vigente y aplicable, se reutilizarán como agua de riego; en caso de no utilizarse para riego, el regulado contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT, para que realice su recolección, transporte y disposición final.
Artículo 122. Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir; I. Contaminación de los cuerpos receptores; II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento	El regulado recolectará el agua pluvial por medio del drenaje pluvial, y la filtrará, previo análisis para verificar que esté libre de hidrocarburos, hacia el subsuelo, en áreas verdes de amortiguamiento.

Disposición	Vinculación con el proyecto
adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.	
Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; IV.- La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.	El regulado contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para el tratamiento y la disposición final de los residuos peligrosos, urbanos y de manejo especial, bajo las condiciones establecidas en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo, así como los efectos potenciales sobre la salud humana. Asimismo, implementará un procedimiento para el manejo de los residuos generados durante todas las etapas del proyecto.
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.	El regulado implementará las medidas necesarias para que los residuos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, y que se acumulen en algún sitio, no contaminen el suelo y sus recursos asociados, ni generen problemas para la salud humana. En ese sentido, implementará y ejecutará un procedimiento para el manejo de tales residuos, en conformidad con la normatividad vigente y aplicable, y supervisará la aplicación de las medidas y procedimientos establecidos. Asimismo, contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su tratamiento y disposición final.
Artículo 147. La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los	El regulado acatará las disposiciones establecidas en esta Ley y su Reglamento, en virtud de que el proyecto considera el almacenamiento y reparto de una cantidad superior a los 10,000 barriles, de la gasolina, que está incluida en el listado de sustancias en estado líquido, y que dicho transporte está plasmado en el segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicado el 4 de mayo de 1992), también se incluirá un Estudio de Riesgo Ambiental. Asimismo, someterá a aprobación por parte de la

Disposición	Vinculación con el proyecto
términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.	SEMARNAT (a través de la ASEA), así como de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, un Programa de Prevención de Accidentes, para su posterior implementación.
Artículo 147 Bis. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental.	El regulado contratará un seguro de riesgo ambiental, en virtud de que realizará actividades altamente riesgosas, de acuerdo a lo expuesto en el artículo anterior.
Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.	El regulado contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para el tratamiento y la disposición final de los residuos peligrosos, bajo las condiciones establecidas en la normatividad vigente y aplicable. Esto no lo exime de su responsabilidad por la generación de dichos residuos durante el desarrollo de las actividades del proyecto. Asimismo, el regulado hará del conocimiento de la ASEA, sobre la generación de residuos, a través de la Cédula de Operación Anual, o algún otro que determine la propia Agencia, durante el desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento del proyecto.
Artículo 152 Bis. Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.	En caso de que la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzcan contaminación del suelo durante el desarrollo de las actividades del proyecto, el regulado realizará las acciones necesarias para recuperar, remediar y restablecer las condiciones del mismo, de acuerdo a la normatividad aplicable y vigente.
Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. … En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y	El regulado, por la naturaleza de las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, generará emisiones de ruido y vibraciones, así como contaminación visual, por lo cual establecerá las medidas preventivas y correctivas, e instalará los dispositivos necesarios, para que dichas emisiones no superen los límites máximos permisibles, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, con la finalidad de mantener el equilibrio ecológico.

Disposición	Vinculación con el proyecto
correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	
Artículo 165. La persona con quien se entienda la diligencia estará obligada a permitir al personal autorizado el acceso al lugar o lugares sujetos a inspección en los términos previstos en la orden escrita a que se hace referencia en el artículo 162 de esta Ley, así como a proporcionar toda clase de información que conduzca a la verificación del cumplimiento de esta Ley y demás disposiciones aplicables, con excepción de lo relativo a derechos de propiedad industrial que sean confidenciales conforme a la Ley. La información deberá mantenerse por la autoridad en absoluta reserva, si así lo solicita el interesado, salvo en caso de requerimiento judicial.	El regulado permitirá el acceso a las autoridades competentes en materia ambiental, cuando así lo requieran, para realizar visitas de inspección para verificar el cumplimiento de la LGEEPA y sus Reglamentos.
Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	
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: C) Oleoductos, gasoductos, carboductos y ductos: Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos o ductos para la conducción o distribución de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales. D) Actividades del sector hidrocarburos: IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas. IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.	El inciso C se vincula con el proyecto, ya que los ductos, que es objeto de estudio de la presente MIA-P, conducirá gasolina y diésel, sustancias que son consideradas peligrosas. Las fracciones IV y IX del inciso D también se vinculan, en virtud de que la Terminal es una instalación de almacenamiento y reparto de petrolíferos, tales como la gasolina y el diésel, y porque involucra el manejo de más de 10,000 barriles de gasolina, lo cual se considera una actividad riesgosa, de acuerdo al listado publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992.
Artículo 7. Las obras o actividades que, ante la inminencia de un desastre, se realicen con fines preventivos, o bien las que se ejecuten para salvar una situación de emergencia, no requerirán de previa evaluación del impacto ambiental; pero en todo caso se deberá dar aviso a la Secretaría de su realización, en un plazo que no excederá de setenta y dos horas contadas a partir de que las obras se inicien, con objeto de que ésta, cuando así proceda, tome las medidas necesarias para atenuar los impactos al medio ambiente en los términos del artículo 170 de la Ley.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurriera un evento fortuito que pudiera ocasionar un desastre, el regulado ejecutará acciones necesarias para prevenir o salvar cualquier situación de emergencia, en caso de que ya haya ocurrido dicho evento. En ese caso, dará aviso a la autoridad correspondiente, en el plazo establecido en este artículo.
Artículo 8. Quienes hayan iniciado una obra o actividad	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades

Disposición	Vinculación con el proyecto
para prevenir o controlar una situación de emergencia, además de dar el aviso a que se refiere el artículo anterior, deberán presentar, dentro de un plazo de veinte días, un informe de las acciones realizadas y de las medidas de mitigación y compensación que apliquen o pretendan aplicar como consecuencia de la realización de dicha obra o actividad.	del proyecto, ocurriera un evento fortuito que pudiera ocasionar un desastre, el regulado, además de realizar las acciones mencionadas en el artículo 7, presentará un informe de las acciones realizadas, así como de las medidas de mitigación y compensación que se deriven de tales acciones.
Artículo 9. Los regulados deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la Manifestación de Impacto Ambiental deberá referirse a circunstancias relevantes vinculadas con la realización del proyecto.	El regulado presentará ante la ASEA la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), con la finalidad de que evalúe el proyecto y en su caso lo autorice, con condicionantes o no, o bien, lo rechace, desde el punto de vista ambiental. En la MIA-P se presenta la información relativa a las circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.
Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	La modalidad que aplica al proyecto, es la particular, dados los argumentos que se describen en el artículo 11.
Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	En virtud de que el proyecto no alterará las cuencas hidrológicas, no está incluida en algún programa de desarrollo urbano y/o de ordenamiento ecológico, no se pretende realizar en alguna región ecológica determinada, y dada su extensión y sus características, no generará impactos que puedan ocasionar aislamiento o fragmentación de ecosistemas, el regulado presentará una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) para obtener la autorización para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del regulado 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.	En cumplimiento a este artículo, el regulado presentará la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular, incluyendo las fracciones establecidas en éste.
Artículo 17. El regulado 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.	El regulado ingresará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en la ventanilla de la ASEA, anexando la MIA-P con su correspondiente resumen ejecutivo y el comprobante de pago de derechos. En virtud de que el proyecto considera el almacenamiento y distribución de una cantidad superior a los 10,000 barriles, de la gasolina, que está incluida en el listado de sustancias en estado líquido, y que dicho transporte está plasmado en el segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicado el 4 de mayo de 1992), también se incluirá un Estudio de Riesgo Ambiental.
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	Se realizará la presentación del estudio de riesgo por parte del regulado que incluirá la información solicitada en este artículo, con la información suficiente para que la ASEA tenga los fundamentos para autorizar el proyecto en materia de impacto y riego ambiental.

Disposición	Vinculación con el proyecto
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.	
Artículo 27. Cuando se realicen modificaciones al proyecto de obra o actividad durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, el regulado deberá hacerlas del conocimiento de la Secretaría con el objeto de que ésta, en un plazo no mayor de diez días, proceda a: I. Solicitar información adicional para evaluar los efectos al ambiente derivados de tales modificaciones, cuando éstas no sean significativas, o II. Requerir la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental, cuando las modificaciones propuestas puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud, o causar impactos acumulativos o sinérgicos.	En caso de que el regulado decida hacer modificaciones al proyecto durante el proceso de evaluación de la MIA-P, lo notificará oportunamente a ASEA.
Artículo 55. La Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o, en su caso, por conducto de la Agencia, realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente Reglamento, así como de las que deriven del mismo, e impondrá las medidas de seguridad y sanciones que resulten procedentes. Para efectos de lo anterior, la Secretaría, por conducto de las unidades administrativas señaladas en el párrafo anterior, según sea el caso, podrá requerir a las personas sujetas a los actos de inspección y vigilancia, la presentación de información y documentación relativa al cumplimiento de las disposiciones anteriormente referidas.	El regulado reconoce que estará sujeto a visitas de inspección por parte de la autoridad ambiental correspondiente, en este caso, la PROFEPA o bien, la ASEA, quien determinará el cumplimiento de las disposiciones de la Ley y de su Reglamento.
Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	
Artículo 13. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	El regulado implementará mecanismos para la recuperación de vapores y otras emisiones a la atmósfera, que sean generadas durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto, para su posterior descomposición. Asimismo, verificará los automóviles utilizados durante todas las etapas del proyecto, en caso de que las emisiones que generen superen los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la normatividad vigente y aplicable, realizará los ajustes necesarios, de modo que la calidad del aire sea óptima para mantener el bienestar de las poblaciones humanas y el equilibrio ecológico.
Artículo 16. Las emisiones de olores, gases, así como de	El regulado instalará un Sistema de Recuperación de

Disposición	Vinculación con el proyecto
partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina.	Vapores que colectará los vapores generados durante la operación de llenado de los autotanques, y posteriormente venteará a la atmósfera el vapor limpio y decantará los hidrocarburos líquidos. De este modo, las emisiones a la atmósfera durante la etapa de operación de la Terminal, que se clasificaría como una fuente fija, no superará los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la normatividad vigente y aplicable, incluyendo aquellas en las que tenga injerencia la Secretaría de Salud.
Artículo 17. Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a: I.- Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes; II.- Integrar un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, en el formato que determine la Secretaría; III.- Instalar plataformas y puertos de muestreo; IV.- Medir sus emisiones contaminantes a la atmósfera, registrar los resultados en el formato que determine la Secretaría y remitir a ésta los registros, cuando así lo solicite; V.- Llevar a cabo el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas, cuando colinde con áreas naturales protegidas, y cuando por sus características de operación o por sus materias primas, productos y subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas, a juicio de la Secretaría; VI.- Llevar una bitácora de operación y mantenimiento de sus equipos de proceso y de control; VII.- Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el caso de paros programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación; VIII.- Dar aviso inmediato a la Secretaría en el caso de falla del equipo de control, para que ésta determine lo conducente, si la falla puede provocar contaminación; y	El regulado reconoce las obligaciones mencionadas en este artículo, en virtud de que es responsable de una fuente fija de jurisdicción federal, de acuerdo a lo expuesto en el siguiente artículo. En ese sentido, instalará un Sistema de Recuperación de Vapores que colectará los vapores generados durante la operación de llenado de los autotanques, y posteriormente venteará a la atmósfera el vapor limpio y decantará los hidrocarburos líquidos. De este modo, las emisiones a la atmósfera durante la etapa de operación de la Terminal, que se clasificaría como una fuente fija, no superará los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la normatividad vigente y aplicable. Para efectuar las mediciones que permitan determinar los niveles de emisiones a la atmósfera dentro de la Terminal y en sus alrededores, el regulado instalará los mecanismos de medición establecidos en este artículo. Para documentar todos los procedimientos mencionados en este artículo, realizará los registros correspondientes en las bitácoras de operación de los equipos de la Terminal. En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurra un evento fortuito que pudiera producir contaminación de la atmósfera, el regulado dará aviso oportuno a las autoridades correspondientes.

Disposición	Vinculación con el proyecto
IX.- Las demás que establezcan la Ley y el Reglamento.	
Artículo 17 Bis. Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes: A) Actividades del sector hidrocarburos VII. Almacenamiento y distribución de petrolíferos y petroquímicos; incluye distribuidores a usuarios finales; IX. Transportación de petróleo refinado por ductos; incluye la operación de las instalaciones.	De acuerdo a la clasificación mencionada en este artículo, el regulado pertenece a un subsector industrial considerado como fuente fija de jurisdicción federal por actividades del sector hidrocarburos, en virtud de que en la terminal almacenará petrolíferos y a través de sus ductos transportará productos de la refinación del petróleo; asimismo, operará las instalaciones.
Artículo 18. Sin perjuicio de las autorizaciones que expidan otras autoridades competentes, las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia de funcionamiento expedida por la Secretaría, la que tendrá una vigencia indefinida.	En virtud de que el regulado generará emisiones a la atmósfera, durante el desarrollo de las actividades, solicitará ante las autoridades federales competentes, la Licencia Ambiental Única (LAU).
Artículo 19. Para obtener la licencia de funcionamiento a que se refiere el artículo anterior, los responsables de las fuentes, deberán presentar a la Secretaría, solicitud por escrito acompañada de la siguiente información y documentación: I.- Datos generales del solicitante; II.- Ubicación; III.- Descripción del proceso; IV.- Distribución de maquinaria y equipo; V.- Materias primas o combustibles que se utilicen en su proceso y forma de almacenamiento; VI.- Transporte de materias primas o combustibles al área de proceso; VII.- Transformación de materias primas o combustibles; VIII.- Productos, subproductos y desechos que vayan a generarse; IX.- Almacenamiento, transporte y distribución de productos y subproductos; X.- Cantidad y naturaleza de los contaminantes a la atmósfera esperados;	El regulado incluirá la información mencionada en este artículo en la solicitud para obtener la licencia de funcionamiento (actualmente Licencia Ambiental Única), la cual entregará a la ASEA o a la SEMARNAT, según corresponda.

Disposición	Vinculación con el proyecto
XI.- Equipos para el control de la contaminación a la atmósfera que vayan a utilizarse; y XII.- Programa de contingencias, que contenga las medidas y acciones que se llevaran a cabo cuando las condiciones meteorológicas de la región sean desfavorables; o cuando se presenten emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas extraordinarias no controladas. La información a que se refiere este artículo deberá presentarse en el formato que determine la Secretaría, quien podrá requerir la información adicional que considere necesaria y verificar en cualquier momento, la veracidad de la misma.	
Artículo 21. Los responsables de fuentes fijas de jurisdicción federal que cuenten con licencia otorgada por las unidades administrativas competentes de la Secretaría deberán presentar ante ésta, una Cédula de Operación Anual dentro del periodo comprendido entre el 1o. de marzo y el 30 de junio de cada año, los interesados deberán utilizar la Cédula de Operación Anual a que se refiere el artículo 10 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.	El regulado reconoce su obligación de presentar a la SEMARNAT, su Cédula de Operación Anual, derivada de la Licencia Ambiental Única que otorga la Secretaría, a través de la ASEA. Dicha Cédula la presentará en los tiempos establecidos en este artículo o cuando la autoridad lo determine**.**
Artículo 28. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.	Los vehículos que utilice el regulado durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, generarán emisiones a la atmósfera, por lo cual establecerá las medidas preventivas y correctivas, e instalará los dispositivos necesarios, para que dichas emisiones no superen los límites máximos permisibles, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables**.**
Reglamento en materia de registro de emisiones y transferencia de contaminantes	
Artículo 9o. Se consideran establecimientos sujetos a reporte de competencia federal los siguientes: I. Los señalados en el segundo párrafo del artículo 111 Bis de la Ley, incluyendo a aquéllos que realizan Actividades del Sector Hidrocarburos; II. Los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables,	En virtud de que el regulado realiza Actividades del Sector Hidrocarburos, generará residuos peligrosos durante la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se considera un establecimiento sujeto a reporte de competencia federal.
Artículo 10. Para actualizar la Base de datos del Registro, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al	El regulado presentará un informe sobre sus emisiones de contaminantes generados durante la operación y mantenimiento de la Terminal, que es considerada como un establecimiento sujeto a reporte de competencia

Disposición	Vinculación con el proyecto
aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, conforme a lo señalado en el artículo 19 y 20 del presente reglamento, así como de aquellas sustancias que determine la Secretaría como sujetas a reporte en la Norma Oficial Mexicana correspondiente. La información a que se refiere el párrafo anterior se proporcionará a través de la Cédula…	federal, independientemente de que supere o no los umbrales establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas, específicamente la NOM-165-SEMARNAT-2013; la información la presentará, vía electrónica, a través del formato de la Cédula de Operación Anual. Una vez que la SEMARNAT, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, expida la Norma Oficial Mexicana que determine las Sustancias sujetas a reporte de competencia federal relativas a las Actividades del Sector Hidrocarburos, el regulado se ajustará a sus lineamientos referentes a los umbrales de reporte.

III.7.1.4 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su Reglamento.

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2018, tiene por objeto establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Se vincula con el proyecto, en virtud de que el desarrollo de las actividades del proyecto incidirá sobre las especies de flora y fauna silvestre, así como sobre su hábitat (Tabla III.13).

Tabla III. 13. Vinculación del proyecto con la LGVS y su Reglamento.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Ley General de Vida Silvestre	
Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	El diseño del proyecto asumió como premisa que sus actividades no incidan de manera innecesaria, ni destruyan o dañen la vida silvestre del Sistema Ambiental (SA), donde pretende ubicarse; para tal fin, el regulado llevará a cabo programas de rescate/reubicación de flora y fauna, previo a las actividades de preparación del sitio, así como la construcción del proyecto.
Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.	A pesar de que el proyecto no realizará ningún tipo de aprovechamiento de individuos de la vida silvestre presentes en los predios donde se desarrollarán las actividades del proyecto, ni tampoco en su SA, el regulado llevará a cabo programas de rescate/reubicación de flora y fauna, así como de reforestación, preferentemente con especies nativas, contribuyendo de este modo, a conservar el hábitat, en los términos establecidos por esta Ley.
Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	Como parte del programa de rescate/reubicación de fauna silvestre, el regulado efectuará la movilización de los ejemplares bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.
Artículo 33. Cuando de conformidad con las disposiciones en la materia deba someterse a cuarentena a cualquier ejemplar de la fauna silvestre, se adoptarán las medidas para mantenerlos en condiciones adecuadas de acuerdo a sus necesidades.	En caso de que sea necesario someter a los ejemplares de fauna silvestre a cuarentena, previo a su liberación, durante el programa de rescate/reubicación, el regulado adoptará las medidas para mantenerlos en condiciones adecuadas de acuerdo a sus necesidades.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 52. Las personas que trasladen ejemplares vivos de especies silvestres, deberán contar con la autorización correspondiente otorgada por la Secretaría de conformidad con lo establecido en el reglamento. Asimismo deberán dar cumplimiento a las normas oficiales mexicanas correspondientes.	El regulado realizará traslado y movilización de ejemplares vivos de especies silvestres, como parte de los programas de rescate/reubicación de flora y fauna, respectivamente, en conformidad con los lineamientos establecidos en este reglamento y en la normatividad vigente y aplicable. Para tal efecto, solicitará la autorización ante la ASEA, mediante la presentación de esta MIA-P.
Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.	Durante la caracterización de la franja de afectación directa, la franja de caracterización y en el SA, se determinó la presencia de especies de flora y fauna con algún estatus de riesgo, y dichas categorías corresponden a las establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El regulado llevará a cabo programas de rescate/reubicación de flora y fauna, y de reforestación, con la finalidad de proteger a las especies de flora y fauna, especialmente a las que tienen alguna de estas categorías de riesgo.
Artículo 73. Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.	El regulado no instalará cercos, u otro método que impida la migración y el desarrollo de especies de fauna silvestre, a menos que lo apruebe la SEMARNAT, o la ASEA, para las actividades de preliberación, que pueden formar parte del plan de manejo.
Artículo 76. La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea Parte Contratante.	El regulado implementará medidas como los programas de reforestación, las cuales tienen la finalidad de conservar y mantener el hábitat, incluyendo el de las especies migratorias. Como parte de la caracterización del Sistema Ambiental (SA), se realizó un muestreo para la identificación de las especies de fauna, incluyendo aquellas que son migratorias. El seguimiento de las poblaciones se dará sólo en aquellas especies para las cuales se lleve a cabo un programa de rescate/reubicación, sean o no migratorias. Es importante mencionar que, dada la naturaleza del proyecto, que es terrestre, no se prevé la afectación a especies voladoras, ni a su hábitat.
Artículo 79. La liberación de ejemplares a su hábitat natural se realizará de conformidad con lo establecido en el reglamento. La Secretaría procurará que la liberación se lleve a cabo a la brevedad posible, a menos que se requiera rehabilitación. Si no fuera conveniente la liberación de ejemplares a su hábitat natural, la Secretaría determinará un destino que contribuya a la conservación, investigación, educación, capacitación, difusión, reproducción, manejo o cuidado de la vida silvestre en lugares adecuados para ese fin.	El regulado llevará a cabo la liberación de ejemplares de vida silvestre, como parte de los programas de rescate/reubicación de flora y fauna, en conformidad con las disposiciones de la LGVS y su Reglamento. Si no fuera posible la liberación, la SEMARNAT o la ASEA, determinará el sitio donde sí sea pertinente.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	El regulado y/o sus responsables solidarios, en caso de ocasionar daños a la vida silvestre y a su hábitat, repararán o compensarán los daños, conforme a lo establecido en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. En este sentido, el regulado llevará a cabo programas específicos de flora y fauna, así como de reforestación, para mitigar y compensar los impactos ocasionados por el desarrollo de las actividades del proyecto.
Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener: I. Nombre, denominación o razón social, domicilio para oír y recibir notificaciones, así como teléfono, fax o correo electrónico; II. Número de registro correspondiente, en caso de que se trate de una UMA previamente establecida; III. Nombre del representante legal o nombre de las personas autorizadas para oír y recibir notificaciones; IV. Firma autógrafa o electrónica del interesado; V. Lugar y fecha de la solicitud; VI. Información que el regulado considere confidencial, reservada o comercial reservada en los términos previstos en el artículo 19 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, y VII. Información particular requerida para cada trámite específico, de conformidad con la Ley y este Reglamento. En cada trámite que se realice deberá presentarse copia de la identificación oficial o el acta constitutiva en caso de personas morales, o bien, el número de Registro de Personas Acreditadas en caso de contar con el mismo.	En los sitios donde se desarrollen las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción del proyecto, se hará una modificación al hábitat de las especies presentes. Para llevar a cabo esta actividad, se requiere una autorización por parte de la SEMARNAT, a través de la ASEA, para lo cual el regulado solicitará dicha autorización a través de la presentación de esta MIA-P.
Artículo 83. Se requiere autorización previa de la Secretaría para la liberación de ejemplares de vida silvestre, para lo cual la solicitud correspondiente deberá: I. Señalar el objeto de la liberación: repoblación, reintroducción, traslocación o medidas de control, y II. Contener el listado de especies a liberar, identificadas por nombre común y nombre científico hasta el grado de subespecie, cantidad de ejemplares, edades, proporción de sexos y la relación de marcas a utilizar. A la solicitud se anexará el proyecto a que se refieren los artículos 80 y 81 de la Ley. Las medidas de liberación que se encuentren en el plan de manejo aprobado, se entenderán autorizadas.	El regulado solicitará a la SEMARNAT o a la ASEA, una autorización para la liberación de ejemplares de vida silvestre, la cual forma parte del plan de manejo que la misma autoridad determine. En dicha solicitud incluirá la información mencionada en este artículo.
Artículo 87. Cuando la Secretaría determine que no es procedente efectuar la liberación de ejemplares de vida silvestre al hábitat natural de manera inmediata por razones conductuales o sanitarias, éstos deberán sujetarse a los procesos de rehabilitación respectivos en sitios señalados por la Secretaría en la resolución respectiva, en los que podrá evaluar, de acuerdo a la especie, la conveniencia de una etapa de preliberación. Asimismo, dichos ejemplares deberán sujetarse a los	En caso de que la SEMARNAT o la ASEA determinan que no es viable la liberación de ejemplares de vida silvestre a su hábitat natural, el regulado someterá a dichos ejemplares a un proceso de rehabilitación, además de los controles y medidas sanitarias correspondientes.

Disposición	Vinculación con el proyecto
controles y medidas sanitarias correspondientes.	
Artículo 88. En los casos en que los ejemplares no puedan ser rehabilitados física, sanitaria o conductualmente, o su liberación constituya un riesgo para las personas o para el sano desarrollo de las poblaciones de especies silvestres que se encuentran en su hábitat natural, se depositarán en los CIVS o en las instalaciones con capacidad para mantener ejemplares de la vida silvestre en condiciones adecuadas, conforme a lo establecido en el artículo 18 del presente Reglamento.	El regulado depositará a los ejemplares de vida silvestre en algún Centro para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIV), o en alguna instalación en condiciones adecuadas para su rehabilitación previa a su liberación, en caso de que no puedan ser rehabilitados física, sanitaria o conductualmente, o su liberación constituya un riesgo para las personas o para el sano desarrollo de las poblaciones de especies silvestres que se encuentran en su hábitat natural.

III.7.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2018, tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Se vincula con el proyecto, en virtud de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, el regulado generará residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial (Tabla III.14).

Tabla III. 14. Vinculación del proyecto con la LGPGIR y su Reglamento.

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

Disposición	Vinculación con el proyecto
manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	desarrollo de las actividades del proyecto. Para su manejo y disposición final, contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para realizar la recolección, traslado y disposición de los residuos peligrosos que habrán de generarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto. Al momento de la contratación se observará que la empresa recolectora cumpla con las condiciones establecidas por SEMARNAT y, cada vez que realice un servicio de recolección, entregue los documentos que acrediten que el regulado actuó observando en todo momento la normatividad. La responsabilidad por el manejo y disposición final de los residuos peligrosos que asumirá la empresa contratada no exime la responsabilidad por la generación, la cual sigue siendo del regulado.
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.	El regulado se registrará ante la SEMARNAT, a través de la ASEA, como generador de residuos peligrosos durante el desarrollo de las actividades del proyecto, en los términos establecidos en esta Ley y los que establezca la propia Agencia.
Artículo 44. Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores	En función de las definiciones de la presente Ley, el regulado se clasifica como "pequeño generador" de residuos peligrosos, toda vez que el peso de los residuos peligrosos por año durante las etapas de construcción y mantenimiento del proyecto, es mayor a 400 kg y menor a 10 toneladas de peso bruto total.
Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	Esta disposición es vinculante con el proyecto, en virtud de que el regulado llevará a cabo la identificación, clasificación, manejo y disposición temporal de los residuos peligrosos generados durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, observando las disposiciones de esta Ley y su Reglamento. Asimismo, contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para realizar la recolección, traslado y disposición final de tales residuos. Una vez que se lleve a cabo el abandono del sitio, el regulado, o bien la empresa autorizada, retirarán todo tipo de residuos o recipientes que los contengan, con la finalidad de evitar riesgos a la salud humana y al ambiente.
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	En virtud de que el regulado es considerado un pequeño generador de residuos peligrosos, se registrará ante la SEMARNAT y elaborará una bitácora anual en la que se

Disposición	Vinculación con el proyecto
modalidades de manejo, así como el registro de los casos en los que transfieran residuos peligrosos a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos indicando la cantidad o volumen transferidos y el nombre, denominación o razón social y domicilio legal de la empresa que los utilizará. Aunado a lo anterior deberán sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.	incluyan los volúmenes generados, además de implementar su plan de manejo correspondiente, y de cumplir con los requisitos que se establezcan en el Reglamento y las demás disposiciones aplicables.
Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en 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.	El almacenamiento temporal se realizará en contenedores separados, identificables con colores, rotulados y debidamente sellados para evitar la mezcla de residuos peligrosos, urbanos y de manejo especial, que puedan provocar una reacción que ponga en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.
Artículo 56. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.	En el manejo de los residuos, el regulado ha proyectado el establecimiento de un almacén temporal de residuos peligrosos apegado a las características señaladas en el artículo 82 del Reglamento de la presente Ley, que permitirá a la empresa resguardar con seguridad y por periodos de no más de 30 días tales residuos. En tal sentido, se abrirá la bitácora correspondiente, un reporte de la cual se agregará a los informes que periódicamente ingrese el regulado a la SEMARNAT.
Artículo 67. En materia de residuos peligrosos, está prohibido: II. El confinamiento de residuos líquidos o semisólidos, sin que hayan sido sometidos a tratamientos para eliminar la humedad, neutralizarlos o estabilizarlos y lograr su solidificación, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos legales aplicables; V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras; VI. El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada; VII. El uso de residuos peligrosos, tratados o sin tratar, para recubrimiento de suelos, de conformidad con las normas oficiales mexicanas sin perjuicio de las facultades de la Secretaría y de otros organismos competentes; VIII. La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado,	En el manejo de los residuos peligrosos se ha proyectado el establecimiento de un almacén temporal, que permitirá al regulado su resguardo con seguridad y por periodos de no más de 30 días tales residuos. Dicho almacenamiento se llevará a cabo en conformidad con lo establecido en este artículo y en la normatividad vigente y aplicable. Para su recolección, transporte y disposición final, el regulado contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para realizar tales actividades. Para llevar un registro de estas actividades, se abrirá la bitácora correspondiente, un reporte de la cual se agregará a los informes que periódicamente ingrese el regulado a la SEMARNAT.
Artículo 68. Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes. Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación,	El regulado reconoce su obligación de remediar cualquier sitio que sea contaminado con materiales o residuos peligrosos, generados durante las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto; asimismo, aplicará las compensaciones que pudieran corresponder, de acuerdo a lo establecido en la Ley Federal de Responsabilidad

Disposición	Vinculación con el proyecto
manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	Ambiental.
Artículo 69. Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.	El regulado reconoce su obligación de remediar cualquier sitio que sea contaminado con materiales o residuos peligrosos, generados durante las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	
Artículo 34 Bis. En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos. Los residuos peligrosos que se generen en las actividades señaladas en el párrafo anterior se sujetarán a lo previsto en el presente Reglamento. Los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la Agencia.	El regulado se sujetará y acatará las disposiciones de este Reglamento en materia de residuos peligrosos, así como a los que expida la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos en materia de residuos de manejo especial, en virtud de que las actividades de operación y mantenimiento del proyecto están clasificadas dentro del Sector Hidrocarburos.
Artículo 42. Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; 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, y III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	El regulado se registrará ante la autoridad competente como "pequeño generador", en virtud de que la cantidad de residuos peligrosos que prevé generar anualmente, durante las etapas de construcción y mantenimiento del proyecto, es mayor a 400 kg y menor a 10 toneladas.
Artículo 44. La categoría en la cual se encuentren registrados los generadores de residuos peligrosos se modificará cuando exista reducción o incremento en las cantidades generadas de dichos residuos durante dos años consecutivos. Los generadores interesados en modificar la categoría en la cual se encuentren registrados, deberán incorporar en el portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema que ésta establezca, la siguiente información: el número de registro del generador, descripción breve de las causas que motivan la modificación y la nueva categoría en la que solicita quedar registrado.	En caso de que el regulado aumente o disminuya la cantidad generada de residuos peligrosos, modificará su categoría de generador. En ese caso, incorporará en el portal electrónico de la SEMARNAT, la información establecida en 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	El regulado observará y ejecutará las acciones establecidas en este artículo, en virtud de que generará residuos peligrosos durante las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, y es clasificado como

Disposición	Vinculación con el proyecto
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 alterno, 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 IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.	pequeño generador. Para el transporte y disposición final, contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para tal fin.
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. Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información: …. 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	El regulado notificará a la SEMARNAT, en caso de que deje de generar residuos peligrosos, durante las actividades del proyecto. En dicha notificación, el regulado incluirá la información solicitada en los incisos de este artículo.

Disposición	Vinculación con el proyecto
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.	
Artículo 82. Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: … II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: … III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: … En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.	El regulado ha considerado en todo momento la instalación de un almacén temporal de residuos peligrosos atendiendo a las disposiciones contenidas en el presente artículo. Asimismo, tal y como se describe en el capítulo VI de esta MIA-P, se abrirá la bitácora correspondiente, un reporte de la cual se agregará a los informes que periódicamente ingrese el regulado a la SEMARNAT.
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.	En el manejo de los residuos se ha proyectado el establecimiento de un almacén temporal de residuos peligrosos, que permitirá a la empresa resguardar con seguridad y por periodos de no más de 6 meses tales residuos.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 129. Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurriera algún evento fortuito de derrame, infiltración, descarga o vertido accidental de materiales o residuos peligrosos en un área de menos de un metro cúbico de extensión, el regulado aplicará las medidas que eviten su dispersión y realizará la limpieza del sitio, registrando todas estas acciones en una bitácora. El regulado incluirá en el Programa de Prevención de Accidentes el plan de acción para este tipo de eventos fortuitos.
Artículo 130. Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá: I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio; II. Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos o residuos peligrosos; III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y IV. En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurriera algún evento fortuito de derrame, infiltración, descarga o vertido accidental de materiales o residuos peligrosos en un área mayor a un metro cúbico de extensión, el regulado aplicará las medidas que eviten su dispersión y realizará la limpieza del sitio, dará aviso sobre el incidente a la autoridad competente. Asimismo, ejecutará las acciones que las mismas determinen, e iniciará, de ser aplicables, los trabajos para caracterizar el sitio y las acciones de remediación correspondientes.

III.7.1.6 Ley General de Cambio Climático (LGCC) y su Reglamento en materia del Registro Nacional de Emisiones

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 201, tiene como objetivos principales, entre otros, regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático, así como regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático. Se vincula con el proyecto, en virtud de que, principalmente durante las etapas del proyecto, actividades como el uso de vehículos automotores y la remoción de cubierta vegetal, inciden en el cambio climático (Tabla III.15).

Tabla III. 15. Vinculación del proyecto con la LGCC y su Reglamento.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Ley General de Cambio Climático	
Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables	El regulado proporcionará a la autoridad ambiental

Disposición	Vinculación con el proyecto
de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	competente, todos los documentos e información referente a los análisis y evaluaciones de las emisiones de contaminantes, generadas en las instalaciones del proyecto, que se considera una fuente sujeta a reporte.
Reglamento	
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: III. Sector industrial i. Subsector de la industria petroquímica i.4. Transporte por ductos de otros productos IV. Sector Comercio y Servicios a. Subsector construcción a.3. Construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones	De acuerdo a la clasificación de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, dentro de los sectores establecidos en este artículo, el regulado se considera un establecimiento sujeto a reporte.
Artículo 9. Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones: I. Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento; II. Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica; III. Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento; IV. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte aplicable, determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento; V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales; VI. Verificar obligatoriamente la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento, y VII. Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido la Cédula de Operación Anual correspondiente, la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación.	En referencia a estas obligaciones, el regulado: I. Identificará las emisiones directas de fuentes fijas y móviles generadas por el desarrollo de las actividades del proyecto. II. Identificará las emisiones indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica. III. Calculará la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) de las fuentes fijas y móviles usadas dentro de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. IV. Recopilará y utilizará datos que se especifican en la metodología de medición aplicable, específicamente la de procesos de combustión en automotores y vehículos autopropulsados. V. No presentará reporte anual de sus emisiones, en virtud de que no supera el umbral establecido en el artículo 6. VI. No realizará verificación, ya que, al no superar el umbral establecido en el artículo 6, no está obligado a entregar reporte. VII. Sin embargo, debido a otras disposiciones (de los Reglamentos de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, presentará la Cédula de Operación Anual, y conservará la información referente a sus emisiones.
Artículo 24. Los Establecimientos Sujetos a Reporte cuyas Emisiones no rebasen el umbral establecido en el artículo 6 del presente Reglamento y que, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, estén obligados a reportar la información correspondiente a dichas Emisiones en otros registros, federales o locales, deberán cumplir con tales disposiciones.	El regulado no rebasará el umbral de emisiones establecido en el artículo 6, durante el desarrollo de las actividades del proyecto; sin embargo, debido a otras disposiciones (de los Reglamentos de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes), presentará la Cédula de Operación Anual.

III.7.1.7 Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 24 de marzo de 2016, tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Se vincula con el proyecto, en virtud de que el regulado generará aguas residuales, y las aguas pluviales se filtrarán hacia el acuífero (Tabla III.16).

Tabla III. 16. Vinculación del proyecto con la LAN y su Reglamento.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 47. Las descargas de aguas residuales a bienes nacionales o su infiltración en terrenos que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, se sujetarán a lo dispuesto en el Título Séptimo de la presente Ley.	En virtud de que las aguas residuales generadas durante las pruebas hidrostáticas, y durante la operación y mantenimiento del proyecto, se podrán utilizar para control de polvos, el regulado se sujetará a las disposiciones del Título Séptimo de la presente Ley, con la finalidad de prevenir la contaminación del subsuelo o los acuíferos.
Artículo 85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley… Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de: a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.	En virtud de las responsabilidades mencionadas en este artículo, el regulado llevará a cabo las medidas necesarias para prevenir la contaminación del agua y mantener el equilibrio de los ecosistemas asociados a los cuerpos de agua que se ubiquen en la cercanía de la zona donde se instalarán la el proyecto. En caso de que las aguas residuales se reúsen para control de polvos, o para el sistema contra incendios, el regulado realizará previamente el tratamiento a dicha agua, en caso de que no cumpla con los parámetros establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.
Artículo 86 Bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	El regulado realizará el manejo de los residuos generados durante el desarrollo del proyecto, en conformidad con las disposiciones establecidas en la normatividad vigente y aplicable, evitando en todo momento su disposición de tal modo que pudiera contaminar los cuerpos de agua que se encuentran en la cercanía de la zona donde se instalarán el proyecto.
Artículo 91 Bis 1. Cuando se efectúen en forma fortuita, culposa o intencional una o varias descargas de aguas residuales sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, en adición a lo dispuesto en el Artículo 86 de la presente Ley, los responsables deberán dar aviso dentro de las 24 horas siguientes a "la Procuraduría" y a "la Autoridad del Agua", especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan	En caso de que ocurriera una descarga fortuita de aguas residuales generadas durante el desarrollo de las actividades del proyecto, hacia cuerpos de agua considerados como bienes nacionales, el regulado dará aviso a las autoridades competentes, en el plazo establecido en este artículo, indicando las características específicas de dicha descarga.

Disposición	Vinculación con el proyecto
o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos, realizará dicha Procuraduría y demás autoridades competentes. La falta de dicho aviso se sancionará conforme a la presente Ley, independientemente de que se apliquen otras sanciones, administrativas y penales que correspondan.	
Artículo 96 Bis 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar o compensar el daño ambiental causado en términos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño.	El regulado asume su responsabilidad de reparar o compensar los daños ambientales que pudiera ocasionar alguna descarga fortuita de aguas residuales durante el desarrollo de las actividades del proyecto, y que se realice en contraposición a los lineamientos establecidos en esta Ley y en su Reglamento.
Reglamento	
Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	Durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, el regulado generará aguas residuales, tales como las sanitarias y los efluentes del drenaje aceitoso. Para que no superen los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la normatividad vigente y aplicable, las aguas sanitarias se llevarán hacia una unidad de tratamiento, mientras que las del drenaje aceitoso se llevarán a una planta de tratamiento con un sistema separador. Una vez que las aguas sanitarias cumplan con dichos parámetros, se reutilizarán como agua de riego o para el sistema contra incendios; en cuanto a las aguas provenientes del drenaje aceitoso, el regulado contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT, para que realice su recolección, transporte y disposición final. Por otra parte, reutilizará las aguas, tratadas o no, que se utilicen en las pruebas hidrostáticas del ducto, para las pruebas hidrostáticas de los tramos subsecuentes, siempre y cuando cumplan con la calidad establecida en la normatividad aplicable. Asimismo, el agua pluvial se filtrará, previo análisis para verificar que esté libre de hidrocarburos, hacia el manto acuífero (áreas verdes de amortiguamiento), por medio del drenaje pluvial y a través de un registro de captación. De este modo, el regulado prevendrá la contaminación del agua como consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto, y contribuirá a mantener el equilibrio de los ecosistemas.
Artículo 149. Cuando se efectúen en forma fortuita una o varias descargas de aguas residuales sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, los responsables deberán avisar de inmediato a "La Comisión", especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos, realizará "La Comisión" y demás autoridades competentes. Los responsables de las descargas estarán obligados a llevar a cabo las labores de remoción y limpieza del contaminante de los cuerpos receptores afectados por la descarga. En caso de que el responsable no dé aviso, los daños que se ocasionen, serán determinados y	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurra una descarga fortuita de aguas residuales sobre cuerpos de agua nacionales, el regulado dará aviso a la Comisión Nacional del Agua, sobre las características de dicha descarga, para que se ejecuten las acciones conducentes. Asimismo, ejecutará las acciones de remoción y limpieza de los contaminantes en los cuerpos de agua afectados.

Disposición	Vinculación con el proyecto
cuantificados por "La Comisión" en el ámbito de su competencia, y se notificarán a las personas físicas o morales responsables, para su pago conforme a la ley. La determinación y cobro del daño causado sobre las aguas y los bienes nacionales a que se refiere este artículo, procederá independientemente de que "La Comisión" y las demás autoridades competentes apliquen las sanciones a que haya lugar en los términos de ley, en cuyo caso, "La Comisión" lo hará del conocimiento de las dependencias que por sus atribuciones estuvieran involucradas.	
Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.	El regulado realizará la disposición de los residuos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, de acuerdo a la normatividad vigente y aplicable, evitando en todo momento su disposición en los cuerpos de agua nacionales, o en zonas donde puedan ser arrastrados hacia ellos.

III.7.1.8 Ley General de Bienes Nacionales

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2018, es vinculante con el proyecto, ya que el trazo del gasoducto incidirá sobre bienes considerados como nacionales, y el regulado solicitará una autorización para realizar dicho cruzamiento.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 6. Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación: I.- Los bienes señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; II.- Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley;	Los trazos de los gasoductos inciden sobre el cauce y la ribera del Río Bravo, así como la Carretera Federal No. 2 (Ciudad Río Bravo-Matamoros), los cuales son considerados bienes de uso común. Por lo tanto, quedan sujetos al régimen del dominio público de la Federación, y el regulado observará y acatará la legislación correspondiente a estos temas a nivel federal. Dado que ya se tiene el trámite ante la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) entre México y los Estados Unidos de Estados Unidos para ese gruce se realizará la actualización pertinente.
Artículo 7. Son bienes de uso común: VIII.- Los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional; IX.- Las riberas y zonas federales de las corrientes; XI.- Los caminos, carreteras, puentes y vías férreas que constituyen vías generales de comunicación, con sus servicios auxiliares y demás partes integrantes establecidas en la ley federal de la materia;	
Artículo 8. Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos. Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.	Los trazos de los gasoductos inciden sobre el cauce y la ribera del Río Bravo, así como la Carretera Federal No. 2 (Ciudad Río Bravo-Matamoros), los cuales son considerados bienes de uso común. Por lo tanto, observará y acatará las restricciones en materia de vías de comunicación y de agua, para obtener la autorización correspondiente; en materia ambiental, dicha concesión la otorgará la SEMARNAT, a través de la ASEA.
Artículo 15. Los particulares y las instituciones públicas sólo podrán adquirir sobre el uso, aprovechamiento y explotación de los bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación, los derechos regulados en esta Ley y en las demás que dicte el Congreso de la Unión.	El regulado adquirirá sólo los derechos regulados en esta Ley y en las demás aplicables, sobre la superficie en la que incide sobre cuerpos de agua y vías generales de comunicación, considerados como bienes bajo el régimen de dominio público, durante el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento.

III.7.1.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Esta Ley, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013, tiene 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. Se vincula con el proyecto, en virtud de que el desarrollo de las actividades del proyecto causará impactos negativos al ambiente, y el regulado, adquiere la responsabilidad de prevenir, reparar o compensar dichos impactos (Tabla III.17).

Tabla III. 17. Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.	Dentro de la presente MIA-P, el regulado identificará y manifestará los impactos al ambiente como consecuencia del desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Además, presentará las medidas necesarias para prevenir, mitigar y compensar dichos impactos. En el caso de las actividades que generan emisiones a la atmósfera, residuos sólidos y aguas residuales, se demostrará mediante análisis de laboratorio, que, con la aplicación de las medidas, no se rebasan los límites máximos permisibles por la normatividad ambiental aplicable.
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.	El regulado se hará responsable de los daños ambientales que pudieran ocasionar el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Para tal efecto, aplicará las correspondientes medidas de prevención, mitigación y compensación de dichos daños.
Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.	El regulado reconoce sus responsabilidades por los daños que pudieran ocasionar el desarrollo de las actividades del proyecto, así como por las omisiones ilícitas a las excepciones y supuestos en lo referente a la responsabilidad ambiental, en el entendido de que dichas responsabilidades son subjetivas. Asimismo, está consciente de que puede hacerse acreedor a una sanción económica, en caso de incumplir alguna de las disposiciones señaladas por la normatividad ambiental aplicable.
Artículo 13. La reparación de los daños ocasionados al	El regulado está consciente de que el desarrollo de

Disposición	Vinculación con el proyecto
ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.	algunas actividades del proyecto, tales como el manejo de sustancias peligrosas, pueden ocasionar daños al ambiente. En ese caso, aplicará medidas para compensar tales daños; algunas de esas medidas son los programas de reforestación, preferentemente con especies nativas. Es importante destacar que las actividades de reparación se llevarán a cabo en el sitio que fue impactado previamente. Sin embargo, en relación con lo expuesto en el artículo 10 de esta Ley, si la autoridad ambiental determina que no es factible la recuperación en el sitio del impacto, se llevarán a cabo actividades de compensación en otro sitio, indicado por la misma autoridad.
Artículo 24. Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.	El regulado será responsable por los daños ambientales ocasionados por el desarrollo de las actividades del proyecto, así como cualquier otro trabajador relacionado con dichas actividades. En el caso de los residuos peligrosos generados por el proyecto, el responsable del confinamiento será la empresa autorizada por la SEMARNAT, que contrate el regulado. Sin embargo, éste último sigue siendo responsable por la generación de dichos residuos. El regulado también reconoce que no tendrá responsabilidad alguna por los daños ambientales, ocasionados por eventos fortuitos o de fuerza mayor, tales como terremotos, inundaciones, etc.
Artículo 25. Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.	El regulado reconoce que será responsable de los daños ambientales que no prevenga, mitigue o compense, y que sean ocasionados por el desarrollo de las actividades del proyecto.
Artículo 47. Toda persona tiene el derecho de resolver las controversias de carácter jurídico y social que se ocasionen por la producción de daños al ambiente, a través de vías colaborativas en las que se privilegie el diálogo y se faciliten las alternativas de solución que resulten ambiental y socialmente más positivas. Las personas ambientalmente responsables y los legitimados para accionar judicialmente en términos del Título Primero de esta Ley, podrán resolver los términos del conflicto producido por el daño ocasionado al ambiente, mediante los mecanismos alternativos de mediación, conciliación y los demás que sean adecuados para la solución pacífica de la controversia, de conformidad a lo previsto por esta Ley, o las disposiciones reglamentarias del párrafo cuarto del artículo 17 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	El regulado tendrá derecho de solucionar las posibles controversias jurídicas que se presenten durante el desarrollo de las actividades del proyecto, a través de la vía del diálogo.

III.7.1.10 Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 16 de febrero de 2018, se vincula con el proyecto, ya que el desarrollo de las actividades del proyecto puede dañar algunos sitios que sean considerados como monumentos arqueológicos, históricos o artísticos (Tabla III.19).

Tabla III. 18. Vinculación del proyecto con la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 29. Los monumentos arqueológicos muebles no podrán ser transportados, exhibidos o reproducidos sin permiso del Instituto competente. El que encuentre bienes arqueológicos deberá dar aviso a la autoridad civil más cercana. La autoridad correspondiente expedirá la constancia oficial del aviso, o entrega en su caso, y deberá informar al Instituto Nacional de Antropología e Historia, dentro de las 24 horas siguientes, para que éste determine lo que corresponda.	En caso de encontrar algún bien arqueológico durante el desarrollo de las actividades del proyecto, el regulado dará aviso a la autoridad competente.

III.7.2 Vinculación con instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental a nivel estatal

En este apartado se presenta la vinculación del proyecto con la normatividad ambiental a nivel estatal, en este caso particular, del estado de Tamaulipas. Es importante mencionar que cuando no se cuente con legislación en algún tema a nivel estatal, se rige por la legislación federal.

III.7.2.1 Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

Esta Ley, cuya última actualización fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 27 de octubre de 2015, tiene por objeto impulsar y promover la conservación, la preservación, la rehabilitación, la remediación, el mejoramiento y el mantenimiento de los ecosistemas; la recuperación y restauración del equilibrio ecológico, la prevención del daño a la salud; el deterioro a la biodiversidad y los elementos que la componen en su conjunto; la gestión y el fomento de la protección al medio ambiente y la planeación ambiental; el aprovechamiento y el uso sustentable de los elementos y recursos naturales y de los bienes ambientales. Sus disposiciones son de orden público e interés social, y de observancia obligatoria en el ámbito territorial del Estado de Tamaulipas (Tabla III.20).

Tabla III. 19. Vinculación del proyecto con el Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Libro Segundo. De la Protección Ambiental	
Artículo 83. Para la protección de la atmósfera se considerará que la calidad del aire sea satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones de la entidad y que las emisiones de contaminantes a la atmósfera, de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, sean reducidas y controladas.	El regulado implementará las acciones y ajustes necesarios en la maquinaria y los vehículos utilizados para el desarrollo de las actividades del proyecto, para que sus emisiones de contaminantes hacia la atmósfera sean reducidas hasta un nivel que permita una calidad satisfactoria del aire.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 84. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al medio ambiente, salvo que sean emisiones a la atmósfera conformes con las previsiones de este Libro y sus disposiciones reglamentarias, así como las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, las Normas Ambientales Estatales.	El regulado implementará las acciones y ajustes necesarios en la maquinaria y los vehículos utilizados para el desarrollo de las actividades del proyecto, para que sus emisiones de contaminantes hacia la atmósfera no superen los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente y aplicable
Artículo 94. 1. Los vehículos automotores que circulen en la circunscripción territorial del Estado deberán ser objeto de verificación periódica de manera semestral, con el propósito de controlar las emisiones contaminantes mediante los sistemas estatales que establezca la Agencia Ambiental, o en los lugares autorizados para ese efecto. 2. Los vehículos automotores cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, no podrán circular en el territorio del Estado. 3. La Agencia Ambiental regulará, desarrollará y controlará el Sistema Estatal de Verificación Vehicular, de conformidad a las previsiones del reglamento respectivo.	El regulado someterá a verificación los vehículos utilizados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, con una periodicidad semestral, e un centro autorizado por la Agencia Ambiental, con la finalidad de determinar los niveles de emisiones contaminantes que generan. En caso de que superen los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente y aplicable, el regulado realizará los ajustes necesarios en los vehículos para que no los superen.
Artículo 96. 1. 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 o en su caso las Normas Ambientales Estatales. 2. La Agencia Ambiental y los Ayuntamientos, dentro del ámbito de sus respectivas competencias, llevarán a cabo la inspección, vigilancia y aplicación de medidas para exigir el cumplimiento de las disposiciones en la materia. 3. En la realización de obras o actividades susceptibles de producir los efectos contaminantes previstos en el párrafo 1 de este artículo, se efectuarán las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar y mitigar los efectos nocivos de tales contaminantes en los ecosistemas y en el medio ambiente.	El regulado implementará las acciones y ajustes preventivos necesarios para que las emisiones de ruido y vibraciones, no superen los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente y aplicable, y de esta manera, mitigar sus efectos nocivos sobre el ambiente; es importante mencionar que estas emisiones se efectuarán principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. No se prevén emisiones significativas de energía térmica y lumínica, así como de contaminación visual.
Artículo 100. 1. Para la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal, y las que tuviera asignadas el Estado conforme a la legislación nacional aplicable se deberán aplicar las disposiciones de este Código, observando lo dispuesto en la Ley de Aguas del Estado, las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Ambientales Estatales, y demás ordenamientos aplicables. En esta materia se observarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad en calidad y cantidad, y para proteger los ecosistemas del Estado; II. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de generar contaminación, conlleva la responsabilidad del usuario para realizar el tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas con el fin de reutilizarla en otras	Durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, el regulado generará aguas residuales, tales como las sanitarias y los efluentes del drenaje aceitoso. Para que no superen los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la normatividad vigente y aplicable, las aguas sanitarias se llevarán hacia un tanque séptico, en el cual se le da tratamiento; mientras que las del drenaje aceitoso se llevarán a un sistema de drenaje aceitoso que incluye varias separaciones, y el almacenamiento en una cisterna para su posterior tratamiento. Una vez que las aguas de los drenajes sanitario y aceitoso cumplan con los parámetros de calidad establecidos en la normatividad vigente y aplicable, se reutilizarán como agua de riego; en caso de no utilizarse para riego, el regulado contratará a una empresa autorizada por el gobierno del Estado de Tamaulipas, para que realice su recolección, transporte y disposición final. Asimismo, los tanques sépticos se instalarán de modo

Disposición	Vinculación con el proyecto
actividades y mantener el equilibrio de los ecosistemas; III. Los ríos, cuencas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las del subsuelo, no deberán recibir aguas residuales sin su previo tratamiento; y IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo. 2. Corresponde al Estado, prevenir y controlar la contaminación de las aguas que se encuentren dentro de su territorio, así como las que les fueren asignadas por la Federación, en coordinación con la Comisión Nacional del Agua. 3. El Estado y los Ayuntamientos propiciarán la participación y corresponsabilidad de la sociedad considerando que es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.	que no exista la posibilidad de que contaminen las aguas de jurisdicción estatal.
Libro Tercero. De la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado	
Artículo 138. 1. Toda persona que genere residuos tiene la propiedad y responsabilidad de su manejo integral hasta su disposición final. 2. Toda persona física o moral que produzca mercancía y que para su comercialización utilice envolturas, empaques, envases, recipientes, embalajes o cualquier otro material inherente al producto final, y que resulten eliminados por sus consumidores por no ser parte de su aprovechamiento, uso o consumo, es generador de residuos y tendrá la responsabilidad que establece este Código para su manejo integral hasta su disposición final. 3. Está prohibido el abandono o manejo incontrolado de los residuos y toda mezcla que dificulte su manejo integral. La responsabilidad inherente para el generador de los residuos subsiste aún cuando el generador transfiera los residuos a prestadores autorizados de servicio de manejo o a los Ayuntamientos o los depositen en los contenedores o sitios autorizados para tal efecto por las autoridades competentes. 4. Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean generados en el Estado, deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en el presente Libro y demás disposiciones que resulten aplicables.	El regulado, dada su responsabilidad por los residuos que generen durante el desarrollo de las actividades del proyecto, realizará la disposición temporal de los mismos; asimismo, contratará a una empresa autorizada por el Gobierno del Estado para que realice el transporte y la disposición final. Todas estas actividades en conformidad con la normatividad vigente y aplicable. En todo momento evitará su disposición en sitios que propicien su dispersión y contaminación, y que dificulten su manejo.
Artículo 139. 1. Es obligación de toda persona generadora de residuos sólidos urbanos y de manejo especial: I. Minimizar la generación de residuos y llevar a cabo su separación; II. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos; III. Cumplir con las disposiciones y normas técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos que genere; IV. Poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de los residuos; y V. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables. 2. Para el cumplimiento de estas obligaciones la Agencia Ambiental y los Ayuntamientos conforme a sus respectivas atribuciones ejercerán las acciones de verificación, inspección y vigilancia de conformidad con	El regulado, reconoce las obligaciones que adquiere al generar residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante el desarrollo de las actividades del proyecto. En ese sentido, realizará la disposición temporal de los mismos, y contratará a una empresa autorizada por el Gobierno del Estado para que realice el transporte y la disposición final; todas estas actividades, en conformidad con la normatividad vigente y aplicable.

Disposición	Vinculación con el proyecto
este Código.	
Artículo 149. 1. Es responsabilidad de todo generador de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, buscar opciones e implementar acciones para reducir o minimizar la generación o, en su caso, procurar la biodegradabilidad de los mismos. 2. Todo generador de residuos deberá llevar a cabo su separación con objeto de evitar que se mezclen con otros generados en las actividades que realice, y propiciará su reutilización, reciclaje y no contaminación.	En caso de ser técnicamente posible, el regulado reutilizará los residuos aprovechables para la instalación del proyecto. Asimismo, realizará su disposición temporal, y contratará a una empresa autorizada por el gobierno del Estado para que realice el transporte y la disposición final, en conformidad con la normatividad vigente y aplicable, evitando en todo momento, una mezcla que propicie eventos de contaminación.
Artículo 165. Toda persona que genere y maneje residuos es responsable de los daños que esas actividades puedan causar a la salud de las personas, al medio ambiente y al desarrollo sustentable.	El regulado acepta su responsabilidad sobre los residuos que generen, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, y sobre los daños que éstos pudieran ocasionar a la salud de las personas y al ambiente, por su mal manejo.
Artículo 168. Quienes resulten responsables de la contaminación de sitios, así como de daños a la salud de las personas como consecuencia de aquélla, sin demérito de las sanciones administrativas o penales que procedan, estarán obligados a: I. Llevar a cabo las acciones necesarias para remediar las condiciones de los sitios, de acuerdo a lo establecido en las disposiciones aplicables, y, II. Reparar el daño causado a terceros o al medio ambiente, de conformidad con la legislación aplicable en caso de que la remediación no fuere posible.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurriera un evento fortuito que ocasione contaminación del sitio, el regulado llevará a cabo las acciones necesarias para remediar o restaurar a las condiciones previas a dicho evento; además, reparará los daños ocasionados a terceras personas o al ambiente, en los términos que establezcan las autoridades correspondientes.
Artículo 169. Los propietarios, poseedores y operadores de sitios contaminados con residuos regulados por el presente Libro, serán responsables solidarios de la reparación de los daños ocasionados, a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a los recursos naturales y a los ecosistemas.	El regulado verificará que los predios que adquiera para el desarrollo de las actividades del proyecto, no presenten contaminación con residuos sólidos urbanos y de manejo especial. En caso de que presenten contaminación, se hará responsable de la reparación de los daños que haya ocasionado a la población y a los ecosistemas.
Libro Séptimo. De los procedimientos especiales y las sanciones	
Artículo 286. 1. Para practicar una visita, los inspectores deberán contar con identificación vigente con fotografía, emitida por la autoridad administrativa correspondiente que los acredite para desempeñar dicha función, así como estar provistos de orden escrita con firma autógrafa expedida por la autoridad competente, debidamente fundada y motivada, en la que deberá señalarse zona o el lugar que habrá de inspeccionarse, el objeto de la visita y el alcance que deba tener ésta. 2. Los propietarios, responsables, encargados u ocupantes de establecimientos objeto de inspección, estarán obligados a permitir el acceso y dar facilidades e informes a los inspectores para el desarrollo de su labor. 3. Al iniciar la visita, el inspector deberá identificarse debidamente y entregar copia autógrafa de la orden de inspección al propietario, responsable, encargado u ocupante del establecimiento y con dicha persona se entenderá la visita de inspección.	Para verificar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este Código, el regulado brindará las facilidades de acceso y la información relevante del proyecto, a los inspectores que realicen una visita a los predios en los que se desarrollarán las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

III.7.2.2 Ley para el Desarrollo Urbano del Estado de Tamaulipas

Esta Ley, cuya última actualización fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 02 de junio de 2017, tiene por objeto, entre otras cosas, ordenar y regular la planeación, fundación,

conservación, mejoramiento, crecimiento y zonificación de los predios urbanos, suburbanos y rústicos del Estado. Sus disposiciones son de orden público, de interés social, de observancia general y de aplicación en el territorio del Estado de Tamaulipas. Se vincula con el proyecto, en virtud de que el regulado deberá observar y acatar las condicionantes y restricciones establecidas, en materia de desarrollo urbano, relacionadas al uso de suelo en la zona donde pretende instalar el proyecto (Tabla III.21).

Tabla III. 20. Vinculación del proyecto con la Ley para el Desarrollo Urbano del Estado de Tamaulipas.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 4. Quedan sujetas a las disposiciones de esta ley las personas físicas o morales, públicas o privadas, que lleven a cabo las siguientes actividades: I.- Inversiones, obras, prestación de servicios o cualquier otra acción en materia de desarrollo urbano;	En virtud de que el regulado realizará obras, las cuales además tienen como finalidad una prestación de servicios (almacenamiento de combustible y su transporte por ductos), observará y acatará las disposiciones de esta ley.
Artículo 27. 2.- En cuanto a la localización de industrias o actividades que generen riesgo, deben ubicarse separadamente de las áreas de vivienda y a la distancia que determine el estudio de riesgo correspondiente. Deberán rodearse de una zona intermedia de salvaguarda definida en el propio estudio de riesgo, misma que deberá formar parte del predio a utilizar.	El regulado establecerá, dentro del Estudio de Riesgo Ambiental, relacionado con el proyecto, los radios de afectación de los diferentes puntos de riesgo. Derivado de los resultados que arroje dicho estudio, el regulado decidirá si la ubicación actual del proyecto no presentan riesgo significativo para la población aledaña y para el ambiente.
Artículo 77. Los interesados en utilizar los lotes o predios para cualquier actividad, incluyendo la realización de construcciones y edificaciones, deberán solicitar al Ayuntamiento la autorización de usos del suelo y lineamientos urbanísticos, cumpliendo los requisitos que indiquen las disposiciones de carácter general expedidas por el propio Ayuntamiento en materia de desarrollo urbano y, en su caso, de construcción.	El regulado cuenta con uso de suelo industrial.
Artículo 81. Para la obtención de la licencia de construcción, el solicitante deberá cumplir con los requisitos siguientes: I.- Acreditar la propiedad; II.- Presentar los proyectos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones, y las memorias correspondientes; III.- Acompañar la autorización de uso de suelo; IV.- Así como acreditar el pago correspondiente del impuesto predial; y V.- Realizar el pago de los derechos correspondientes.	El regulado presentará la documentación que acredite el cumplimiento de los requisitos establecidos en este artículo, para obtener la licencia de construcción para el desarrollo de las actividades del proyecto.
Artículo 92. 3.- Los propietarios, poseedores, responsables, encargados u ocupantes de predios o establecimientos objeto de inspección estarán obligados a permitir el acceso y dar facilidades e informes a los inspectores y, en su caso, al personal técnico de apoyo para el desarrollo de su labor.	El regulado brindará las facilidades de acceso, así como la información relevante del proyecto, a los inspectores acreditados por la autoridad competente, que realicen visitas para verificar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en esta Ley.

III.7.2.3 Ley de Aguas del Estado de Tamaulipas

Esta Ley, cuya última reforma se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 15 de diciembre de 2017, tiene como objeto, entre otros, regular la programación, administración y preservación de las aguas bajo jurisdicción del Estado de Tamaulipas. Esta ley es de orden público e interés social, y de observancia general, y se vincula con el proyecto, en el sentido de que el regulado realizará

descargas hacia cuerpos de agua bajo jurisdicción estatal y utilizará los servicios de abastecimiento de agua, también bajo jurisdicción estatal, durante el desarrollo de las actividades del proyecto (Tabla III.22).

Tabla III.21. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas del Estado de Tamaulipas.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 140. Los usuarios deberán cubrir a los prestadores de servicios los precios y tarifas por los siguientes conceptos: I.- La prestación de los servicios propios: b.- Por el suministro de agua en auto-tanques; c.- Por el desalojo de las aguas residuales: 1.- Por el desalojo de las aguas residuales provenientes de actividades productivas, comerciales o de servicios, cuando el agua residual descargada no cumpla con la calidad conforme a las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación vigente sobre equilibrio ecológico y protección al ambiente y la normatividad operativa del Sector Agua para el Estado. 2.- Por el desalojo de las aguas residuales provenientes de actividades productivas, comerciales o de servicios, cuando el flujo de agua residual descargada exceda la cantidad permitida conforme a las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación vigente sobre equilibrio ecológico y protección al ambiente y la normatividad operativa del Sector Agua para el Estado. d.- Por el desalojo de las aguas pluviales; e.- Por el tratamiento de las aguas residuales; f.- Por el reúso de las aguas residuales; y g.- Por el reúso de las aguas residuales tratadas. II.- La contratación de los servicios propios: a.- Por los costos de instalación de tomas domiciliarias; b.- Por los costos de instalación de descargas sanitarias; y c.- Por los costos de instalación de descargas pluviales;	El regulado cubrirá las tarifas correspondientes al suministro de agua en autotanques, para el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Para el desazolve de los tanques sépticos, así como para el transporte y la disposición final de las aguas residuales, contratará a una empresa autorizada por el Gobierno del Estado para tal fin. Asimismo, el regulado realizará por su cuenta todas las instalaciones para la recolección y filtración del agua pluvial hacia el manto freático por medio de pozo de absorción o infiltración.
Artículo 154. En el Estado queda prohibido en los términos de esta ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables: I.- Depositar, descargar o infiltrar al subsuelo residuos contaminantes sin canalizarse a través del sistema de alcantarillado sanitario; II.- Diluir las emisiones de las fuentes fijas o móviles para disminuir su verdadera concentración de contaminantes; III.- Derramar inútilmente agua potable o verter agua residual al arroyo de la calle, coladeras pluviales, registros de descargas sanitarias o pozos de visita del sistema de alcantarillado sanitario; IV.- Verter sin autorización del prestador de los servicios públicos, agua residual en cuerpos receptores del Estado por medios distintos al sistema de alcantarillado sanitario; V.- Descargar o arrojar al sistema de alcantarillado sanitario o drenaje pluvial y a los cuerpos receptores del Estado, materiales o residuos que obstruyan el flujo del agua; VI.- Realizar, sin autorización previa del prestador de los servicios públicos, conexiones interiores entre predios para descargar aguas residuales por medio de descargas sanitarias que no correspondan al predio que las produce; VII.- Verter agua pluvial al sistema de alcantarillado sanitario.	El regulado realizará la descarga de aguas residuales generadas durante el desarrollo de las actividades del proyecto, bajo los lineamientos establecidos en la normatividad vigente y aplicable, o bien, los que establezca el organismo prestador de los servicios, evitando en todo momento realizar dichas descargas a cuerpos de agua, o a sistemas de alcantarillado, sin obtener la autorización correspondiente.
Artículo 191. Para efectos de esta Ley cometen infracción: X.- Los propietarios o poseedores de predios dentro de los cuales se localice alguna fuga que no haya sido atendida oportunamente;	El regulado reconoce que, en caso de realizar alguna de las actividades mencionadas en este artículo, estará cometiendo una infracción.

Disposición	Vinculación con el proyecto
XI.- Las personas que no cumplan con los requisitos o las condiciones de uso eficiente del agua potable; XVI.- Las personas que descarguen aguas residuales en el sistema de alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, sin contar con el permiso correspondiente; XVII.- Los usuarios que reciban el servicio público de agua potable o quien descargue aguas residuales en el sistema de alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, sin haber cubierto las cuotas o tarifas respectivas;	

III.7.2.1 Reglamento de Construcciones para el Estado de Tamaulipas

Este Reglamento, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 12 de julio de2012, tiene por objeto establecer las normas y procedimientos que deben aplicarse para la utilización provisional de la vía pública en trabajos de construcción, la ejecución de obras de construcción, la expedición de permisos para construcciones, instalaciones, modificaciones, ampliaciones, reparaciones, demoliciones y excavaciones, así como los permisos para el uso o aprovechamiento del suelo, entre otras actividades. Es de orden público e interés social, y se vincula con el proyecto, en el sentido de que deberá observar tales normas y procedimientos durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles.

Tabla III. 23. Vinculación del proyecto con el Reglamento de Construcciones para el Estado de Tamaulipas.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 6. 1. Se requiere autorización de la Dirección para: I. Realizar obras, modificaciones o reparaciones en la vía pública; II. Ocupar la vía pública con instalaciones de servicio público, comercio ambulante, construcciones provisionales o mobiliario urbano; III. Romper el pavimento o hacer cortes en las banquetas y guarniciones, para la ejecución de obras públicas o privadas; y IV. Construir instalaciones subterráneas en la vía pública. 3. Los solicitantes están obligados a efectuar las reparaciones correspondientes para restaurar o mejorar el estado original de la vía pública o pagar su importe cuando la Dirección las realice.	En virtud de que el regulado utilizará la vía pública de manera temporal para realizar las actividades de preparación del sitio y construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles, solicitará a la Dirección la autorización para su realización. Asimismo, reconoce que, en caso de que la vía pública se vea afectada durante las actividades mencionadas, realizará las reparaciones correspondientes para restablecer las condiciones originales antes de su utilización por parte del regulado.
Artículo 9. 1. Toda persona que ocupe con obras o instalaciones la vía pública, está obligada a retirarlas por su cuenta y bajo su costo, cuando la Dirección lo requiera, así como mantener las señales necesarias para evitar accidentes.	El regulado instalará señalamientos que indiquen la presencia, en la vía pública, de las obras e instalaciones que realice durante las etapas de preparación del sitio y la construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles. Asimismo, retirará dichas obras e instalaciones en cuanto finalicen las etapas mencionadas.
Artículo 42. 1. La Licencia de Uso del Suelo se deberá obtener de la Dirección, Previa a la solicitud de la Licencia de Construcción, por el propietario o poseedor cuando se trate de: I. Conjuntos habitacionales, fraccionamientos y similares; y II. Cualquier otro uso distinto al habitacional unifamiliar.	El regulado solicitará ante la Dirección la Licencia de Uso de Suelo para el desarrollo de las actividades del proyecto. Posteriormente, solicitará la Licencia de Construcción.
Artículo 49.	En caso de que el regulado realizará excavaciones a

Artículo	Vinculación con el proyecto
1. Las obras e instalaciones, requieren licencia de construcción específica son: I. Las excavaciones o corte de cualquier índole cuya profundidad sea mayor de cien centímetros. En ese caso la licencia tendrá una vigencia máxima de cuarenta y cinco días naturales contados a partir de las fechas de su expedición. Este requisito no será exigido cuando la excavación constituya una etapa de la edificación autorizada por la licencia de construcción respectiva o se trate de pozos con línea de exploración para estudios de mecánica de suelos; II. Los tapiales que invaden las banquetas en una medida superior a cincuenta centímetros. La ocupación con tapiales en una medida menor, quedará autorizada por una licencia de construcción, con una vigencia que no puede exceder la de la propia construcción;	más de 100 centímetros de profundidad durante la etapa de construcción, solicitará una Licencia de construcción específica para tal fin.
Artículo 52. Los propietarios o poseedores están obligados a manifestar por escrito a la Dirección, la terminación de las obras ejecutadas en sus predios en un plazo no mayor a quince días hábiles, contados a partir de la conclusión de las mismas, cubriendo los derechos que correspondan de conformidad con las disposiciones aplicables y anotando el número y la fecha de la licencia respectiva.	En cuanto finalice las actividades de preparación del sitio y construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles, el regulado elaborará y enviará a la Secretaría, un escrito que manifieste la conclusión de las obras.
Artículo 53. 1. En las obras en que se requieren licencia de uso del suelo, así como las señaladas en el artículo siguiente, deberán acompañar a la Manifestación de Terminación de Obras, el Visto Bueno de Seguridad y Operación por el cual se haga constar que las edificaciones e instalaciones correspondientes reúnen las condiciones de seguridad para su operación que señala este reglamento, y, en su caso, que las pruebas de carga resultaron satisfactorias. 2. El Visto Bueno deberá ser otorgado por el Director Responsable de Obra y registrarse ante la Dirección.	El regulado incluirá dentro de su Manifestación de Terminación de Obras, el Visto Bueno de Seguridad y Operación, en el cual se consta que las instalaciones reúnen las condiciones de seguridad necesarias para la operación y mantenimiento de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles. El Visto Bueno será otorgado por el Responsable de Obra, el cual se registrará ante la Dirección.
Artículo 57. 1. Cualquier cambio de uso en predios o edificaciones ya ejecutadas, requerirá de previa licencia de construcción y de autorización sanitaria por parte de la Dirección, en los casos especificados en este reglamento y en la Ley de Salud, respectivamente.	En virtud de que el regulado realizará un cambio de uso de suelo en predios que ya tienen construcción, para la instalación de la Terminal, solicitará ante la Dirección, la licencia de construcción y la autorización sanitaria; esta última en virtud de que, de acuerdo al artículo 120 de la Ley de Salud para el Estado de Tamaulipas, la construcción, reconstrucción, modificación o acondicionamiento de todo tipo de edificación, la requieren. En el caso de los ductos, sólo cambiará la sustancia que se transporta, pero sigue siendo ducto para el transporte de hidrocarburos.
Artículo 119. 1. Las edificaciones que requieran instalaciones de combustibles deben cumplir con las disposiciones establecidas por las autoridades competentes y con lo estipulado en las Normas Técnicas Complementarias.	En virtud de que el regulado requerirá instalaciones de combustibles dentro de la Terminal, observará y acatará las disposiciones establecidas por las autoridades competentes y en las Normas Técnicas Complementarias.
Artículo 156. 1. Todo propietario o poseedor de un inmueble tiene la obligación de denunciar ante la Dirección los daños de que tenga conocimiento que se presenten en dicho inmueble, como los que pueden ser debidos a efectos de sismos, viento, explosión, incendio, hundimiento, peso propio de la construcción y de las cargas adicionales que obran sobre ellas o a deterioro de los materiales o instalaciones.	El regulado dará aviso a las autoridades competentes, sobre la presencia de daños a las instalaciones de la Terminal, debidos a sismos, vientos, explosiones, incendios, hundimientos, por el propio peso de la construcción y por cargas adicionales. Asimismo, recabará una constancia de estabilidad, que se emita a través de las autoridades competentes, para demostrar que los eventos mencionados anteriormente no afectaron la estabilidad de la construcción ni el buen

Artículo	Vinculación con el proyecto
2. Además, deberán recabar una constancia de estabilidad por parte de un Corresponsable en Seguridad Estructural y del buen estado de las instalaciones por parte de los Corresponsables respectivos. Si se demuestra que los daños no afectan la estabilidad y buen funcionamiento de las instalaciones de la edificación en su conjunto o de una parte significativa de la misma, puede dejarse en su situación actual o bien solo repararse o reforzarse localmente. De lo contrario, el propietario o poseedor de la edificación está obligado a llevar a cabo las obras de refuerzo y renovación de las instalaciones que se especifiquen en el proyecto respectivo o, en su caso, previa autorización, proceder a la demolición, según lo que se establece en el artículo siguiente.	funcionamiento de las instalaciones de la Terminal.
Artículo 160. 1. Las obras provisionales, como tarimas para eventos especiales, pasos de carácter temporal para peatones o vehículos durante obras viales o de otro tipo, tapiales, obras falsas y cimbras, deben proyectarse para cumplir los requisitos de seguridad previstos en este reglamento.	En virtud de que el regulado instalará obras provisionales para el paso de vehículos y/o personas durante las etapas de preparación del sitio y la construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles, observará y ejecutará las acciones de seguridad previstas en este Reglamento.
Artículo 164. 1. Deberá conservarse en la ejecución de las obras, una copia de los planos registrados y la licencia de construcción con el objeto de estar a disposición de la Dirección cuando ésta lo requiera. 2. Durante la ejecución de una obra deben tomarse las medidas necesarias para no alterar la accesibilidad y el funcionamiento de las edificaciones e instalaciones en predios colindantes o en la vía pública. 3. Deben observarse las disposiciones establecidas por los reglamentos para la protección del ambiente.	El regulado mantendrá una copia de los planos registrados y de la licencia de construcción obtenida para la instalación de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, a disposición de la Dirección en caso de que sean requeridos por ésta. Además, implementará las acciones necesarias para no alterar la accesibilidad y el funcionamiento de las instalaciones ubicadas en los predios colindantes y en la vía pública. Por otra parte, observará y acatará las disposiciones establecidas en la normatividad ambiental vigente y aplicable.
Artículo 165. Los materiales de construcción, escombros u otros residuos, con excepción de los peligrosos, generados en las obras, podrán colocarse en las banquetas de la vía pública por no más de 24 horas, sin invadir la superficie de rodamiento y sin impedir el paso de peatones y de personas con discapacidad, previo permiso otorgado por la Dirección, durante los horarios y bajo las condiciones que fije en cada caso.	En caso de que el regulado requiera realizar la disposición temporal de los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles, en la vía pública, previo permiso otorgado por la Dirección, por un periodo no mayor a 24 horas, evitando en todo momento su disposición sobre la superficie de rodamiento y sin impedir el paso de peatones y de personas con discapacidad.
Artículo 167. Los escombros, excavaciones y cualquier otro obstáculo para el tránsito en la vía pública originados por obras públicas o privadas serán protegidas con barreras, cambio de textura o borde en piso a una distancia mínima de un metro para ser percibidos por los invidentes, y señalados, por los responsables de las obras, con banderas y letreros durante el día y con señales luminosas claramente visibles durante la noche.	El regulado instalará barreras temporales, que impidan la dispersión de los residuos de los escombros y excavaciones hechas durante las etapas de preparación del sitio y la construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles. Asimismo, instalará señalamientos que indiquen la presencia de tales obras, y que sean visibles durante el día y la noche.
Artículo 168. Los propietarios están obligados a reparar por su cuenta las banquetas y guarniciones que hayan deteriorado con motivo de la ejecución de la obra.	En caso de que las banquetas y guarniciones sean afectadas durante el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles, el regulado efectuará las reparaciones correspondientes.
Artículo 169. Los propietarios de las obras cuya construcción sea suspendida por cualquier causa por	En caso de que las actividades de preparación del sitio, así como la construcción de la Terminal y la habilitación

Artículo	Vinculación con el proyecto
más de sesenta días naturales, estarán obligados a dar aviso a la autoridad correspondiente, a limitar sus predios con la vía pública por medio de cercas o bardas y a clausurar los vanos que fuere necesario, a fin de impedir el acceso a la construcción.	de los gasoductos para el transporte de combustibles, sean suspendidas por un periodo mayor a 60 días naturales, el regulado dará aviso a las autoridades correspondientes; además, limitará los predios con la vía pública con bardas o cercas.
Artículo 172. 1. Durante las diferentes etapas de construcción de cualquier obra, deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar los incendios y para combatirlos mediante el equipo de extinción adecuado. Esta protección deberá proporcionarse tanto al área ocupada por la obra en sí, como a las colindancias, bodegas, almacenes y oficinas. El equipo de extinción de fuego deberá ubicarse en lugares de fácil acceso y en las zonas donde se ejecuten soldaduras u otras operaciones que puedan ocasionar incendios, debiéndose identificar mediante señales, letreros o símbolos claramente visibles. 2. Los extintores de fuego deberán cumplir con lo indicado en este reglamento y en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, para la prevención de incendios. Los aparatos y equipos que se utilicen en la construcción que produzcan humo o gas proveniente de la combustión, deberán ser colocados de manera que se evite el peligro de incendio o de intoxicación.	El regulado instalará el equipamiento e implementará las acciones necesarias para evitar incendios y en su caso combatir cualquier conato de incendio que se origine durante el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, en los términos establecidos en la normatividad vigente y aplicable. El equipamiento incluye los extintores, y en cuanto a la prevención, el proyecto incluye un sistema de combate contraincendios.
Artículo 173. En la construcción deberán proporcionarse, a los trabajadores, servicios provisionales de agua potable y un sanitario portátil, excusado o letrina por cada veinticinco trabajadores y mantenerse permanentemente un botiquín con los medicamentos e instrumentos de curación necesarios para proporcionar los primeros auxilios.	El regulado instalará un sanitario portátil por cada 25 trabajadores durante las etapas de preparación del sitio y la construcción de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles; el abastecimiento de agua potable para los trabajadores se hará con agua embotellada y fresca. Por otra parte, se instalará dentro de los campamentos un botiquín de primeros auxilios con medicamentos e instrumentos de curación en buenas condiciones para su uso.
Artículo 174. Los materiales empleados en la construcción deberán cumplir con las siguientes disposiciones: I. La resistencia, calidad y característica de los materiales empleados en la construcción, serán los que se señalen en las especificaciones de diseño y los planos constructivos registrados, y deberán satisfacer las Normas Técnicas Complementarias y las Normas Oficiales Mexicanas; y II. Cuando se proyecte utilizar en una construcción algún material nuevo del cual no existan Normas Técnicas Complementarias o Normas Oficiales Mexicanas, el Director Responsable de Obra deberá solicitar la aprobación previa de la Dirección, para lo cual presentará los resultados de las pruebas de verificación de calidad de dicho material.	Los materiales que utilice el regulado para la construcción de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, serán aquellos que cumplan con las especificaciones técnicas establecidas en la normatividad vigente y aplicable. En caso de que el regulado decida utilizar un material distinto, el Director Responsable de Obra solicitará la autorización correspondiente ante la Dirección para su uso.
Artículo 175. Los materiales de construcción deberán ser almacenados en las obras de tal manera que se evite su deterioro o la intrusión de materiales extraños.	El regulado almacenará el material utilizado para la construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles, en sitios en los que no haya intrusión de materiales extraños. De no ser posible, cubrirá los materiales con lonas u objetos similares para evitar su contaminación.
Artículo 178. 1. Deberán realizarse las pruebas de verificación de calidad de materiales que señalen las Normas Oficiales y	El regulado realizará las pruebas de verificación a los materiales que utilice para la construcción de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de

Artículo	Vinculación con el proyecto
las Normas Técnicas Complementarias. En caso de duda, la Dirección podrá exigir los muestreos y las pruebas necesarias para verificar la calidad y resistencia especificada de los materiales, aún en las obras terminadas.	combustibles, para verificar que cumplan con las especificaciones establecidas en la normatividad vigente y aplicable.
Artículo 179. 1. Los elementos estructurales que se encuentren en ambiente corrosivo o sujetos a la acción de agentes físicos, químicos o biológicos que puedan hacer disminuir su resistencia, deberán ser de material resistente a dichos efectos, o recubiertos con materiales o substancias protectoras y tendrán un mantenimiento preventivo que asegure su funcionamiento dentro de las condiciones previstas en el proyecto. 2. Los paramentos exteriores de los muros deberán impedir el paso de la humedad. En los paramentos de los muros exteriores construidos con los materiales aparentes, el mortero de las juntas deberá ser a prueba de roedores y contra intemperie.	Los materiales que adquiera el regulado para la construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles, serán aquellos que tengan sustancias o recubrimientos que resistan la acción de los agentes físicos, químicos y biológicos, especialmente la corrosión; asimismo, el regulado aplicará mantenimiento periódico a las instalaciones durante la etapa de operación. Por otra parte, realizará aplicaciones a los paramentos exteriores de los muros para que resistan la acción del intemperismo y de roedores.
Artículo 182. Si en el proceso de una excavación se encuentran restos fósiles o arqueológicos, se deberá suspender de inmediato la excavación en ese lugar y notificar el hallazgo a la autoridad correspondiente.	En caso de que, durante las actividades de preparación del sitio, así como la construcción de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, se encuentren restos fósiles o arqueológicos, el regulado suspenderá la obra y notificará el hallazgo a la autoridad correspondiente, en este caso, al INAH.
Artículo 193. Los propietarios de las edificaciones y predios tienen obligación de conservarlas en buenas condiciones de estabilidad, servicio, aspecto e higiene, evitar que se conviertan en molestia y peligro para las personas o los bienes, reparar y corregir los desperfectos o fugas, de no rebasar las demandas de consumo del diseño autorizado en las instalaciones, y observar las siguientes disposiciones: I. Los acabados de las fachadas deberán mantenerse en buen estado de conservación, aspecto e higiene. Todas las edificaciones deberán contar con depósitos de basura y, en su caso, con el equipamiento señalado en este reglamento; II. Los predios no especificados, excepto los que se ubiquen en zonas que carezcan de servicios públicos de urbanización, deberán contar con cercas en sus límites que no colinden con construcciones permanentes, de una altura mínima de dos metros cincuenta centímetros, construidas con cualquier material, excepto madera, cartón, alambre de púas y otros similares que pongan en peligro la seguridad de personas y bienes; III. Los predios no edificados deberán estar libres de escombros y basura, drenados adecuadamente; y IV. Quedan prohibidas las instalaciones y construcciones precarias en las azoteas de las edificaciones, cualesquiera que sea el uso que pretenda dárseles.	Durante la operación y mantenimiento de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, el regulado implementará y aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para conservar en buenas condiciones de estabilidad, servicio, aspecto e higiene, y evitar la presencia de elementos que pudieran representar un peligro para las personas o para el ambiente, especialmente la presencia de fugas.. Asimismo, observará y acatará las disposiciones establecidas en este artículo.
Artículo 194. Las edificaciones que requieren licencia de uso del suelo, deberán contar con manuales de operación y mantenimiento, cuyo contenido será el siguiente: I. Tendrá tantos Capítulos como sistemas de instalaciones, estructura, acabados y mobiliario tenga la edificación; II. En cada Capítulo se hará una descripción del sistema en cuestión y se indicarán las acciones mínimas de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.	En virtud de que el regulado solicitará su licencia de uso del suelo, desarrollará manuales de operación y mantenimiento, incluyendo la información mencionada en este artículo.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Los equipos de extinción de fuego deben someterse a lo que establezcan las Normas Técnicas Complementarias; III. Para mantenimiento preventivo se indicarán los procedimientos y materiales a utilizar, así como su periodicidad. Se señalarán también los casos que requieran la intervención de especialistas; y IV. Para mantenimiento correctivo se indicarán los procedimientos y materiales a utilizar para los casos más frecuentes, así como las acciones que requieran la intervención de especialistas.	
Artículo 195. Los propietarios de las edificaciones deben conservar y exhibir, cuando sean requeridos por las autoridades, los planos, memoria de diseño y el libro de bitácora, que avalen la seguridad estructural de la edificación en su proyecto original y en caso de existir modificaciones, dichos planos y memoria de diseño deben estar actualizados.	El regulado mantendrá de manera permanente, en las instalaciones de la Terminal, los planos, memoria de diseño y el libro de bitácora, que avalen la seguridad estructural tanto de la propia Terminal como de los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles.
Artículo 200. Los materiales, desechos y escombros provenientes de una demolición deberán ser retirados en su totalidad en un plazo no mayor de treinta días naturales a partir del término de la demolición y las condiciones que establezcan las autoridades correspondientes en materia de vialidad y transporte.	En cuanto el regulado concluya la etapa de construcción de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, retirará de la vía pública, los materiales utilizados, así como los desechos y escombros generados en dicha etapa, en un plazo no mayor a 30 días naturales.
Artículo 206. 1. Una vez concluidas las obras o los trabajos que hayan sido ordenados, el propietario o el Director Responsable de Obra dará aviso de terminación a la autoridad que ordenó los trabajos, quien verificará la correcta ejecución de los mismos, pudiendo, en su caso, ordenar su modificación o corrección y quedando obligados a realizarlas.	En cuanto finalice las actividades de preparación del sitio y construcción de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, el regulado, a través del Director Responsable de Obra, elaborará y enviará a la Secretaría, un escrito que manifieste la conclusión de las obras.

III.7.2.2 Ley de Protección Civil para el Estado de Tamaulipas

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 21 de diciembre de 2016, tiene por objeto regular las acciones que en materia de protección civil se lleven a cabo en el Estado de Tamaulipas. Es de orden público e interés social, y se vincula con el proyecto, en el sentido de que algunas de las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, representan riesgos en materia de protección civil, tanto para las personas como para su entorno (Tabla III.24).

Tabla III. 22. Vinculación del proyecto con la Ley de Protección Civil para el Estado de Tamaulipas.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 45. Las personas físicas o morales que desarrollen actividades permanentes o transitorias que puedan ocasionar riesgos a la población en general, o a grupos especiales en particular, quedarán sujetas a las disposiciones de esta ley y deberán: I.- Informar a las autoridades competentes de cualquier acto u omisión que cause o pueda causar una situación de emergencia o desastre;	En virtud de que las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, están catalogadas como actividades altamente riesgosas para la población aledaña, el regulado informará sobre la presencia de cualquier acto que pueda causar una situación de emergencia o desastre. Asimismo, cooperará con las autoridades para la ejecución de acciones que tengan como finalidad el control o la eliminación de la situación que genere tal riesgo.

Disposición	Vinculación con el proyecto
II.- Cooperar con las autoridades correspondientes en la ejecución de acciones en casos de emergencias o desastres; III.- Colaborar con las autoridades estatales y los municipales para el debido cumplimiento de los programas de protección civil;	
Artículo 45 bis. Para los efectos del presente capítulo, los patrones, propietarios o administradores de los establecimientos deberán capacitar a sus empleados y dotarlos del equipo necesario de respuesta, así como solicitar la asesoría de la Dirección General de Protección Civil o de la Unidad Municipal que corresponda, tanto para su capacitación, como para el desarrollo de la logística de respuesta a las contingencias.	El regulado implementará un programa de capacitación dirigido a los empleados que laborarán durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, sobre la respuesta a contingencias, pudiendo solicitar asesoría de las autoridades correspondientes en materia de protección civil. Asimismo, dotará a los empleados el equipo necesario para dar respuesta a contingencias.
Artículo 46. Las personas físicas o morales, que desarrollen cualquier actividad que implique un riesgo a las personas, sus bienes o al medio ambiente, tienen el deber de contar con un programa específico de protección civil o plan de contingencias, el cual deberá estar autorizado y supervisado por la Dirección General de Protección Civil o la Unidad Municipal según corresponda y además tendrán las siguientes obligaciones: I.- Elaborar y presentar ante las autoridades competentes y, a más tardar dentro de los quince días posteriores al inicio de sus actividades, los programas de prevención de accidentes internos y externos, conforme a las disposiciones que establezcan los ordenamientos aplicables; II.- Elaborar y presentar anualmente, dentro de los dos primeros meses del año de que se trate y ante la Dirección General o la Unidad de Protección Civil Municipal, la auto- declaratoria de cumplimiento de obligaciones en materia de protección civil; III.- Formular las acciones de protección civil, de contingencias, simulacros, rutas de evacuación y demás que sean necesarias para la prevención de situaciones de riesgo, así como aquellos que conforme a las disposiciones aplicables, les requieran para tal efecto las autoridades competentes; IV.- Permitir a la autoridades en materia de protección civil el acceso a sus instalaciones, a efecto de que practiquen las actividades de inspección, supervisión y verificación que establecen la presente ley y otras disposiciones aplicables; V.- Observar y, en su caso, aplicar las normas técnicas y demás medidas de prevención y protección civil que	En virtud de que las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, implican un riesgo para el ambiente, para los empleados y la población en general, el regulado desarrollará e implementará un Programa Específico de Protección Civil, previa autorización de la Dirección General de Protección Civil. Asimismo, observará y acatará las disposiciones establecidas en este artículo, en materia de protección civil.

Disposición	Vinculación con el proyecto
legalmente procedan; VI.- Establecer y organizar las unidades internas de protección civil que se requiera para la prevención de accidentes, así como para responder ante la eventualidad de una emergencia o desastre; VII.- Cumplir las medidas correctivas y sanciones que establezcan las autoridades competentes, como resultado de la inspección, supervisión y verificación que se realice en las instalaciones y procesos correspondientes; VIII.- Proporcionar la información que les sea requerida por las autoridades competentes para la integración de planes y programas tendientes a la prevención de accidentes y desastres; IX.- Prestar apoyo en caso de desastre en cualquier parte del Estado, cuando así se les requiera por parte de las autoridades de protección civil, con el personal y equipo especializado de que dispongan y que deberá estar registrado en el Atlas Estatal de Riesgos; y X.- La demás que determinen la presente ley, las autoridades competentes y otras disposiciones aplicables.	
Artículo 47. Los programas de prevención de accidentes de nivel interno que deberán ser presentados ante las autoridades competentes por las personas físicas o morales a que se refiere el presente capítulo, contendrán cuando menos los siguientes aspectos: I.- La organización para la prevención de accidentes en la empresa, planta o establecimiento de que se trate; II.- La descripción de los equipos y servicios de emergencia con que cuenten a nivel interno; III.- El plan de emergencia en que se determinen los procedimientos de respuesta ante la presencia de desastres; IV.- La descripción de los sistemas de comunicación y alarma, con que cuenten, incluyendo los canales de comunicación, claves, señales y mensajes concretos; V.- Los procedimientos para el retorno a condiciones normales de operación y de recuperación una vez declarada la conclusión de la emergencia; VI.- Los programas y constancias de capacitación y entrenamiento, dirigidos a personas de la empresa, planta o establecimiento; VII.- El programa de simulacros en el que participe exclusivamente el personal correspondiente; VIII.- La actualización del programa para la prevención	El regulado desarrollará un Programa Interno de prevención de accidentes durante el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, previa presentación ante las autoridades competentes para su autorización. En dicho Programa incluirá la información mencionada en este artículo.

Disposición	Vinculación con el proyecto
de accidentes de nivel interno; y IX.- Los demás que determinen la presente ley, su reglamento, las autoridades competentes y otras disposiciones aplicables.	
Artículo 48. Los programas de prevención de accidentes de nivel externo que deberán ser presentados ante las autoridades competentes por las personas físicas o morales a que se refiere el artículo 45, contendrán cuando menos los siguientes aspectos: I.- La organización local para la prevención de accidentes en la que participará la empresa, planta o establecimiento, para coordinar las actividades relacionadas con el nivel externo; II.- Los equipos y servicios de emergencia con que cuenten, para su posible aplicación en el exterior de la empresa, planta o establecimiento; III.- El plan de emergencia con capacidad de respuesta a desastres, incluyendo acciones de alarma, comunicación, atención, control, retorno y recuperación de los sectores externos de la comunidad afectados por aquellos causados por la empresa, planta o establecimiento; IV.- Los sistemas de comunicación y alarma necesarias para atender siniestros que rebasen o puedan rebasar los límites de la empresa, planta o establecimiento; V.- Los procedimientos para el retorno a condiciones normales y de recuperación de la población expuesta o afectada por los desastres producidos; VI.- Los programas y constancias de capacitación y entrenamiento dirigidos a los organismos, instituciones y población local expuesta a riesgos o desastres; VII.- Los programas de simulacros en los que participen autoridades, organismos, instituciones y la población; VIII.- La orientación necesaria para la prevención y acciones en caso de desastres dirigido a la comunidad local; IX.- La actualización del programa para la prevención de accidentes de nivel externo; y X.- Los demás que determinen la presente ley, su reglamento, las autoridades competentes y otras disposiciones aplicables.	En virtud de que las actividades del proyecto, tanto transitorias (como la preparación del sitio y la construcción), como las permanentes (operación y mantenimiento), pueden ocasionar riesgos a la población en general, o a grupos especiales en particular (de acuerdo al artículo 45), el regulado presentará, ante las autoridades competentes, un Programa de Prevención de Accidentes de nivel externo, en el cual incluirá la información mencionada en este artículo.
Artículo 49 bis. En los establecimientos deberá colocarse, en sitios visibles, equipos de seguridad, señales preventivas e informativas y equipo reglamentario.	El regulado instalará el equipamiento de seguridad y el señalamiento necesario de aspectos de seguridad dentro de las instalaciones de todo el proyecto.
Artículo 50. Cuando los efectos de los altos riesgos, emergencias o desastres rebasen la capacidad de repuesta de las unidades internas, sus titulares, sin perjuicio de que cualquier otra persona pueda hacerlo, solicitarán de inmediato la asistencia de las Unidades Municipales de Protección Civil o de la Dirección General de Protección Civil según la magnitud de la contingencia, sin perjuicio de que la respuesta sea proporcionada por ambas autoridades simultáneamente.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurra un evento que implique un riesgo, emergencia o desastre, y que, dada su magnitud o su área de afectación, rebase la capacidad de respuesta de la unidad interna, el regulado solicitará inmediatamente el apoyo de las Unidad Municipal de Protección Civil y/o de la Dirección General de Protección Civil.
Artículo 82. Es obligación de los propietarios, responsables, encargados u ocupantes de los inmuebles, obras o establecimientos permitir el acceso y dar facilidades a las personas mencionadas en el artículo	El regulado brindará las facilidades de acceso, así como la información relevante del proyecto, a los inspectores acreditados por la autoridad competente, que realicen visitas para verificar el cumplimiento de las disposiciones

Disposición	Vinculación con el proyecto
anterior, para el desarrollo de la inspección, así como proporcionar la información que conduzca a la verificación de las normas de esta ley y sus reglamentos.	establecidas en esta Ley.

III.7.3 Vinculación con instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental a nivel municipal

En este apartado se presenta la vinculación del proyecto con la normatividad ambiental a nivel municipal, en este caso particular, del Municipio de Matamoros, en el Estado de Tamaulipas. Es importante mencionar que, en caso de que no se cuente con una legislación específica en los temas de interés vinculatorio con el proyecto, las actividades del mismo se regirán por las legislaciones federal y estatal.

III.7.3.1 Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de H. Matamoros, Tamaulipas

Este Reglamento, el cual se reformó en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 18 de julio de 2017, tiene por objeto el preservar, mantener y conservar el orden público, la seguridad y tranquilidad de las personas, y el exacto cumplimiento de las disposiciones normativas contenidas en los Reglamentos Municipales.

Sus disposiciones son de interés público y de observancia general obligatoria, es obligatorio para las autoridades municipales, los habitantes del propio municipio, así como para sus visitantes y transeúntes del mismo, sean nacionales o extranjeros, y se vincula con el proyecto, en virtud de que el regulado, dentro de las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, tendrá que mantener las condiciones de orden, seguridad y tranquilidad (Tabla III.25).

Tabla III. 23. Vinculación del proyecto con el Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de Matamoros, Tamaulipas.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 21. Se consideran infracciones a la ecología y a la salud pública, las siguientes: I.- Arrojar en la vía o sitios públicos o privados, animales muertos, escombros, desperdicios, basura, desechos orgánicos, substancias fétidas, inflamables, corrosivos, explosivas o similares. II.- Arrojar en los sistemas de desagüe sin la autorización correspondiente, las substancias a los que se hace referencia en la fracción anterior. III.- Contaminar las aguas de las fuentes públicas y de los demás sitios públicos o privados. V.- Encender juegos pirotécnicos, o utilizar combustibles o substancias peligrosas, en forma negligente y sin la autorización correspondiente. VI.- Provocar incendios, derrumbes y demás actividades análogas en sitios públicos o privados. XI.- Contaminar u obstruir las corrientes de agua, de fuentes públicas, acueductos, tuberías, etc. XVII.- Dañar los árboles, remover o cortar el césped,	El regulado realizará la disposición de los materiales utilizados y de los residuos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, en conformidad con los lineamientos establecidos en la normatividad vigente y aplicable; en el caso de los residuos sólidos y las aguas residuales, su transporte y disposición final lo realizará una empresa autorizada por el Ayuntamiento de Matamoros. Asimismo, evitará en todo momento la realización de las actividades mencionadas en este artículo, reconociendo que, en caso de realizarlas, estará cometiendo una infracción en materia de ecología y salud pública.

Disposición	Vinculación con el proyecto
flores o tierra, ubicados en la vía pública, camellones, jardines o plazas, siempre y cuando tales acciones se realicen por personas no autorizadas para efectuarlas. XVIII.- Dañar los árboles, remover o cortar el césped, flores o tierra ubicados en la vía pública, camellones, jardines o plazas, siempre y cuando tales acciones se realicen por personas no autorizados para efectuarlos. XIX.- El desperdicio irracional del agua.	

III.7.3.2 Reglamento de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Este Reglamento, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 22 de diciembre de 1993, tiene por objeto la preservación, conservación y restauración del Equilibrio Ecológico, así como la protección y mejoramiento del Ambiente, de conformidad con las facultades que se derivan de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y disposiciones que de ambas emanen. Se vincula con el proyecto, en virtud de que el regulado tendrá que conservar y proteger al ambiente, evitando el deterioro e impacto ambiental, generado por las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto (Tabla III.26).

Tabla III. 24. Vinculación del proyecto con el Reglamento del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Matamoros, Tamaulipas.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 33. Queda prohibida la tala de árboles nativos a menos que se haya demostrado que el árbol en sí, está ocasionado un riesgo inminente sobre el bienestar y la seguridad pública, la poda o desrame será aprobada por la Dirección de Medio Ambiente previo dictamen de la comisión de protección ambiental.	El regulado solicitará la autorización ante la Dirección de Medio Ambiente, para la tala de árboles, en caso de ser necesario, para las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto. Además, llevará a cabo programas de reforestación y de rescate/reubicación de especies de flora, especialmente aquellas nativas y que estén bajo algún régimen de protección, para compensar los impactos ocasionados por tales actividades.
Artículo 62. Se prohíbe descargar, sin previo tratamiento, en las redes recolectoras, ríos, cuencas, vasos y demás depósitos y corrientes de agua, o infiltrar en terrenos aguas residuales que contengan contaminantes, o cualquier otra substancia dañina a la salud humana, flora, fauna, al medio ambiente en general, o que alteren el paisaje. Asimismo, se prohíbe el almacenamiento de aguas residuales que no se sujeten a las disposiciones que establece el presente Reglamento, la ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y el Código de Desarrollo Sustentable para el Estado de Tamaulipas y las demás disposiciones aplicables.	El regulado realizará la disposición de los residuos, tanto sólidos como aguas residuales, que sean generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, en los términos establecidos en la normatividad vigente y aplicable. Evitará en todo momento su dispersión hacia los cuerpos de agua o hacia el suelo o subsuelo.
Artículo 79. Queda prohibido transportar en vehículos descubiertos cualquier tipo de material o residuo que por sus características puedan desprender polvos u olores.	El regulado cubrirá con una lona el material utilizado y los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción del proyecto, que sean transportados en vehículos, para evitar su dispersión, o que desprendan olores.
Artículo 85. Queda prohibido almacenar solventes y substancias aromáticas o tóxicas en recipientes abiertos de cualquier capacidad.	El regulado realizará el almacenamiento de los materiales utilizados y los residuos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, incluyendo los

Disposición	Vinculación con el proyecto
	solventes y sustancias aromáticas o tóxicas, bajo los términos establecidos en la normatividad vigente y aplicable, evitando en todo momento su almacenamiento en recipientes abiertos.
Artículo 94. Queda prohibido realizar cualquier acto o actividad que contamine el suelo y subsuelo, sin el cumplimiento de las Normas Técnicas Ecológicas o de control ambiental que emitan las Autoridades competentes.	El regulado realizará el almacenamiento y la disposición de los materiales utilizados y los residuos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, bajo los términos establecidos en la normatividad vigente y aplicable, evitando en todo momento su dispersión hacia los cuerpos de agua, el suelo o subsuelo, y que ocasionen contaminación.
Artículo 95. Queda prohibido realizar cualquier acto o actividad que ocasione el empobrecimiento o erosión de los suelos.	El regulado llevará a cabo un programa de reforestación en el área que se realice desmonte de vegetación para el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción del proyecto, con lo cual se evitará el empobrecimiento o erosión de los suelos ocasionada por dichas actividades.
Artículo 96. Queda prohibido realizar actos o actividades que ocasionen la deforestación de áreas establecidas dentro de la circunscripción Territorial Municipal, sin previa autorización de la Dirección de Medio Ambiente y demás Autoridades competentes.	En caso de ser necesario, el regulado solicitará ante la Dirección de Medio Ambiente y demás autoridades competentes, la autorización para realizar la remoción de vegetación necesaria para la construcción del proyecto.
Artículo 97. Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que por los actos o actividades que realicen, en forma permanente o transitoria, puedan contaminar el suelo o subsuelo, deberán de observar todas las medidas preventivas que sean racionalmente necesarias hacer, para evitar la referida contaminación, o en su caso, restaurar el suelo o subsuelo, cuando ya se hayan contaminado.	El regulado realizará el almacenamiento y la disposición de los materiales utilizados y de los residuos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, bajo los términos establecidos en la normatividad vigente y aplicable, además implementará las medidas preventivas necesarias para evitar su dispersión hacia los cuerpos de agua o hacia el suelo, y que causen contaminación.
Artículo 100. Los particulares que realicen actividades que generen residuos sólidos no peligrosos, que no utilicen el servicio Municipal autorizado de recolección, manejo, transporte y disposición final, serán responsables de estas actividades, así como de los daños a la salud humana, al ambiente o al paisaje.	El regulado realizará la disposición temporal de los residuos sólidos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto. Asimismo, contratará a una empresa autorizada por el Ayuntamiento de Matamoros, para realizar el transporte y la disposición final, todo esto bajo los términos establecidos en la normatividad vigente y aplicable.
Artículo 103. Las industrias establecidas en el territorio municipal serán responsables del almacenamiento, manejo, transporte y destino final de los residuos sólidos que produzcan así como de los daños a la salud humana y al medio ambiente en general, que ocasione dichos residuos.	El regulado realizará el almacenamiento y manejo temporal de los residuos sólidos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto. Asimismo, contratará a una empresa autorizada por el Ayuntamiento de Matamoros, para realizar el transporte hacia su destino final, todo esto para evitar daños al ambiente y a la población en general.
Artículo 113. Queda prohibido producir emisiones de energía térmica, sonora, lumínica, así como vibraciones y olores perjudiciales al ambiente o a la salud pública, cuando se contravengan las Normas Técnicas Ecológicas emitidas por la Secretaría de Desarrollo Social, así como las disposiciones legales respectivas.	El regulado realizará los ajustes necesarios para que las emisiones térmicas, sonoras, lumínicas, así como vibraciones y olores perjudiciales al ambiente o a la salud pública, generadas por los equipos utilizados para el desarrollo de las actividades del proyecto, cumplan con los términos establecidos en la normatividad vigente y aplicable.
Artículo 114. Toda persona física o moral, pública o privada que realice actividades industriales, de servicio o de cualquier otro tipo que por su naturaleza produzcan emisiones de olores, ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica; y que estén afectando a la población, deberán poner en práctica las medidas correctivas, instalar los dispositivos y aislamientos necesarios para reducir dichas emisiones a niveles tolerables, o en su	El regulado realizará los ajustes necesarios en los equipos y vehículos utilizados, así como en las instalaciones construidas, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, para que las emisiones de olores, ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica no afecten a la población y no causen efectos nocivos al ambiente.

Disposición	Vinculación con el proyecto
caso, optar por su reubicación. La autorización del Ayuntamiento por conducto de la Dirección de Medio Ambiente, para la instalación que se mencionan, quedará condicionada a la implementación, por parte de los interesados de medidas tendientes a prevenir, controlar y corregir sus emisiones de olores, ruido, luces, vibraciones y energía térmica y lumínica, para evitar los efectos nocivos y desagradables a la población y al ambiente.	
Artículo 126. La persona con quien se entienda la diligencia estará obligada a permitir al personal autorizada el acceso al lugar o lugares sujetos a inspección en los términos previstos en la orden escrita a que se hace referencia en el artículo 129 de este Reglamento, así como a proporcionar toda clase de información que conduzca a la verificación del cumplimiento de este Reglamente y demás disposiciones aplicables, con excepción de lo relativo a derechos de propiedad industrial que sean confidenciales conforme a los ordenamientos aplicables en la materia. La información deberá mantenerse por la autoridad en absoluta reserva si así lo solicita el interesado.	El regulado brindará las facilidades de acceso, así como la información relevante del proyecto, a los inspectores acreditados por la autoridad competente, que realicen visitas para verificar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este Reglamento.
Artículo 131. Es obligación del responsable de originar la emergencia o contingencia ambiental contar y proporcionar todos los elementos técnicos, equipos y personal capacitado, para realizar medidas de seguridad que amerite el caso.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurriera un evento fortuito que originara una emergencia o contingencia ambiental, el regulado proporcionará todos los elementos humanos y técnicos necesarios para la aplicación de las medidas de seguridad correspondientes.

III.7.3.3 Reglamento del Servicio de Limpia, Recolección y Transporte de Desechos para el Municipio de Matamoros, Tamaulipas

Este Reglamento, cuya última reforma se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 18 de julio de 2017, tiene por objeto delimitar las acciones de higiene dentro del Municipio, relativas a la limpieza en las calles, aceras, plazas, predios, jardines, parques públicos, mercados, caminos y otras áreas, a la recolección, transporte y depósito de basura, desperdicios, o desechos provenientes de las vías públicas, casas habitación, comercios, industrias, edificios públicos y otros establecimientos, y a la participación ciudadana y a las infracciones que se cometen en detrimento de la prestación del servicio o de la higiene y salud de la población y a las sanciones a que haya lugar, entre otros temas. Se vincula con el proyecto, Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles (Tabla III. 27).

Tabla III. 25. Vinculación del proyecto con el Reglamento del Servicio de Limpia, Recolección y Transporte de Desechos para el Municipio de Matamoros, Tamaulipas.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 14. Los desechos voluminosos deberán ser almacenados en un lugar donde no interfieran la vía pública ni afecten el aspecto estético de la zona hasta el día que el Departamento de Limpia designe para su recolección, para ello deberá avisarse con anterioridad al Departamento de Limpieza, a fin de que programe su	Los residuos voluminosos, tales como los originados durante la etapa de construcción, serán almacenados temporalmente en contenedores o sacos y se dispondrán en un área específica en que no afecte los trabajos de la construcción, evitando en todo momento que su disposición en la vía pública afecte el tránsito y el aspecto

Artículo	Vinculación con el proyecto
recolección.	estético de la zona. Para su disposición final, se transportarán en camiones hacia los sitios de tiro permitidos por la autoridad competente.
Artículo 17. El aseo de aceras y la recolección de basura acumulada en las guarniciones, en las banquetas y hasta 50 cm de las calles, de predios y jardines corresponden a los propietarios, poseedores o arrendatarios de los inmuebles localizados en ellas, debiendo estos guardarlos hasta que pase el servicio de recolección de basura.	El regulado realizará la limpieza de las aceras, banquetas y hasta 50 cm de la calle que rodea parte de la Terminal. Los residuos sólidos urbanos se colocarán dentro de contenedores con tapa, rotulados de acuerdo al contenido, dispuestos en las áreas específicas, hasta el momento de su recolección para disposición final.
Artículo 19. Los jardines o predios localizados en las aceras deberán ser regados, podados y limpiados por el propietario, poseedor o arrendatario del inmueble que se encuentre frente a ellos.	El regulado realizará el mantenimiento de los jardines y/o predios que se localicen en las aceras que rodean al predio destinado a la Terminal.
Artículo 29. El propietario, constructor o director de cualquier obra es responsable de recoger los desperdicios que queden de los materiales utilizados y vigilar que no se obstruya la vía pública. Para ello deberán cubrir una cuota especial al otorgar la licencia de construcción por los daños que se ocasionen a aceras, drenaje y contaminación ambiental.	Los residuos originados durante la etapa de construcción, serán almacenados temporalmente en contenedores o sacos y se dispondrán en un área específica en que no afecte los trabajos de la construcción, ni obstruya la vía pública. En ese sentido, cubrirá una cuota especial al momento que le sea otorgada la licencia de construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles.
Artículo 42. Ningún predio particular podrá ser destinado como depósito de basura, en el caso de rellenos de terreno, únicamente se hará con desperdicios de materiales de construcción.	Los restos de material de banco utilizados para la construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles, serán utilizados para relleno en las áreas de los bancos de material en abandono que indique la autoridad competente, o bien se trasladarán a otras obras que lo requieran. Asimismo, evitará la disposición final de basura dentro del predio destinado a la Terminal.
Artículo 45. Los conductores de vehículos municipales o de particulares autorizados que transporten basura dentro del Municipio deberán cumplir con los siguientes requisitos: I.- Humedecer los materiales cuando por su propia naturaleza puedan esparcirse o desprenderse de ellos polvos o alguna otra materia que ensucie la vía pública. II.- Mantener limpios los interiores de los vehículos para evitar que durante el recorrido se esparzan polvos, desperdicios o restos de los mismos. III.- Deberán equiparlos con redilas. IV.- En todos los casos independientemente de la materia que transporten, deberán cubrirlos con lonas, mantas o materiales similares para evitar su esparcimiento. Utilizar en general todos los equipos necesarios para mantener la limpieza de calles y aceras de las diversas zonas y localidades municipales.	En caso de que el regulado realice el transporte de residuos generados durante las actividades del proyecto, observará y acatará los requisitos establecidos en este artículo. En caso de que contrate a una empresa autorizada para realizar el transporte de la basura, será dicha empresa la responsable de observarlos y acatarlos.
Artículo 50. Queda absolutamente prohibido: I.- El lavado de toda clase de vehículos, herramientas, animales y objetos de uso doméstico, su reparación o fabricación en las vías públicas. II.- Arrojar en la vía pública, fuera de los depósitos, toda clase de basura o desperdicios. III.- Tener en la vía pública animales de cualquier especie. IV.- Mantener terrenos baldíos llenos de malezas con montes y sin bardas. V.- Hacer fogatas o instalar cualquier género de calefacción en la vía pública. VI.- Cambiar llantas o cualquier otro material en la vía pública, por sistema y como negocio.	El regulado realizará el almacenamiento temporal de los residuos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, de acuerdo con las disposiciones establecidas en la normatividad aplicable. Asimismo, evitará realizar cualquiera de las actividades mencionadas en este artículo, y reconoce que en caso de realizarlas, se hará acreedor a una sanción.

Artículo	Vinculación con el proyecto
VII.- Generar cualquier acto que traiga como consecuencia el desaseo de la vía pública. VIII.- Mantener en estado de desaseo el interior de camiones de pasajeros, de carga o automóviles de alquiler, así como los pisos, pavimento y vía pública correspondiente a sus terminales. IX.- En general todas las que demeriten la prestación del servicio y que señalen Leyes y Reglamentos.	

III.7.3.4 Reglamento de Protección Civil del Municipio de H. Matamoros, Tamaulipas

Este Reglamento, cuya última reforma fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas el 18 de julio de 2017, su objetivo es coordinar las acciones, preventivas y operativas de los sectores Público, Social y Privado, en materia de Protección Civil. Sus disposiciones son de observancia general de interés público para las autoridades, organizaciones o instituciones de carácter social, público, privado y en general para toda la persona que por cualquier motivo se encuentre dentro de la jurisdicción del Municipio de Matamoros, y se vinculan con el proyecto, en virtud de que algunas de las actividades que realizará el regulado para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, representan riesgos en materia de protección civil, tanto para las personas como para su entorno (Tabla III.28).

Tabla III. 26. Vinculación del proyecto con el Reglamento de Protección Civil del Municipio de Matamoros, Tamaulipas.

Disposición	Vinculación con el proyecto
Artículo 8. Toda persona física o moral deberá: I.- Informar a las autoridades competentes de cualquier alto riesgo, siniestro o desastre que se presente. II.- Cooperar con las autoridades correspondientes para programar las acciones a realizar en caso de alguna eventualidad de riesgo, siniestro o desastre. III.- Colaborar con las autoridades del ayuntamiento, para el debido cumplimiento del programa general de protección civil.	El regulado dará aviso oportuno a las autoridades competentes, sobre cualquier evento, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, que represente un riesgo, siniestro o desastre para la población en general. Asimismo, cooperará con las autoridades para la programación de actividades para combatir cualquier eventualidad que se presente en materia de protección civil. Por otra parte, observará y acatará las disposiciones establecidas en el Programa General de Protección Civil.
Artículo 32. Es obligación de quienes habiten, residan o transiten por el Municipio de Matamoros prestar toda clase de colaboración a las dependencias del municipio y del consejo municipal de protección civil, ante situaciones de desastre, siempre y cuando ello no implique un perjuicio en su persona o en su patrimonio.	En virtud de que el proyecto está ubicado en el Municipio de Matamoros, el regulado brindará el apoyo necesario a las autoridades en materia de protección civil, para combatir cualquier incidente que se presente en el Área de Proyecto (AP).
Artículo 33. Cuando el origen de un desastre se deba a acciones provocadas por alguna persona física o moral, independientemente de las sanciones civiles o penales a que haya lugar, y de la responsabilidad resultante de daños y perjuicios a terceros, el o los responsables de haberlo causado, tendrán la obligación de reparar los daños causados a la infraestructura urbana, atendiendo las disposiciones de la autoridad competente.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurra algún evento fortuito que ponga en peligro a la población en general, el regulado reparará los daños ocasionados a la infraestructura urbana, y atenderá las disposiciones que determinen las autoridades competentes, sin menoscabo de las sanciones civiles o penales a las cuales se haga acreedor.
Artículo 35. Para la prevención de accidentes, la comunidad en general deberá: I. Reportar todo tipo de riesgo, a la coordinación o a las	El regulado dará aviso oportuno a las autoridades competentes, sobre cualquier evento, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, que

Disposición	Vinculación con el proyecto
autoridades de auxilio;	represente un riesgo para la población en general.
Artículo 36. En el transporte o traslado de artículos, gases, combustibles, residuos, solventes, maderas, explosivos, materiales o sustancias químicas o de cualquier otra índole, que por su naturaleza o cantidad sean altamente peligrosos o inflamables, deberá observarse lo siguiente: I. Al suscitarse un derrame de algún químico, el cual pueda causar daño, la empresa propietaria del mismo queda obligada a cubrir los gastos y demás erogaciones que generen a la coordinación, para reparar el daño causado; II. Queda prohibido derramar cualquier tipo de sustancias en el suelo, agua y medio ambiente en general, que pueda originar contaminación, enfermedades, riesgos, emergencias o desastres; III. Los propietarios de vehículos de carga de dichos materiales o sustancias, deberán proveer, a los trabajadores y conductores de los mismos, del equipo necesario para poder controlar una fuga o derrame; IV. Portar de manera visible y libre de toda suciedad así como de cualquier obstáculo que lo afecte, en los cuatro lados del contenedor del material o sustancia referidas, la lámina oficial de identificación del producto que transporta y su riesgo; y V. Portar la hoja de seguridad del material o sustancia transportada y la guía de emergencia correspondiente.	El regulado realizará en transportes autorizados las sustancias y residuos peligrosos, utilizadas y/o generadas durante el desarrollo de las actividades del proyecto, en conformidad con las disposiciones establecidas en la normatividad vigente y aplicable, bajo condiciones de seguridad para el ambiente y para la población en general. Asimismo, observará y acatará las disposiciones establecidas en este artículo.
Artículo 42. En el caso de que se identifiquen riesgos específicos que puedan afectar de manera grave a la población de una determinada localidad o región, se elaboraran programas especiales de protección civil.	En virtud de que las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, representan un riesgo para la población aledaña al AP, el regulado elaborará un Programa Especial de Protección Civil.
Artículo 43. Las unidades internas de protección civil de las dependencias, de los sectores públicos y privados ubicados en el municipio, deberán elaborar sus programas internos de protección civil y remitirlos a la unidad municipal de protección civil para su integración y acuerdo.	En virtud de que el regulado deberá integrar una Unidad Interna de Protección Civil para el desarrollo de las actividades del proyecto, elaborarás un Programa Interno de Protección Civil y lo remitirá a la Unidad Municipal de Protección Civil para su integración y acuerdo.
Artículo 68. Los establecimientos contarán con unidades internas de protección civil, avaladas por la coordinación municipal de protección civil, las que deberán cumplir con los siguientes requisitos: I. Capacitación: el personal que integre las unidades internas de respuesta deberá de estar apropiadamente capacitado, mediante un programa específico de carácter técnico-práctico, inductivo, formativo y de constante actualización; II. Brigadas: cada unidad interna de respuesta deberá contar cuando menos con las brigadas de primeros auxilios, de prevención y combate de incendios y contingencias, de evacuación del inmueble, y de búsqueda y rescate coordinadas por el jefe de piso y el responsable del inmueble; y III. Simulacros: las unidades internas de respuesta deberán realizar ejercicios y simulacros, cuando menos dos veces al año en cada inmueble, entendidos aquéllos como una representación imaginaria de la presencia de una emergencia, mediante los cuales se pondrá a prueba la capacidad de respuesta de las brigadas de protección civil.	El regulado implementará un programa de capacitación, en materia de protección civil, para el personal que labore durante el desarrollo de las actividades del proyecto, el cual se actualizará constantemente. Asimismo, establecerá una brigada de primeros auxilios, de prevención y de combate de incendios y contingencias. Por otra parte, realizará simulacros sobre la presencia de situaciones de emergencia, cuando menos dos veces al año, dentro de las instalaciones del proyecto.
Artículo 72. Los establecimientos o bienes de acuerdo con la tabla para determinar el grado de riesgo, deberán elaborar el siguiente documento: a) Los establecimientos o bienes con grado de riesgo bajo	De acuerdo a la tabla que determina el grado del riesgo de las diferentes actividades, la construcción, operación y mantenimiento del proyecto se consideran de riesgo alto, en virtud de que:

Disposición	Vinculación con el proyecto
elaborarán el plan de contingencia; b) Los establecimientos o bienes con grado de riesgo medio elaborarán el plan de contingencia y programa específico, en los casos, cuando en ellos se lleven a cabo eventos diferentes para los que están autorizados; y c) Los establecimientos o bienes con grado de riesgo alto elaborarán el programa interno y programa específico, en los casos, cuando en ellos se lleven a cabo eventos diferentes para los que están autorizados.	) La superficie del proyecto a 1,500 m^2) Involucra el almacenamiento de más de 1,000 litros de líquido inflamable) Almacena más de 100 kg de sustancias químicas corrosivas, irritantes o tóxicas Por lo tanto, el regulado elaborará el programa interno y un programa específico de protección civil, aunque sólo realizará las actividades para las cuales está autorizado.
Artículo 74. En los establecimientos o bienes señalados en este ordenamiento, se colocarán en sitios visibles, equipos de seguridad, señales preventivas e informativas y equipo reglamentario señalado en éste reglamento, en los manuales de las bases y tablas técnicas y por las normas oficiales mexicanas.	El regulado instalará el equipo de seguridad reglamentario, así como las señalizaciones de seguridad, en sitios donde sean perfectamente visibles, en conformidad con las disposiciones establecidas en la normatividad vigente y aplicable.
Artículo 75. Los patrones, propietarios o representantes legales de los bienes o establecimientos, deberán capacitar a sus empleados y dotarlos del equipo necesario de respuesta, así como solicitar la asesoría de la coordinación, tanto para su capacitación como para el desarrollo de la logística de respuesta a las contingencias.	El regulado implementará un programa de capacitación dirigido a los empleados que laborarán durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, sobre la respuesta a contingencias, pudiendo solicitar asesoría de la Coordinación. Asimismo, dotará a los empleados el equipo necesario para dar respuesta a contingencias.
Artículo 76. Cuando los efectos de los riesgos, emergencias o desastres rebasen la capacidad de repuesta de las unidades internas de protección civil, sus titulares, sin perjuicio de que cualquier otra persona pueda hacerlo, solicitarán de inmediato la asistencia de la coordinación.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurra un evento que implique un riesgo, emergencia o desastre, y que, dada su magnitud o su área de afectación, rebase la capacidad de respuesta de la unidad interna, el regulado solicitará inmediatamente el apoyo de Coordinación o de las autoridades en materia de protección civil.

III.8 Vinculación con Normas

III.8.1 Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas

Las normas oficiales mexicanas (NOM) y disposiciones oficiales son instrumentos de la política ambiental, y emitidos por las dependencias gubernamentales, con la finalidad de garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas. Sus objetivos son:

I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

II. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;

III. Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;

IV. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y
V. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

Con base en lo anterior, las acciones que conlleva la instrumentación de un proyecto de la naturaleza y alcances como el aquí propuesto, hace necesaria su vinculación con las normas aplicables; dicha vinculación se presenta en las siguientes subsecciones.

La realización de un proyecto deber cumplir requisitos de diversas índoles. Dentro de este capítulo, se hará mayor énfasis en las que tienen importancia desde el punto de vista ambiental, lo cual no elimina otras obligaciones que el regulado deba cumplir para realizar el proyecto (Tabla III. 29).

Tabla III. 27. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental y Disposiciones.

Disposición / NOM	Vinculación con el proyecto
Disposiciones administrativas de carácter general	
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, para el transporte terrestre por medio de Ductos de Petróleo, Petrolíferos y Petroquímicos	En virtud de que el regulado habilitará los gasoductos existentes para el transporte de combustibles, observará y acatará estas disposiciones, con la finalidad de que las actividades que realice, cumpla con las condiciones de seguridad a la población y al ambiente.
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para llevar a cabo las Auditorías Externas a la operación y el desempeño de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos	En virtud de que el regulado realizará actividades del sector hidrocarburos, tales como el transporte y almacenamiento de petrolíferos, observará y acatará estas disposiciones, en el momento de realizar las auditorías externas para evaluar el desempeño de su Sistema de Administración.
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para Informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos	En virtud de que el regulado realizará transporte y almacenamiento de petrolíferos, observará y acatará estas disposiciones, para dar aviso oportuno a las autoridades en caso de que ocurra un incidente o un accidente durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para que los Regulados lleven a cabo las Investigaciones Causa Raíz de Incidentes y Accidentes ocurridos en sus Instalaciones.	En virtud de que el regulado realizará transporte y almacenamiento de petrolíferos, observará y acatará estas disposiciones, para investigar la causa raíz de cualquier incidente o accidente que ocurra durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican.	En virtud de que el regulado realizará transporte y almacenamiento de petrolíferos, observará y acatará estas disposiciones, deberá implementar un Sistema de Administración bajo los lineamientos establecidos en estas disposiciones. Podrá desarrollar su propio Sistema, o bien, adherirse a uno ya existente, en cuyo caso deberá establecerlo en el Documento Puente.
NOM del Sector Hidrocarburos	
NOM-EM-006-ASEA-2016, Especificaciones y criterios técnicos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento de petrolíferos y petróleo, excepto	En virtud de que el regulado realizará almacenamiento de petrolíferos, tales como la gasolina y el diésel, dentro de la Terminal, y este almacenamiento forma parte del a operación de distribución, observará y acatará los lineamientos establecidos en esta NOM desde la etapa de diseño hasta la etapa de mantenimiento, con la

Disposición / NOM	Vinculación con el proyecto
para gas licuado de petróleo.	finalidad de proteger el ambiente, así como la salud y seguridad de los trabajadores y la población civil.
PROY-NOM-009-ASEA-2017, Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos	Los gasoductos se habilitarán para el transporte de compuestos de hidrocarburos (gasolina y diésel), por lo que el regulado implementará un sistema de administración para determinar su integridad durante la etapa de operación, en conformidad con los lineamientos establecidos en esta NOM.
NOM-117-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales,	El regulado habilitará los gasoductos existentes para el transporte de gasolina y diesel, para su operación y mantenimiento, y los ductos se ubican en zonas agrícolas. En ese sentido, observará y acatará las especificaciones que establece esta NOM
NOM sobre Residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial	
NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos	Durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, se prevé generar diversos tipos de residuos, algunos de los cuales se consideran peligrosos en su clasificación de residuos peligrosos por fuente específica. Por tal motivo, el regulado procederá de acuerdo a sus lineamientos de esta NOM, para realizar la identificación y la clasificación de dichos residuos.
NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	En caso de que durante el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la Terminal y y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, se presente una mezcla de dos o más residuos peligrosos, que por sus características físico-químicas pudieran ser incompatibles, el regulado ajustará su manejo al procedimiento establecido, y determinará la incompatibilidad eventual entre ellos.
NOM-EM-005-ASEA-2017, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos	En virtud de que el regulado realizará actividades del Sector Hidrocarburos, deberá presentar a la ASEA un Plan de Manejo para los Residuos Peligrosos y los de Manejo Especial, que sean generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto. En el caso de los residuos de manejo especial, se presentará un Plan de Manejo sólo si genera más de 10 toneladas anuales. La vigencia de esta NOM se prorrogó por un período de 6 meses contados a partir del 2 de mayo de 2018, de acuerdo con el aviso publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de abril de 2018.
NOM sobre Contaminación por ruido	
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	El regulado implementará las medidas necesarias para que los vehículos automotores utilizados durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, no superen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes establecidos en esta NOM.
NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Durante las etapas de operación y mantenimiento de la Terminal, que se considera una fuente fija, se prevé la generación de emisiones de ruido, susceptibles de ajustarse. Por tal motivo, deberá observar los límites máximos permisibles de dichas emisiones, así como su método de medición, establecidos en esta NOM y en lo

Disposición / NOM	Vinculación con el proyecto
	establecido por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).
NOM sobre Protección de flora y fauna	
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo	Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, principalmente la preparación del sitio y la construcción de la Terminal y y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, se podrán encontrar en el área del proyecto especies de vida silvestre, incluyendo aquellas que estén bajo algún estatus de protección de esta NOM y se prevé que en algunos casos, hay especies que pudieran verse sensiblemente afectadas, en cuyo caso el regulado llevará a cabo programas de reforestación, así como de rescate y reubicación de flora y de fauna. Asimismo, en el Capítulo IV de la presente MIA, se presenta el listado de especies encontradas en el SAR, identificando además su estatus de riesgo de acuerdo a esta NOM.
NOM-EM-003-ASEA-2016, Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo.	En virtud de que el regulado realizará almacenamiento de petrolíferos, tales como la gasolina y el diésel, dentro de la Terminal, observará y acatará los lineamientos establecidos en esta NOM desde la etapa de diseño hasta la etapa de mantenimiento, con la finalidad de proteger el ambiente, así como la salud y seguridad de los trabajadores y la población civil.
NOM en elaboración conjunta con otras Secretarías	
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación	Durante el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la Terminal y y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, existe la posibilidad de que ocurra un evento fortuito que contamine el suelo con hidrocarburos, para lo cual el regulado tendrá que realizar la caracterización, y así determinar si es necesaria una remediación.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental	El regulado deberá implementar las medidas necesarias para que la gasolina y el diésel que se manejan dentro de la Terminal, y que se transportan a través y los gasoductos habilitados, cumplan con las características mencionadas en esta NOM.
NOM de Otras Secretarías	
NOM-EM-004-SECRE-2014. Transporte por medio de ductos de gas licuado de petróleo y otros hidrocarburos líquidos obtenidos de la refinación del petróleo	El proyecto involucra la habilitación y operación de los gasoductos para el transporte de combustibles. En ese sentido, observará y acatará sus disposiciones durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento. Es importante señalar que la vigencia de esta norma de emergencia se prorrogó 6 meses a partir del 17 de abril de 2015 mediante un aviso; hasta el momento no se ha publicado un nuevo aviso de prórroga o modificación de sus disposiciones

III.8.1 Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas de la STPS

NOM	Vinculación del proyecto con la NOM
NOM-001-STPS-2008. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales,	La Terminal y sus instalaciones se consideran un centro de trabajo; por tal motivo, el regulado implementará las medidas necesarias para cumplir con las condiciones de seguridad e

NOM	Vinculación del proyecto con la NOM
instalaciones y área en los centros de trabajo.	higiene en dichos sitios.
NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad–Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	Las disposiciones de esta NOM rigen en todo el territorio nacional y aplican en el área donde se establecerá la Terminal, la cual se considera un centro de trabajo, por lo que el regulado implementará las medidas necesarias para prevenir y combatir los incendios.
NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	Durante todas las etapas del proyecto de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, se implementarán sistemas y dispositivos de seguridad dentro de los equipos y maquinaria utilizados, a fin de evitar riesgos a la salud ocupacional por parte de los trabajadores.
NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	Durante el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, el regulado realizará el manejo temporal de los residuos peligrosos en sitios que cumplan con las condiciones de seguridad e higiene establecidas en esta NOM. Asimismo, contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT, para que realice el tratamiento, transporte y disposición final de tales residuos.
NOM-006-STPS-2014. Manejo y almacenamiento de materiales. Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.	El regulado deberá observar las condiciones de seguridad y salud en los sitios donde se lleve a cabo el manejo y almacenamiento de materiales para el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles.
NOM-010-STPS-1999. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.	El regulado implementará medidas para un manejo de las sustancias químicas que puedan contaminar el medio ambiente laboral, en los sitios donde se desarrollen las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, bajo condiciones de seguridad e higiene.
NOM-011-STPS-2001. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	El regulado cumplirá con lo establecido en esta NOM, ya que vigilará el cumplimiento de las condiciones de seguridad e higiene por parte de la gente que labore durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles.
NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	El regulado cumplirá con lo establecido en esta NOM, ya que vigilará el uso del equipo de protección personal por parte de los trabajadores durante el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles.
NOM-018-STPS-2000. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	El regulado cumplirá con los lineamientos de esta NOM, ya que se apegará al sistema que se establece para identificar y comunicar riesgos por el manejo de sustancias peligrosas que se dará en las diferentes etapas del proyecto.

NOM	Vinculación del proyecto con la NOM
NOM-022-STPS-2008. Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.	El regulado cumplirá con lo establecido en esta NOM, ya que, durante el desarrollo de las etapas del proyecto, se apegará a las condiciones de seguridad referentes a la electricidad estática en la Terminal y los gasoductos habilitados para el transporte de combustibles, que se considera un centro de trabajo.
NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de los riesgos de fluidos conducidos en tuberías.	El regulado cumplirá con lo establecido en esta NOM, ya que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, implementará las medidas necesarias para que se pueda realizar la identificación del tipo de fluido que circula en las tuberías, a través de las normas de color y señales de seguridad e higiene, en conformidad con lo establecido en esta NOM.
NOM-027-STPS-2008. Actividades de soldadura y corte- Condiciones de seguridad e higiene.	Durante la etapa de construcción de la Terminal y la habilitación de los gasoductos para el transporte de combustibles, se llevarán a cabo actividades de soldadura y corte, y el cumplimiento de las disposiciones de esta NOM es vital para evitar riesgos a la salud ocupacional.
NOM-028- STPS-2012. Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.	Durante las diferentes etapas del proyecto, se prevé el manejo de sustancias químicas, y la aplicación de dichas disposiciones de seguridad tienen la finalidad de prevenir accidentes mayores, y de proteger a los trabajadores y a las instalaciones de daños. La connotación ambiental se orienta a proteger a los trabajadores y a las instalaciones donde desempeñan sus funciones.

III.9 Conclusiones.

El proyecto "Terminal Rio Bravo" (en lo sucesivo el proyecto) que pretende llevar a cabo "Terminal Río Bravo, S.A. de C.V." que se refiere al desarrollo de las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento, de una Terminal para en la recepción de gasolina y Diesel provenientes de Estados Unidos de América, los cuales serán transportados mediante una tubería 6" y otra de 8" **existentes,** ambos con una longitud de 10.512 km. La línea de 6" será empleada para el transporte de Diesel mientras que por la línea de 8" será empleada para el transporte de Gasolina. El combustible recibido es almacenado en 10 tanques para gasolina y 2 tanques para diesel, posteriormente el producto es bombeado a 5 estaciones de carga de Autotanques para su distribución y venta, incluyendo los servicios auxiliares requeridos, que garanticen una operación segura y eficiente.

El proyecto estará sujeto a diferentes regulaciones a lo largo de su recorrido, debido a los impactos que causará. A nivel federal, y debido a la naturaleza de las actividades, se vincula con los objetivos y líneas de acción plasmadas en el Plan Nacional de Desarrollo, los Programas Sectoriales, y el Programa de Ordenamiento General del Territorio, para que se lleven a cabo de un modo sustentable; mientras que a nivel estatal se vincula con los programas sectoriales en materias de desarrollo urbano y de acciones ante el cambio climático. Debido a las últimas reformas publicadas en materia de Ordenamiento Ecológico Territorial, los Programas Regionales (POER), ya no podrán regular las actividades del sector hidrocarburos. Sin embargo, de manera general, permiten el desarrollo de las actividades del proyecto, bajo el cumplimiento de condicionantes; de manera particular, el POER de Cuenca de Burgos, no impone restricciones en cuanto al establecimiento del proyecto; por otra parte, las condicionantes se enfocan en la protección de los recursos abióticos y abióticos de la zona donde se desarrolla.

Por otra parte, el Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Municipio de Matamoros, no restringen las actividades similares al proyecto. En lo que respecta a los Atlas de Riesgos, el regulado llevará a cabo medidas relativas a las inundaciones para el riesgo que representan los ciclones tropicales. En lo que se refiere a la legislación y normatividad aplicables, no hay restricciones específicas para el desarrollo de las actividades del proyecto; sin embargo, condicionan su establecimiento a la aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos que pudiera ocasionar. Tales medidas tienen la finalidad de proteger los recursos abióticos y bióticos de la zona donde se van a desarrollar las actividades, así como de prevenir riesgos en materias ambiental y de protección civil.

En el desarrollo de las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, observará y acatará las disposiciones establecidas en la legislación y en la normatividad aplicable, con la finalidad de causar el menor impacto al ambiente y a la salud humana, mediante la aplicación de las medidas para afrontar las restricciones impuestas por los ordenamientos, así como aquellas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ocasionados por el desarrollo de las actividades del proyecto, y el cumplimiento de las disposiciones normativas en los términos que establecen, el regulado asegura que el ambiente y sus recursos naturales asociados, seguirán conservando sus características y aptitudes.

CAPÍTULO IV

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

ÍNDICE

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO IV-1

IV.1 Delimitación del área de estudio IV-2

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental IV-16

IV.2.1 Aspectos abióticos IV-16

IV.2.1 Áreas de Importancia Ambiental IV-38

IV.2.2 Aspectos bióticos IV-47

IV.2.2.1 Vegetación Terrestre IV-47

IV.2.2.2 Descripción del uso de suelo y vegetación del SA IV-51

IV.2.2.3 Sitios de muestreo en el SA IV-66

IV.2.2.4 Tipos de vegetación en la planta del proyecto IV-81

IV.2.2.5 Discusión IV-83

IV.2.3 Fauna IV-84

IV.2.3.1 Etapa 1. Análisis y generación de información en escritorio IV-85

IV.2.3.2 Etapa 2. Trabajo de campo IV-85

IV.2.3.3 Etapa 3. Procesamiento de datos y resultados IV-88

IV.2.3.4 Conclusiones IV-129

IV.2.3.5 Recomendaciones de conservación IV-132

IV.2.4 Paisaje IV-133

IV.2.5 Medio socioeconómico IV-145

IV.2.6 Diagnóstico ambiental IV-153

IV.2.7 Bibliografía consultada IV-156

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV. 1 Criterios básicos para la delimitación del Sistema Ambiental. IV-2
Tabla IV. 2 Capacidades de almacenamiento de la TRB. IV-12
Tabla IV. 3 Sistemas principales de la Terminal Río Bravo. IV-13
Tabla IV. 4. Poligonal del predio, coordenadas UTM. IV-13

Tabla IV. 5. Características del Sistema Ambiental que serán descritos en el Capítulo IV. IV-15
Tabla IV. 6 Datos de la estación meteorológica. IV-17
Tabla IV. 7 Temperatura reportada por la estación meteorológica. IV-17
Tabla IV. 8. Precipitación Normal. IV-18
Tabla IV. 9 Velocidad promedio del viento del 2006-2015. ..... IV-20
Tabla IV. 10 Datos de intemperismos. IV-20
Tabla IV. 11 Suelos dominantes en el SA. IV-28
Tabla IV. 12 Regiones hidrológicas del estado de Tamaulipas. IV-32
Tabla IV. 13 Características Hidrográficas del SA. IV-32
Tabla IV. 14 Áreas de importancia Ambiental con respecto al SA. IV-38
Tabla IV. 15. Vegetación presente en el estado de Tamaulipas. IV-52
Tabla IV. 16. Proyectos que alimentaron la Base de Batos proporcionada por CONABIO (2014). IV-61
Tabla IV. 17. Especies listadas en la NOM-059 para el estado de Tamaulipas IV-63
Tabla IV. 18. Especies registradas en la NOM-059 y registradas dentro de los municipios Matamoros, Valle Hermoso y Río Bravo. IV-66
Tabla IV. 19.Sitios de muestreo. IV-66
Tabla IV. 20.Listado de especies registradas en los 14 sitios de muestreo. IV-67
Tabla IV. 21.Categorías de altura de los individuos arbóreos del SA. IV-71
Tabla IV. 22.Categorías de altura de los individuos arbóreos juveniles del SA. IV-72
Tabla IV. 23.Categorías de altura de los individuos arbóreos del predio. IV-73
Tabla IV. 24.Categorías de altura de los individuos arbóreos juveniles del predio. IV-74
Tabla IV. 25.Índice de valor de importancia. Arboles del predio del proyecto IV-75
Tabla IV. 26. Índice de valor de importancia de los árboles del SA. IV-76
Tabla IV. 27. Índice de dominancia. Arbustos del predio IV-78
Tabla IV. 28. Índice de dominancia. Arbustos del predio IV-79
Tabla IV. 29 Coordenadas de sitios de muestreo IV-88
Tabla IV. 30 Coordenadas de ubicación de trampas para monitoreo. IV-89
Tabla IV. 31. Riqueza potencial de fauna silvestre. IV-97
Tabla IV. 32. Riqueza de fauna registrada en campo. IV-99
Tabla IV. 33 Riqueza de fauna registrada por grupo zoológico y por área. IV-101
Tabla IV. 34 Listado de anfibio registrado. IV-102
Tabla IV. 35 Listado de reptiles registrados. IV-103
Tabla IV. 36 Listado de aves registradas. IV-105
Tabla IV. 37 Listado de mamíferos registrados. IV-108
Tabla IV. 38 Abundancia absoluta por grupo zoológico y por área. IV-111
Tabla IV. 39 Abundancia absoluta y relativa de anfibios. IV-112
Tabla IV. 40 Abundancia absoluta y relativa de reptiles IV-112
Tabla IV. 41 Abundancia absoluta y relativa de aves. IV-112

Tabla IV. 42 Abundancia absoluta y relativa de mamíferos. IV-114
Tabla IV. 43 Diversidad alfa (H´) para reptiles por área. IV-115
Tabla IV. 44 Matriz de comparación de diversidad de reptiles mediante la prueba t modificada por Hutchenson. IV-115
Tabla IV. 45 Diversidad alfa (H´) para aves por área. IV-116
Tabla IV. 46 Matriz de comparación de diversidad de aves mediante la prueba t modificada por Hutchenson. IV-116
Tabla IV. 47 Diversidad alfa (H´) para los mamíferos por área. IV-116
Tabla IV. 48 Matriz de comparación de diversidad de aves mediante la prueba t modificada por Hutchenson. IV-117
Tabla IV. 49 Especies endémicas de fauna silvestre potencial y registrada. IV-117
Tabla IV. 50 Especies endémicas de fauna silvestre potencial. IV-117
Tabla IV. 51 Especies de fauna en NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en campo. IV-118
Tabla IV. 52 Especies de fauna silvestre potencial y registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010... IV-119
Tabla IV. 53 Fauna registrada en campo en algún apéndice de la CITES. IV-120
Tabla IV. 54 Especies potenciales y registradas enlistadas en CITES. IV-121
Tabla IV. 55 Categorías de pendientes. IV-135
Tabla IV. 56 Calidad de la cubierta del suelo. IV-137
Tabla IV. 57 Presencia/ausencia de cuerpos de agua. IV-138
Tabla IV. 58 Categorías de densidad de caminos. IV-140
Tabla IV. 59 Categoría de densidad de población. IV-141
Tabla IV. 60 Categorías de calidad del paisaje. IV-142
Tabla IV. 61.Valores en el SA. IV-143
Tabla IV. 62 Información general del municipio con respecto al estado, 2015. ..... IV-145
Tabla IV. 63 Principales sectores de actividad en el estado de Tamaulipas. IV-148
Tabla IV. 64 Distribución económica de la población. IV-150
Tabla IV. 65 Ocupación. IV-150
Tabla IV. 66 Servicios de Salud. IV-152
Tabla IV. 67 Lenguas indígenas en el estado Tamaulipas. IV-152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV. 1 Ubicación del proyecto. IV-1
Figura IV. 2 Programa de ordenamiento ecológico regional Cuenca de Burgos. IV-4
Figura IV. 3 Regiones hidrológicas prioritarias. IV-5
Figura IV. 4 Hidrología superficial. IV-6
Figura IV. 5 Núcleos agrarios en las cercanías al predio del proyecto. IV-7
Figura IV. 6 Topoformas presentes en el área de influencia del proyecto. IV-8

Figura IV. 7 Vegetación natural conservada más cercana al área del proyecto. IV-9
Figura IV. 8 Distritos urbanos para delimitación del SA. IV-10
Figura IV. 9 Criterios para delimitación del SA. IV-11
Figura IV. 10 SA definitivo. IV-12
Figura IV. 11 Predio de la planta. IV-14
Figura IV. 12 Ductos del proyecto. IV-14
Figura IV. 13 Tipos climáticos en el SA. IV-16
Figura IV. 14 Gráfica del comportamiento de la temperatura. IV-18
Figura IV. 15. Grafica de la precipitación media registrada. IV-19
Figura IV. 16 Provincia fisiográfica del SA. IV-22
Figura IV. 17 Subprovincias fisiográficas del SA. IV-23
Figura IV. 18 Sistema de Topoformas del SA. IV-24
Figura IV. 19 Geología del SA. IV-25
Figura IV. 20 Fallas y fracturas del SA. IV-26
Figura IV. 21 Regionalización sísmica de México de acuerdo a la aceleración máxima esperada de las ondas sísmicas en la corteza terrestre. IV-27
Figura IV. 22 Edafología del sistema ambiental. IV-28
Figura IV. 23 Gráfico de predominancia de suelos. IV-29
Figura IV. 24 Superficie ocupada por las subcuencas en el SA. IV-33
Figura IV. 25 Superficie ocupada por las microcuencas en el SA. IV-33
Figura IV. 26 Incidencia del proyecto en la unidad hidrogeológica III. IV-34
Figura IV. 27. Imagen actual del Río bravo IV-35
Figura IV. 28 Regionalización Hidrológica. IV-36
Figura IV. 29 Hidrogeología de México. IV-37
Figura IV. 30 Ubicación de la ANP federal respecto al proyecto. IV-39
Figura IV. 31 RTP con respecto a la ubicación del proyecto. IV-40
Figura IV. 32 Ubicación de RHP. IV-41
Figura IV. 33 Ubicación de la RMP con respecto al proyecto. IV-42
Figura IV. 34 Mapa de ubicación de AICA con respecto al proyecto. IV-43
Figura IV. 35 Ubicación del sitio RAMSAR con respecto al proyecto. IV-44
Figura IV. 36 Mapa de ubicación de Manglares según CONABIO 2015. IV-45
Figura IV. 37 ANP Estatal con respecto al proyecto. IV-46
Figura IV. 38 Mapa ANP municipal con respecto al proyecto. IV-47
Figura IV. 39.Regiones Biogeográficas de Tamaulipas. IV-48
Figura IV. 40.Sistema Ambiental. IV-51
Figura IV. 41.Uso de suelo y vegetación del Estado de Tamaulipas, INEGI SERIE IV. IV-54
Figura IV. 42. Uso de suelo y vegetación del SA. IV-55

Figura IV. 43. Número de especies registradas en la NOM 059 por Familia. (Fuente: BD CONABIO 2014). IV-63
Figura IV. 44. Sitios de muestreo de flora en el área del proyecto y su SA. IV-67
Figura IV. 45. Familias con mayor número de individuos. IV-69
Figura IV. 46.Estructura y relación entre la clasificación de los tipos de vegetación. IV-70
Figura IV. 47. Estructura vertical de árboles. IV-72
Figura IV. 48. Estructura vertical de árboles juveniles. IV-73
Figura IV. 49. Estructura vertical de árboles. IV-74
Figura IV. 50. Estructura vertical de árboles juveniles. IV-75
Figura IV. 51. Índice de Valor de Importancia del estrato arbóreo IV-76
Figura IV. 52. Índice de Valor de Importancia del estrato arbóreo IV-77
Figura IV. 53. Índice de Valor de Importancia del estrato arbustivo en el predio IV-79
Figura IV. 54. Índice de Valor de Importancia del estrato arbustivo. IV-80
Figura IV. 55. Vegetación Secundaria en planta de almacenamiento. IV-82
Figura IV. 56. Arbolado registrado en planta de almacenamiento. IV-82
Figura IV. 57. Reconocimiento de parte del área del proyecto. IV-86
Figura IV. 58. Vista de parte del Sistema ambiental. IV-87
Figura IV. 59. Entrevista a trabajador de la planta y habitante cercano a la zona del proyecto. IV-88
Figura IV. 60. Mapa de sitios de muestreo. 91
Figura IV. 61. Mapa de métodos de muestreo. 92
Figura IV. 62. Búsqueda de reptiles con gancho herpetológico y anfibios con red. IV-93
Figura IV. 63. Observación de aves en punto de conteo del área de influencia directa y sistema ambiental. IV-94
Figura IV. 64 Instalación de redes de niebla para captura de aves. IV-94
Figura IV. 65.Realización de transecto e identificación de rastro IV-95
Figura IV. 66. Instalación de cámaras-trampa y Trampas Tomahawk IV-96
Figura IV. 67. Búsqueda de murciélagos bajo puente en el sistema ambiental. IV-96
Figura IV. 68.. Riqueza potencial de fauna silvestre. IV-98
Figura IV. 69. Porcentaje de riqueza potencial de fauna silvestre por grupo zoológico. IV-99
Figura IV. 70.. Riqueza registrada de fauna silvestre (vertebrados terrestres) IV-100
Figura IV. 71.. Porcentaje de riqueza de fauna registrada por grupo zoológico IV-101
Figura IV. 72. Riqueza presente por grupo zoológico y por área. IV-102
Figura IV. 73. Anfibio registrado en campo Sapo Nebuloso (*Incilius nebulifer*). IV-103
Figura IV. 74. Reptiles registrados en campo. IV-104
Figura IV. 75. Aves registradas en campo. IV-107
Figura IV. 76. Mamíferos registrados en campo. IV-109
Figura IV. 77. Abundancia absoluta registrada por grupo zoológico y por área IV-111
Figura IV. 78. Distribución de la fauna silvestre. IV-125

Figura IV. 79. Mapa rutas de vertebrados terrestres. IV-127
Figura IV. 80 Madriguera activa de mamífero en sitio colindante al Rio Bravo. IV-128
Figura IV. 81. Mapa principales zonas de anidación, refugio y crianza. IV-129
Figura IV. 82. Hábitat de fauna en el Rio Bravo IV-132
Figura IV. 83 Mapa de Pendiente en grados. IV-135
Figura IV. 84 Complejidad de las formas. IV-136
Figura IV. 85 Uso de suelo y vegetación. IV-138
Figura IV. 86 Presencia/Ausencia de agua. IV-139
Figura IV. 87 Mapa de densidad de caminos. IV-140
Figura IV. 88 Mapa de densidad de poblaciones. IV-142
Figura IV. 89 Mapa de Calidad del paisaje. IV-143
Figura IV. 90 Crecimiento poblaciónal total del estado de Tamaulipas. IV-146
Figura IV. 91 Esperanza de vida en Tamaulipas. IV-147
Figura IV. 92 Grafica de sectores de actividad en Tamaulipas. IV-149
Figura IV. 93 Escolaridad en Tamaulipas. IV-151

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

Inventario Ambiental

El proyecto de interés para el presente estudio, pretende instalar una terminal de almacenamiento y recepción de combustibles, con pretendida ubicación en el municipio de Matamoros perteneciente al estado de Tamaulipas, en un predio con una superficie de 150,000 m^2, localizado en brecha 22, S/N, ejido La Gloria Figura IV. 1, para el almacenamiento y recepción de gasolinas y diésel provenientes de E.E.U.U., y un sistema de carga por bombeo de tanques de almacenamiento a auto-tanques para transportar los combustibles fuera de la terminal para distribución y venta. Para ubicar el entorno urbano se enuncia a continuación las características más relevantes del predio.

Es un predio localizado en Brecha 22, S/N, Ejido La Gloria, Matamoros, Tamaulipas, México. Se encuentra a 16.0 km al oeste del centro de Matamoros, a 48.6 km de la costa, a 10 km de la frontera con el río Bravo, a 20.0 km de Nuevo progreso, a 20.0 km de Valle Hermoso y a 21.0 km de Aeropuerto de Brownsville. El área específica para este proyecto está en un terreno de 15 hectáreas. La zona donde se localiza la terminal se observan campos de siembra.

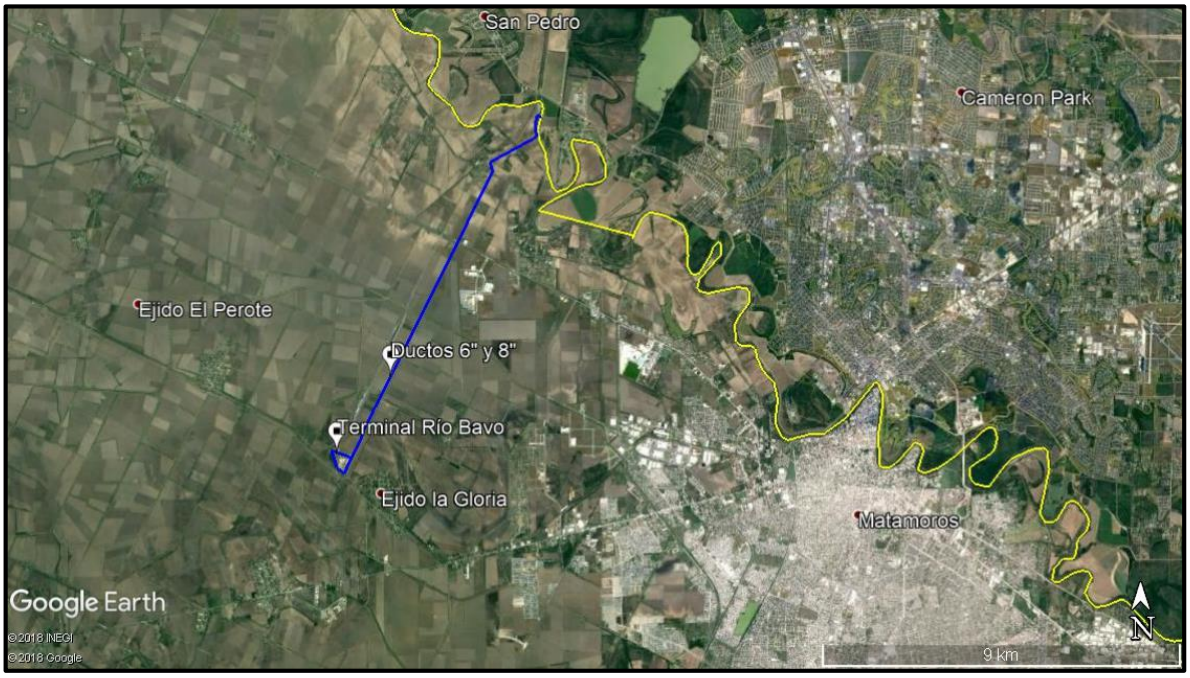


Figura IV. 1 Ubicación del proyecto.

El principal objetivo del presente capítulo es delimitar, describir y analizar el Sistema Ambiental (**SA**) del proyecto "Terminal Río Bravo" en lo sucesivo el proyecto ofreciendo una caracterización de los

componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, describiendo y analizando de forma integral los componentes que lo conforman, logrando entender el contexto del impacto ambiental que puede tener el proyecto, así como el alcance de las medidas de mitigación y los beneficios del proyecto a la población y ambiente.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El polígono que se forma para la delimitación del SA de un proyecto se crea a partir de criterios ambientales y sociales, que pueden ser tan complejos como particulares, es decir, si dentro de la superficie del proyecto se encuentra alguna especie de fauna que presenta movilidad en diferentes nichos de vegetación la extensión del sistema ambiental puede atribuirse a patrones de desplazamiento, anidación y reproducción de dicha especie que también se encuentra en alguna categoría de riesgo o bajo algún grado de conservación, lo mismo sucede si fuera el caso de alguna comunidad de vegetación que por su trayectoria de polinización o dispersión de semillas tiene un nicho ecológico reducido o extenso. Por consiguiente, esta delimitación obedece a la interacción entre los diferentes factores biótico, abiótico, sociales que de acuerdo al grado de importancia serán tomados en cuenta. Todo esto con la intención de definir y posteriormente descubrir el impacto que causar la inserción del proyecto en el área de estudio.

Las capas que permiten delimitar un sistema ambiental son en general las que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla IV. 1 Criterios básicos para la delimitación del Sistema Ambiental.

Criterio	Elemento
Ordenamiento Ecológico del Territorio	Unidades de Gestión Ambiental Estatales
	Eco regiones
	Unidades de Manejo Ambiental Municipales
Áreas Naturales Protegidas	Áreas Naturales Protegidas
	Regiones Terrestres Prioritarias
	Regiones Hídricas Prioritarias
	Áreas para la Conservación de Aves
	Áreas de Fragilidad Ambiental
Hidrología	Cuenca
	Subcuenca
	Microcuenca
	Ríos o cuerpos de agua
Topografía	Topoformas
	Cota de altura
Flora	Comunidades de vegetación (Bosque, Selva, Matorral, Agrícola, etc.)
	Nicho ecológico de especies protegidas

Criterio	Elemento
Fauna	Comunidades de Fauna
	Nicho ecológico de Especies Protegidas
Políticos	Límites geográficos entre estados
	Límites geográficos entre municipios
Sociales	Distribución de culturas indígenas
	Zonas de alta marginación
Impactos Ambientales	Alteración en los patrones de distribución de especies
	Alteración en los patrones hídricos
	Distribución, persistencia y capacidad de los contaminantes de desplazarse

Los criterios mencionados anteriormente permiten generar polígonos y escenarios de la superficie que tendrá el SA, sin embrago no todos los criterios tienen el mismo peso y no todos los especialistas pueden acotar la descripción de un ecosistema a una superficie sin tomar en cuenta factores mucho más grandes en superficie, por lo tanto, para la delimitación del SA del proyecto denominado Terminal Río Bravo se seleccionaron los criterios siguientes:

Ordenamiento Ecológico del Territorio.

El ordenamiento ecológico del territorio de un estado o municipio es una de las principales herramientas para delimitar un sistema ambiental debido a que este integra un análisis detallado por parte de las autoridades con respecto al uso de los recursos naturales, los cuales se distribuyen de manera particular y agrupada según los atributos ambientales más relevantes, es decir, dentro de un ordenamiento ecológico del territorio se pueden tener unidades de gestión ambiental con políticas de Conservación, Forestales, Flora y Fauna, Agrícolas, Pecuarias.

Se analizaron inicialmente las regionalizaciones establecidas por los ordenamientos territoriales publicados, considerando las Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s) como un primer criterio, por ser áreas mínimas territoriales que presentan características ambientales homogéneas, en donde se aplican estrategias específicas para poder gestionar el buen manejo de los recursos naturales.

Las UGA´s del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional denominado Cuenca de Burgos (POERCB) que existe para el Golfo de México se encuentran publicados en el periódico oficial "Gaceta del Gobierno del Estado de México" con fecha del 4 de junio de 1999; actualizado en el mismo el 27 de mayo del 2009, el área donde se localiza el proyecto se ubica en UGA´s con uso de suelo predominantemente agrícola, bajo la política ambiental de conservación.

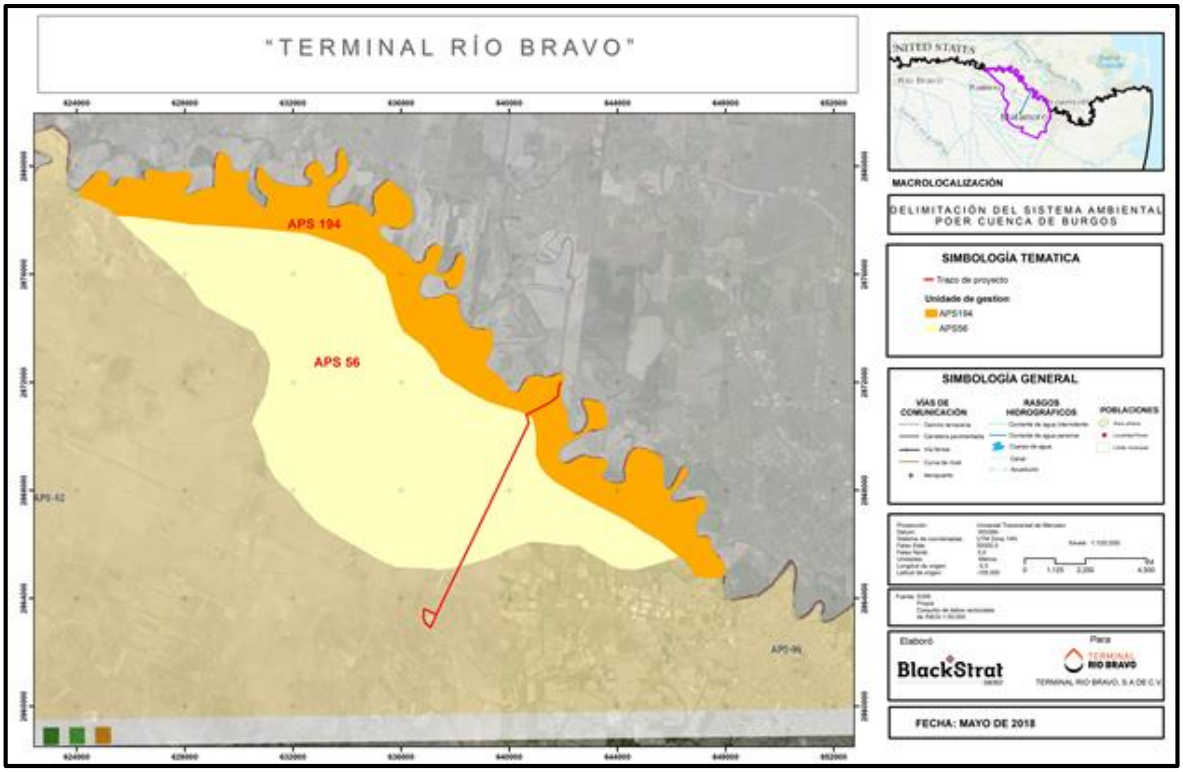


Figura IV. 2 Programa de ordenamiento ecológico regional Cuenca de Burgos.

Áreas Naturales Protegidas y regionalizaciones bióticas

La región del proyecto no cuenta con ANP (Áreas Naturales Protegidas), RMP (Región Marina Prioritaria), AICA (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves), RTP (Regiones Terrestres Prioritarias), ni sitios RAMSAR (Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional), sólo se localiza un RHP (Región Hidrológica Prioritaria) denominada Altiplano Norte, sin embargo, es demasiado grande para apoyar en la delimitación figura IV.3.

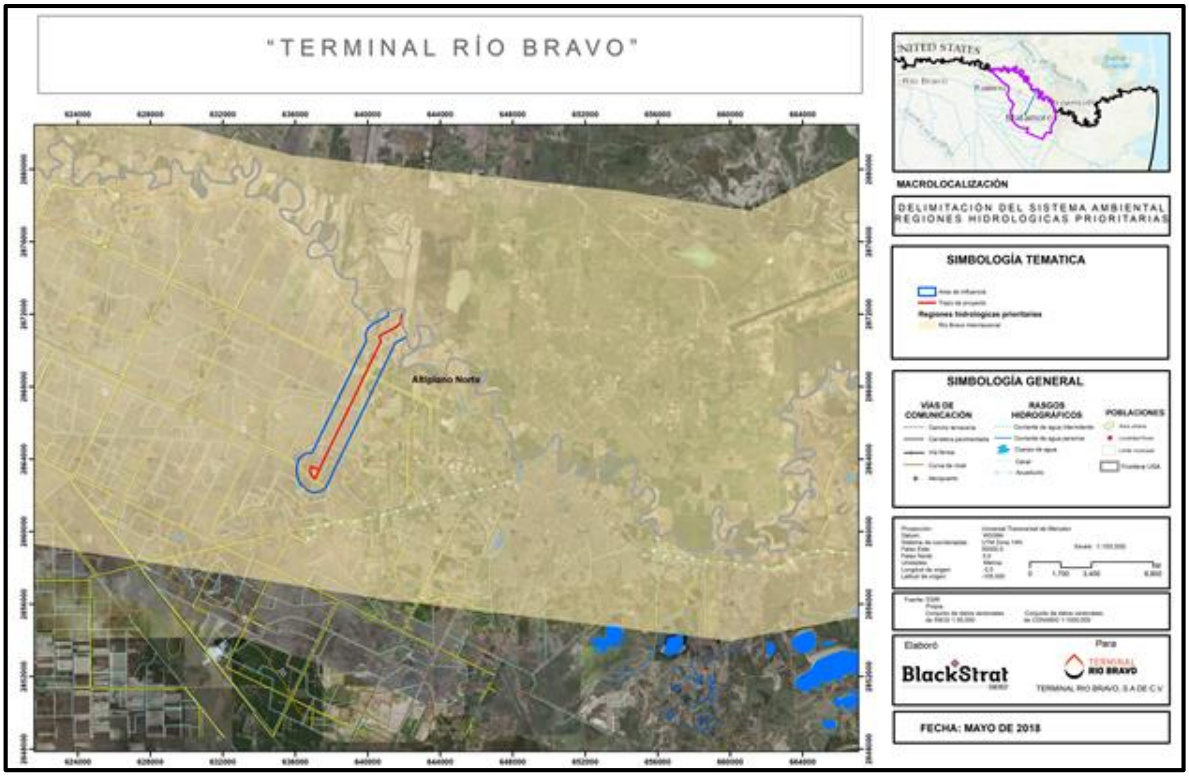


Figura IV. 3 Regiones hidrológicas prioritarias.

Hidrología

La hidrología es uno de los aspectos ambientales más usados para delimitar un SA, debido a que los elementos de topografía, distribución de vegetación y en ocasiones de fauna se logran describir con validez para evaluar los impactos ambientales. Un evidente ejemplo de esto son las presas de captación de agua, donde la cuenca o subcuenca permite integrar el SA de forma representativa.

Para el caso en particular de las microcuencas presentes en la región del proyecto, estas consideran una superficie demasiado grande para un diagnóstico ambiental certero y lo suficientemente acotado para describir los impactos ambientales, medidas de mitigación y parte de los beneficios del proyecto para las localidades. Esto se debe principalmente a que el relieve en Matamoros y sus áreas aledañas a nivel regional son grandes llanuras, lo cual dificulta el uso de este criterio en la presente delimitación.

Cabe mencionar que los ductos del proyecto provienen de los Estados Unidos de Norteamérica, cruzando el Río Bravo, en ese sentido este último limite geopolítico, se utilizó como el límite del SA al norte del proyecto.

Figura IV. 4 Hidrología superficial.

Sociales

Si bien es cierto que los criterios ambientales para delimitar un SA son muy claros y específicos cuando existe información cartografiarle suficiente, en ocasiones también es cierto que el contexto social de un proyecto puede generar limitantes o atributos particulares para extender o acotar un SA.

La ubicación de este proyecto se sesga a la concentración de asentamientos humanos, toda vez que la actividad es preponderantemente en el bien de servicios, específicamente para el almacenamiento y distribución de combustibles, por lo tanto, es imperante la consideración del poblado de los ejidos aledaños al área de almacenamiento y transporte de hidrocarburos para la delimitación del SA, a continuación, se muestran los núcleos agrarios más cercanos.

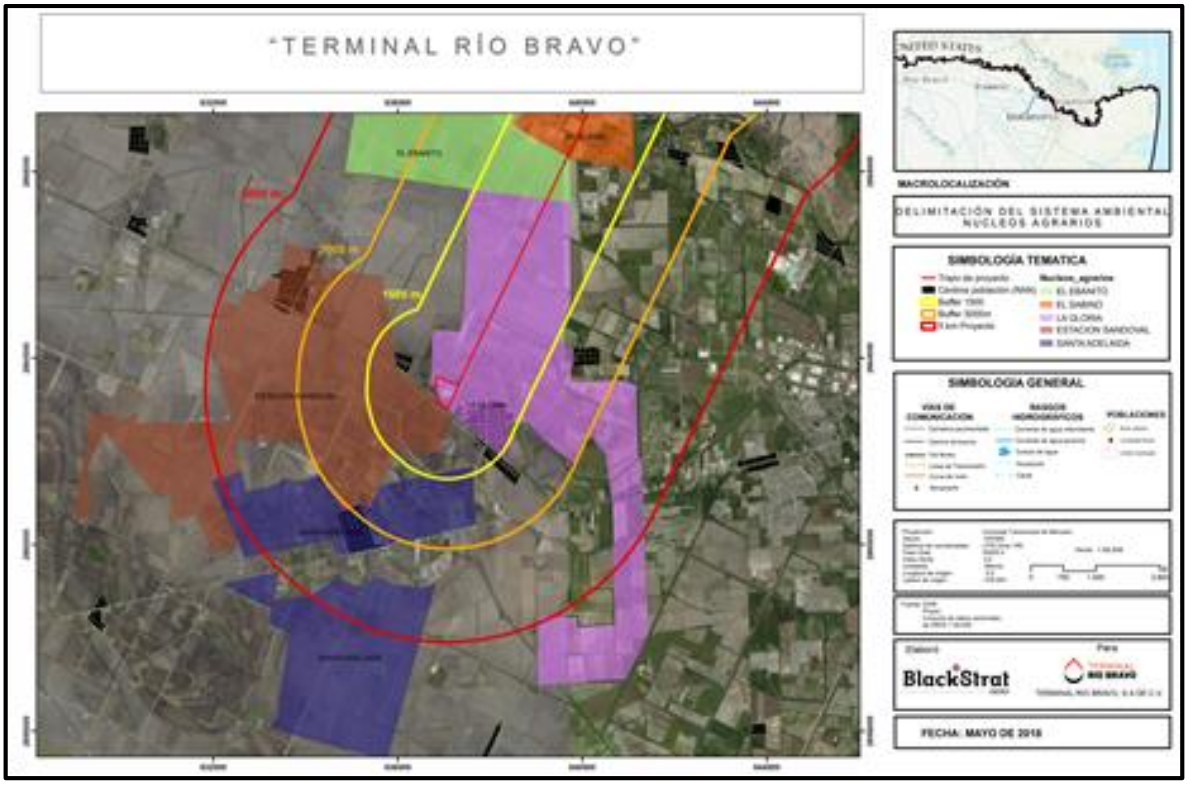


Figura IV. 5 Núcleos agrarios en las cercanías al predio del proyecto.

Como puede observarse en la imagen anterior el buffer que contempla los poblados más cercanos a la zona del proyecto en la porción sur de su área de influencia, es el de 5 km, lo cual concuerda con los poblados de mayor riesgo en caso de alguna contingencia ambiental, de acuerdo con las modelaciones del Estudio de Riesgo que acompaña al presente estudio.

Topografía

La topografía es un elemento que se enlaza fuertemente con los lineamientos de las cuencas y la distribución de la vegetación, ya que la presencia de cuerpos de agua, la altimetría mezclada con condiciones de suelo y clima generan los ecosistemas de vegetación en un sitio. Si se toma en cuenta el patrón de distribución de una comunidad de vegetación y el movimiento de especies de fauna clave para un ecosistema es posible determinar a través de las diferentes curvas de nivel o topoformas un sistema ambiental.

En este caso el proyecto se encuentra en una zona con relieve denominado por extensas llanuras, al este de la zona urbana de la ciudad e Matamoros y al sur del río Bravo (frontera con los Estados Unidos de Norteamérica), permitiendo el desarrollo de zonas agrícolas de riego.

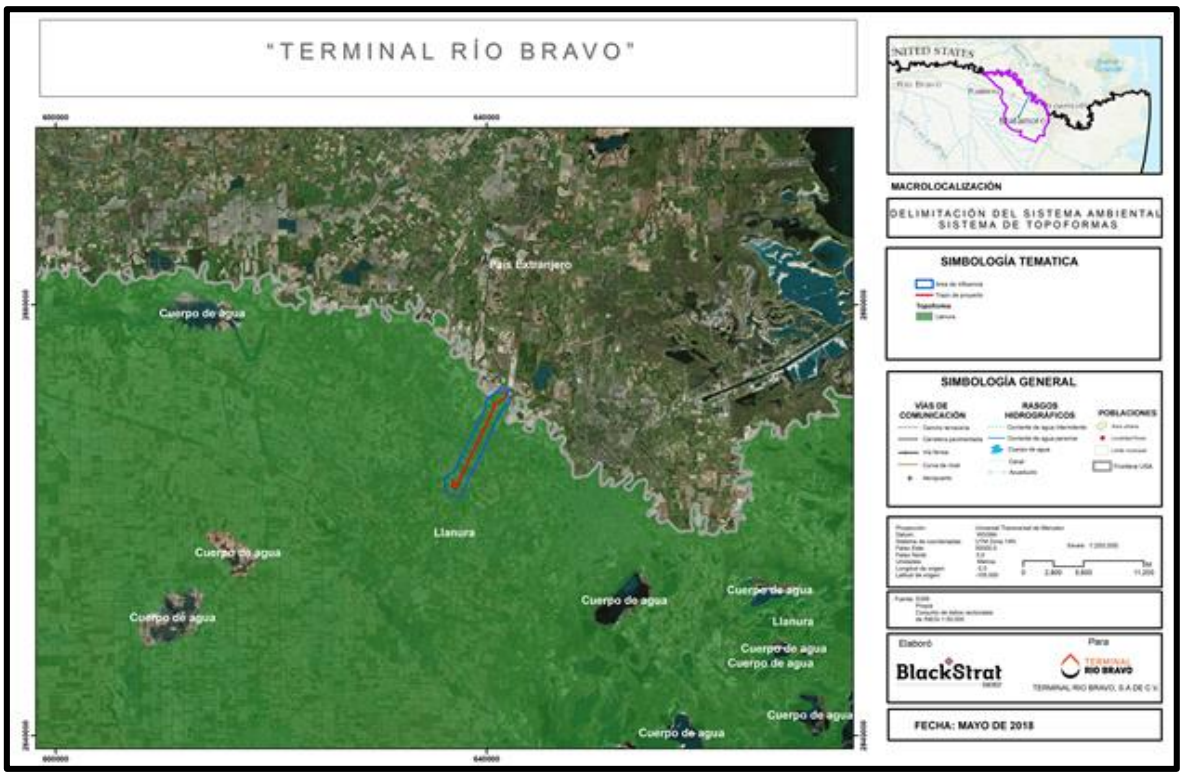


Figura IV. 6 Topoformas presentes en el área de influencia del proyecto.

Flora

Existen patrones de distribución de flora que se establecen en regiones ambientales específicas, que permiten crear un SA, en el cual, a su vez, se puede generar un diagnóstico ambiental. Dichos patrones de distribución se refieren principalmente a las agrupaciones de vegetación como lo son los bosques, selvas o matorrales por mencionar algunos. En este contexto el proyecto se integrará en una superficie donde la vegetación terrestre ha sido modificada, los remanentes de vegetación más cercanos se localizan al sureste del área de influencia del proyecto de acuerdo con INEGI, aproximadamente a 13 km del predio, motivo por el cual no se considera un elemento importante en la delimitación del SA.

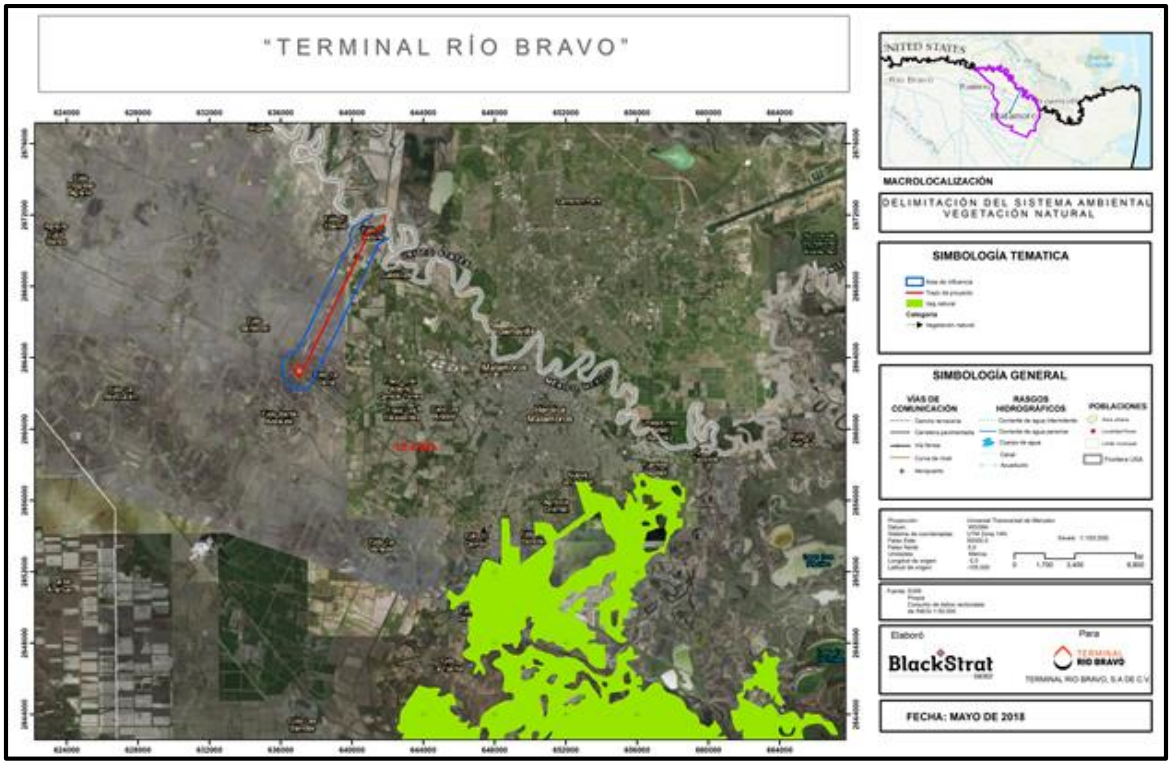


Figura IV. 7 Vegetación natural conservada más cercana al área del proyecto.

Impactos Ambientales

Los impactos ambientales proyectados de un proyecto, suelen ser puntuales o de grandes dimensiones, dependiendo de la actividad específica, por lo tanto, se deben valorar en la delimitación del SA.

En este proyecto que trata de almacenamiento de combustibles, los impactos ambientales de las etapas de preparación del sitio y construcción se dan principalmente en el predio, es una zona que se encuentra desprovista de vegetación de componentes primarios, ya que es utilizada para fines agropecuarios y de recreación. Si consideramos este aspecto, se puede comprender que los impactos ambientales dados en la etapa de preparación y construcción del proyecto son puntuales y durante la etapa de operación a pesar de tener un área de influencia mayor, los impactos se prevén de manera indirecta y causada por factores ajenos a las condiciones normales de operación, por ejemplo, algún accidente de una pipa de distribución de combustible, puede tener causa por descuidos humanos, o de terceros involucrados. Por lo tanto, en la delimitación del SA se consideraron al menos 3 distritos urbanos dela ciudad e Matamoros como muestra la siguiente imagen.

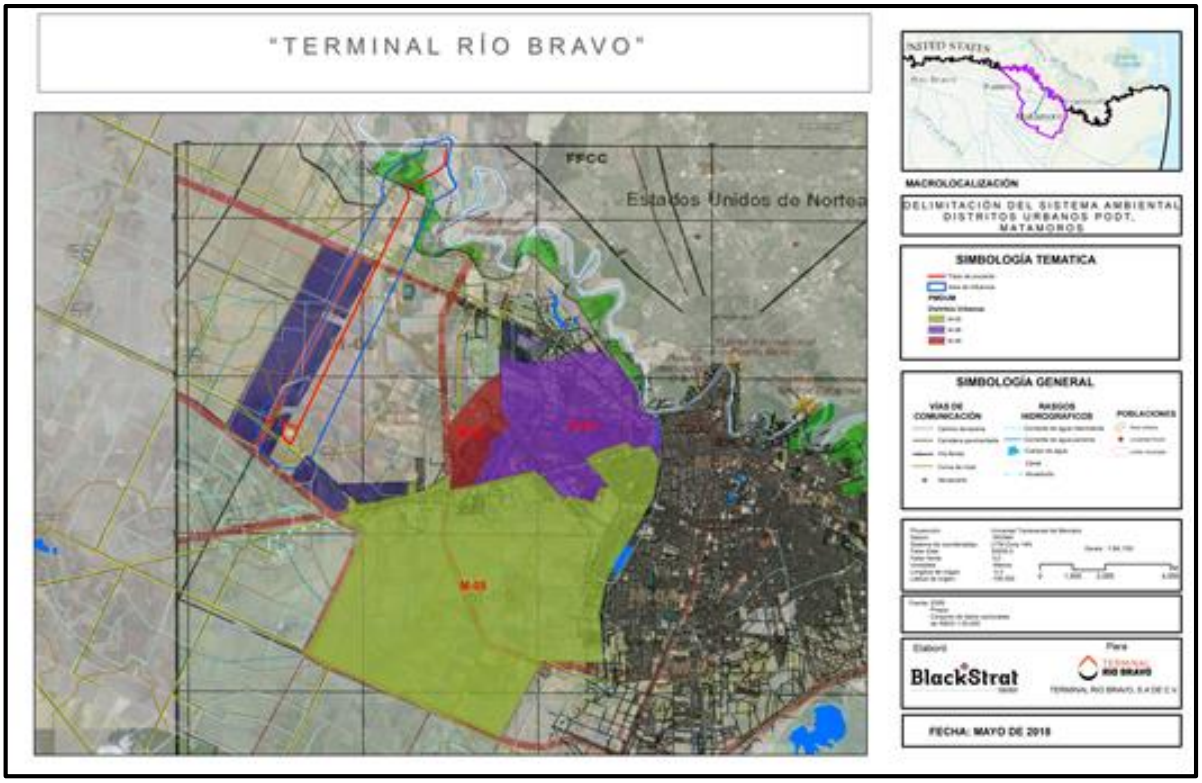


Figura IV. 8 Distritos urbanos para delimitación del SA.

Delimitación del Sistema Ambiental

Por las razones antes expuestas, se procedió a la suma de las diferentes capas: Distritos urbanos, UGAS del Programa de ordenamiento ecológico Cuenca de Burgos y Buffer de 5km, delimitando el perímetro y área definitiva del SA sobre el cual se realizó el diagnóstico de los componentes ambientales y sociales del proyecto.

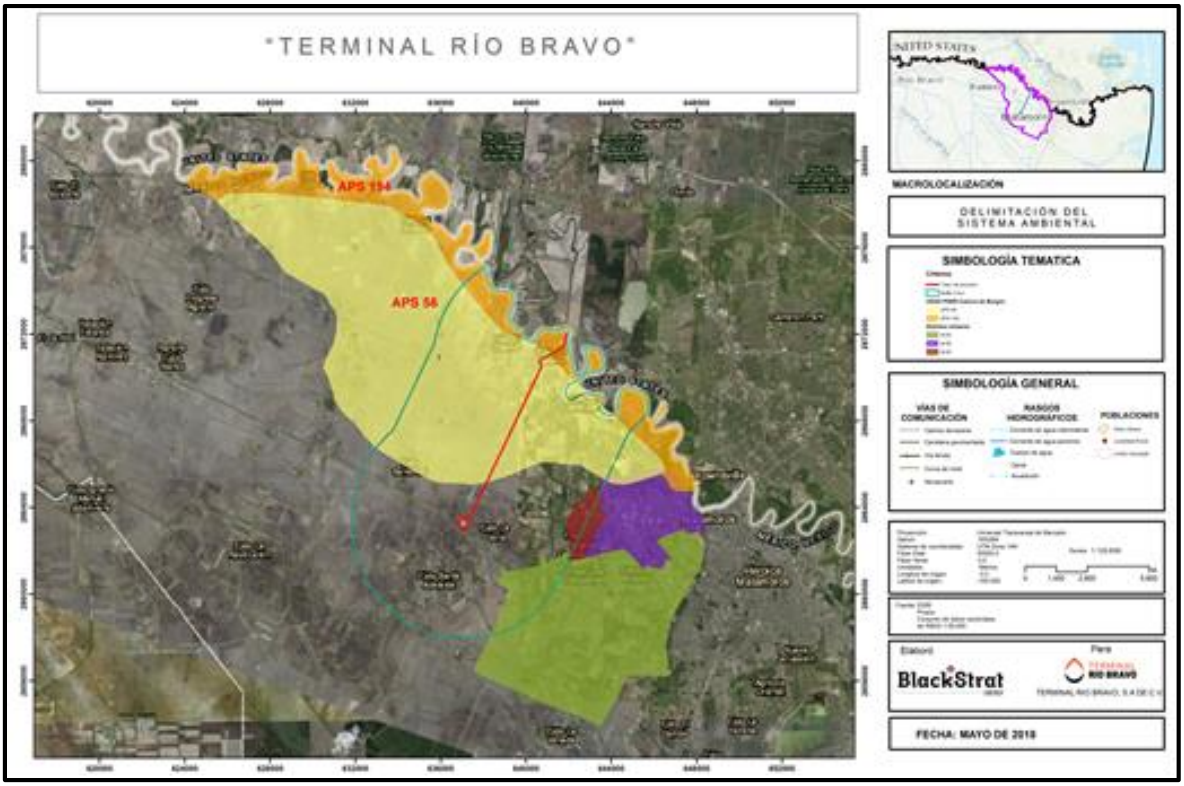


Figura IV. 9 Criterios para delimitación del SA.

A continuación se presenta la ubicación del SA, el cual tiene una superficie total de 29443.05 Ha y su delimitación básicamente se describe de la siguiente forma: al ser un proyecto de almacenamiento y distribución de combustibles y situarse en zonas de núcleos agrarios con actual uso de transporte y almacenamiento de Gas Natural, las variables que se consideraron más importantes para la delimitación, toda vez que dicha zona se encuentra prácticamente transformada, fueron: Unidades de gestión ambiental, distritos urbanos, localidades rurales cercanas y al norte el limite internacional con los estados Unidos de Norteamérica.

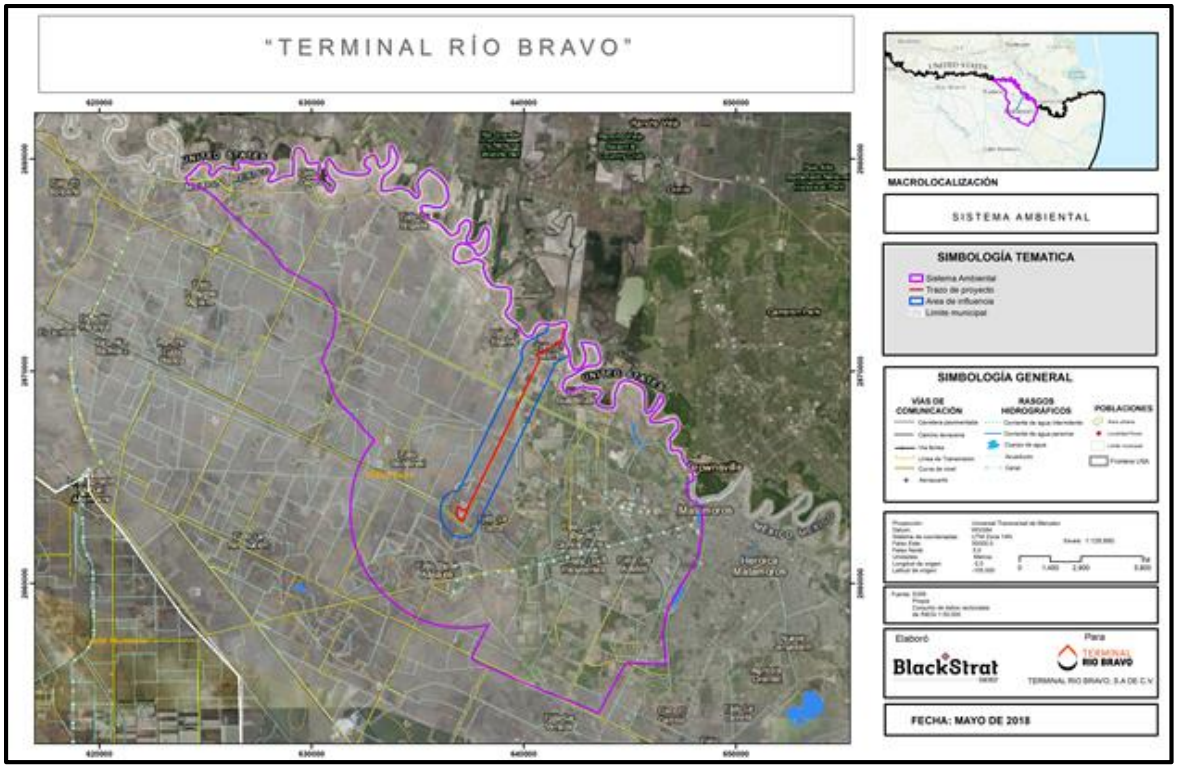


Figura IV. 10 SA definitivo.

El proyecto Terminal Río Bravo consiste en la recepción y almacenamiento de gasolinas y diésel para su distribución y venta tabla IV.2.

Tabla IV. 2 Capacidades de almacenamiento de la TRB.

Producto Almacenado	Grado del producto	Capacidad (barriles)	N° de tanques	Capacidad total barriles
Gasolina	Reg - RoC	25,000	3	75,000
Gasolina	Reg - M	25,000	3	75,000
Gasolina	Prem - RoC	10,000	2	20,000
Gasolina	Prem- M	10,000	2	20,000
Diesel	ULSD	40,000	2	80,000
MTBE		2,000	1	2,000
Etanol		2,000	1	2,000
Transmix		2,000	1	2,000
Aditivos		119	4	476
		Total	19	276,476
M = Monterrey, ROC = Resto del País De acuerdo con la NOM-016-CRE-2016		**Total Gas y Diésel**	**12**	**270,000**

Los productos provenientes de EE. UU., serán transportados a la terminal mediante dos tuberías de 10 km de longitud: de 6" (DIESEL) y otra de 8" (GASOLINAS). Se proyecta que contenga lo siguiente:

Tabla IV. 3 Sistemas principales de la Terminal Río Bravo.

Unidad	Concepto
2	Dos Trampas de diablos (receptoras) conectadas a líneas existentes de 6" y 8" de diámetro
2	Patines de medición colocados después de las trampas de diablos (receptoras)
5	Estaciones de Carga a auto-tanque. Con dos brazos de carga de Gasolina y dos brazos de carga de Diesel cada estación
5	Cada brazo contará con un patín de medición.
1	Unidad Recuperadora de Vapores (URV)
1	Sistema de aire de planta e instrumentos (2 compresores, una secadora de aire y un tanque)
1	Sistema de agua de planta (Cisterna, bomba, tanque hidroneumático y red de distribución)
1	Bomba de transvase de diesel al generador
1	Laboratorio
1	Subestación Eléctrica
1	Generador Eléctrico de Emergencia
1	Edificio de Oficinas y cuarto de control
1	Caseta de venta de Tickets
1	Casa de cambio, cuarto de trabajos y mantenimiento
1	Sistema Contra Incendio (1 Tanque, 2 bombas principales y una Jockey)

El predio del proyecto tiene una superficie de 17.73 ha, ubicado en Brecha 22, S/N, Ejido La Gloria, Matamoros, Tamaulipas, México.

Tabla IV. 4. Poligonal del predio, coordenadas UTM.

V	X	Y
1	636,761.58	2,863,510.95
2	637,271.52	2,863,327.54
3	637,263.87	2,863,309.99
4	637,256.72	2,863,299.88
5	637,073.48	2,862,929.76
6	636,894.22	2,863,084.87

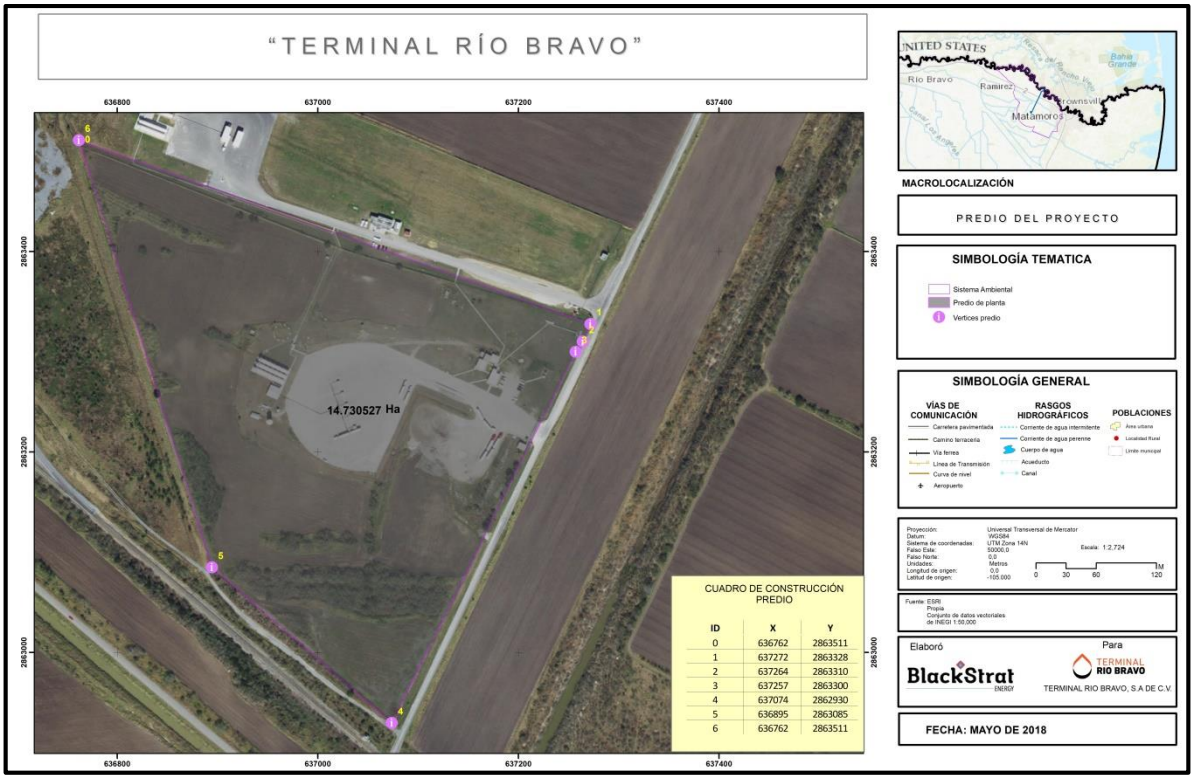


Figura IV. 11 Predio de la planta.

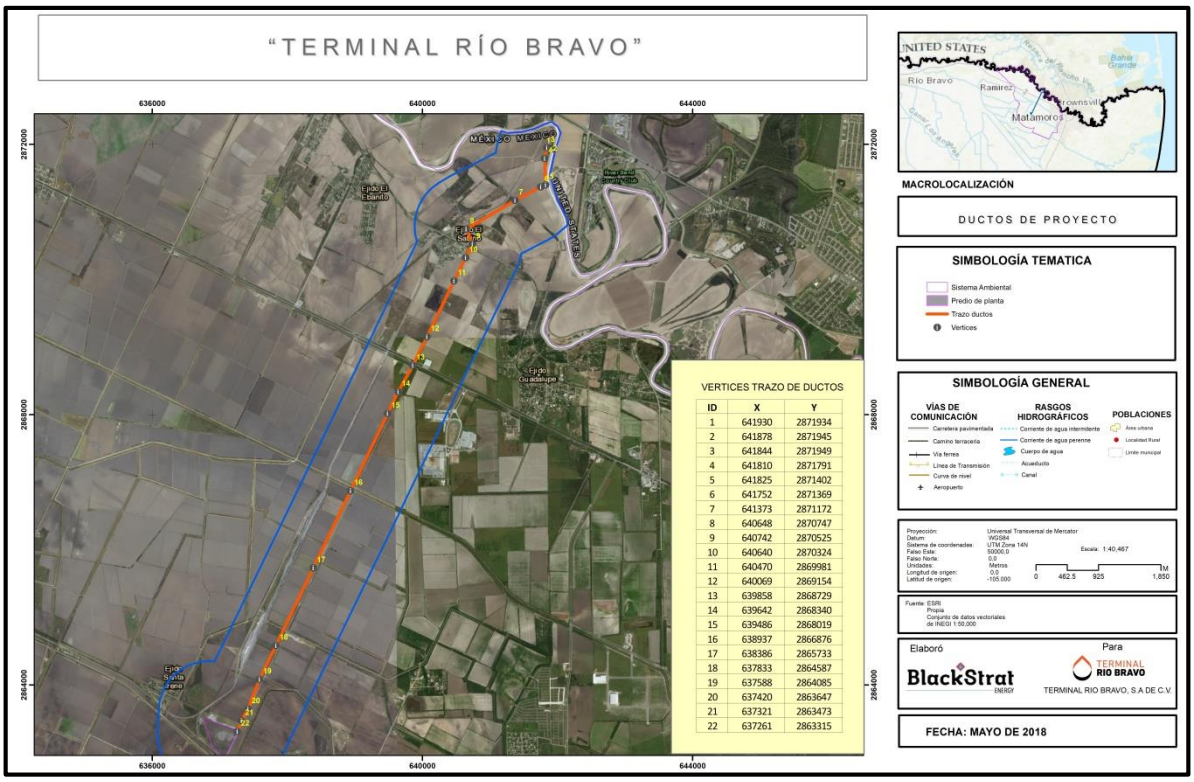


Figura IV. 12 Ductos del proyecto.

El Sistema Ambiental tiene una extensión de 29443.05 ha, el área de influencia de 1694.05 ha con un buffer de 750 m.

Para cumplir con los objetivos del presente capítulo, se incluye una descripción sobre el SA, abordando principalmente las siguientes características:

Tabla IV. 5. Características del Sistema Ambiental que serán descritos en el Capítulo IV.

Abióticos	Bióticos	Socioeconómicas
Geográficas	Flora	Población
Geológicas	Vegetación	Natalidad
Fisiográficas	Fauna	Mortalidad
Climatológicas		Población económicamente activa
Edáficas		Educación
		Salud

Estas descripciones, conformarán el inventario ambiental que plasmará mediante la caracterización y análisis actual del Sistema Ambiental, esta descripción formará parte fundamental de los siguientes capítulos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
Para una mejor compresión de las superficies delimitadas en el presente capítulo, se describen a continuación cada una de ellas:

- **Área de Proyecto (AP).** Conocida como área de afectación del proyecto, es la delimitación geográfica donde se presentarán de manera evidente los impactos ambientales y socioeconómicos, que en este caso, corresponde a la superficie donde se desarrollará el proyecto incluyendo las instalaciones superficiales y los sitios temporales.
- **Área de Influencia (AI).** Zona aledaña de 1.5 km alrededor del área de afectación del proyecto, en la que se podrían ocasionar efectos sobre los componentes ambientales no por actividades del mismo, sino porque se posibilitarían realizar actividades subsecuentes que ocasionarían daños ambientales durante la operación por algún evento fortuito de fuga o explosión de los combustibles a transportar. Se relaciona principalmente con los componentes paisaje, aire y servicios. Esta franja de 1.5 km de radio alrededor del Área de Proyecto, corresponde a un radio de mayor amplitud que el de posible afectación, de acuerdo al estudio de riesgo ambiental (ERA) para la instalación del proyecto y el ducto. Se realizará una descripción ambiental más detallada del Área de Influencia.
- **Sistema Ambiental (SA).** Se relaciona con los componentes ambientales para el sitio donde se ubicará el proyecto; principalmente delimitado por las subcuencas, topoformas y ecorregiones.

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

- Tipo de clima

El clima que prevalece en la región según la clasificación de Köpen, modificado por García en 2014 se presenta a continuación:

Clima	Descripción temperatura	Descripción precipitación	Área (ha)	%
(A) Cx´	Semicálido subhúmedo, la temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C.	Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2 % del total anual.	29443.05592	100

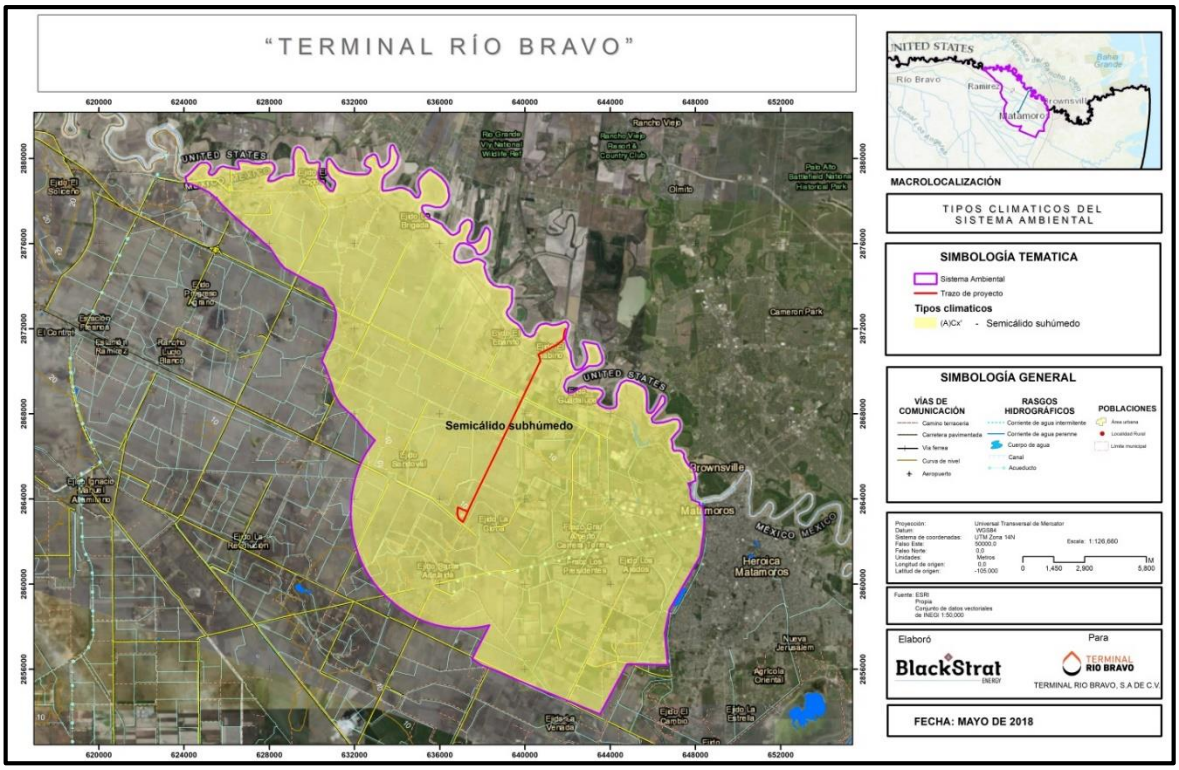


Figura IV. 13 Tipos climáticos en el SA.

Información climatológica

De acuerdo con datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) la estación climatológica más cercana del SA es Río Bravo 28082 los datos registrados comprenden un periodo de 1951-2010 a continuación se muestran los datos de temperatura

Tabla IV. 6 Datos de la estación meteorológica.

Municipio:	Estación:	Coordenadas	Latitud	Longitud	Altura
Río Bravo	Río Bravo		25°52'12" N	098°05'24"W	28 MSNM

Tabla IV. 7 Temperatura reportada por la estación meteorológica.

Temperatura			
Mes	**Min.**	**Media**	**Máx.**
Enero	6.9	13.1	19.3
Febrero	9.2	15.9	22.6
Marzo	13.7	20.2	26.8
Abril	17.4	23.5	29.6
Mayo	20.7	25.8	30.8
Junio	22.4	27.8	33.1
Julio	23.3	28.6	33.9
Agosto	23.8	29.3	34.7
Septiembre	22.3	27.6	32.9
Octubre	17.8	23.8	29.8
Noviembre	13.5	19.8	26
Diciembre	9.3	15.5	27.7
Promedio anual	16.7	22.6	28.4

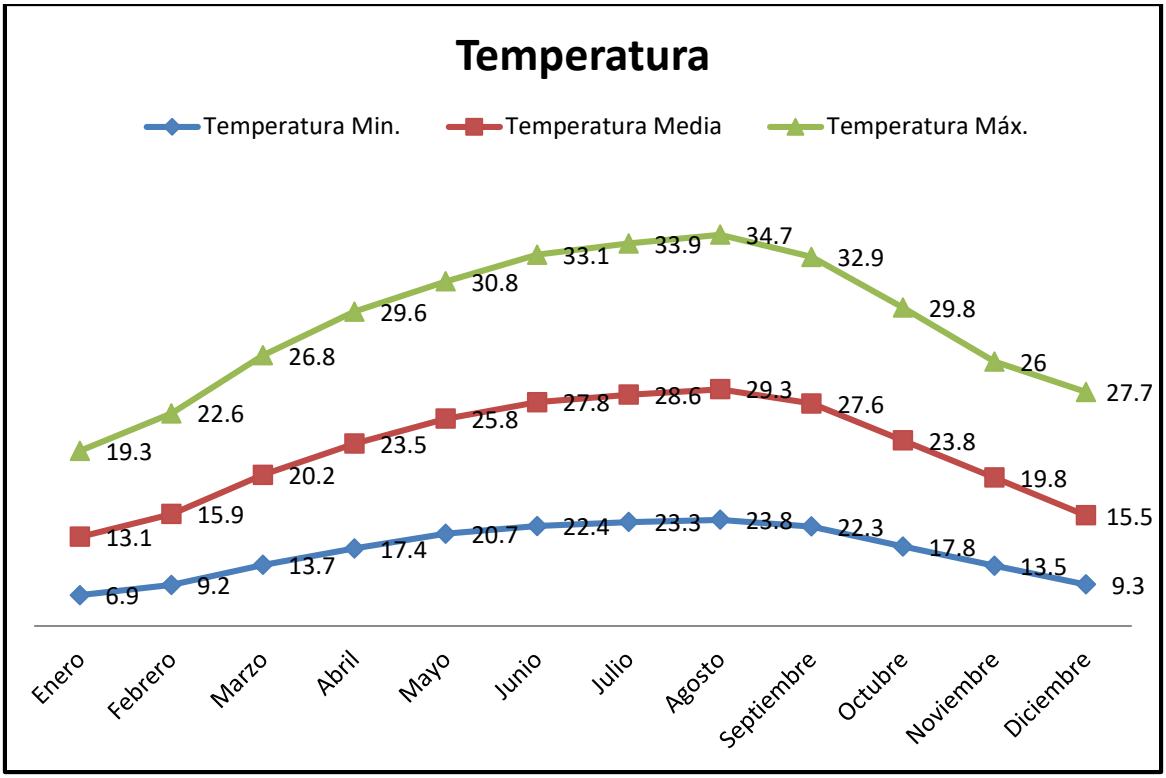


Figura IV. 14 Gráfica del comportamiento de la temperatura.

En la tabla xx se observan los datos referentes a temperatura, la temperatura media anual es de 22.6°C en la gráfica anterior se puede observar que el mes de agosto es el mes más caliente del año con 34.7°C, de forma descendente los meses posteriores baja la temperatura llegando a 6.9°C.

Los datos de precipitación se obtuvieron de la misma estación meteorológica mencionada anteriormente. La precipitación anual se estima en 647.3 mm, presentando temporadas de lluvias en los meses de mayo a octubre. Siendo el mes más lluvioso septiembre sobrepasando los 100 mm, mientras que en los meses más secos son de diciembre a marzo (tabla IV. 8 y figura IV.15).

Tabla IV. 8. Precipitación Normal.

Mes	Precipitación (mm)
Enero	48.3
Febrero	24.9
Marzo	16.5
Abril	34.3
Mayo	79.5
Junio	66.3
Julio	56.2
Agosto	75

Mes	Precipitación (mm)
Septiembre	120,5
Octubre	64.5
Noviembre	32.3
Diciembre	29
Promedio anual	647.3

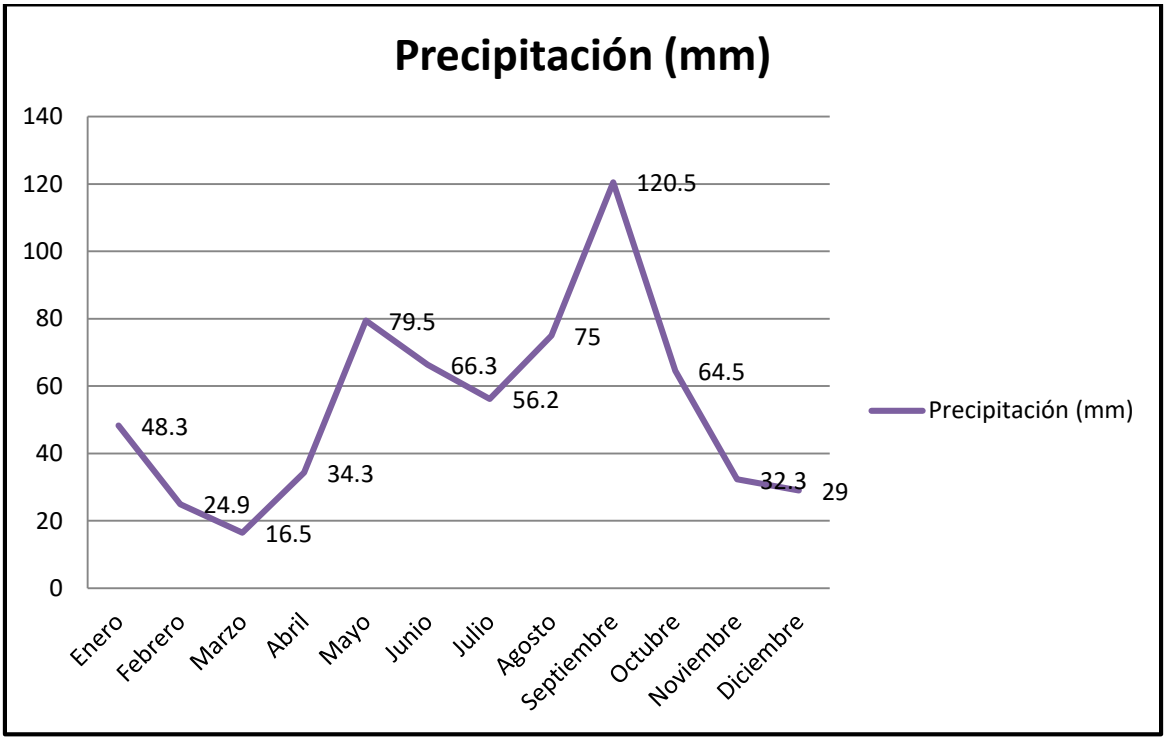


Figura IV. 15. Grafica de la precipitación media registrada.

- Fenómenos climatológicos

Dentro de los fenómenos climatológicos se presentan los más comunes.

Intemperismos

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional se presentan diversas variantes de datos registrados de los días con lluvia, niebla, granizo y tormentas eléctricas registradas dentro de la estación meteorológica Palo solo.

Vientos

Los vientos se tomaron de la estación climatológica más cercana que es la ubicada en las coordenadas siguientes latitud:25°53´ 5´´, longitud 97° 35´51´´ que se llama La Ventana.

En la tabla IV 9, se muestran los datos reportados promedio del año 2006 al 2015 que presenta INIFAP. Se observa que el promedio de velocidad del viento en la zona de estudio es de 4.09 km/hr.

Tabla IV. 9 Velocidad promedio del viento del 2006-2015.

Promedio anual	VV(km/hr)
2006	4.49
2007	4.25
2008	5.13
2009	5.98
2010	5.52
2011	7.44
2012	2.56
2013	1.35
2014	2.04
2015	2.03

Número de días con lluvias

El régimen de lluvias se registra entre los meses de septiembre y octubre; septiembre presenta el mayor número de días al año, el total anual es de 45.7.

Niebla

Con base en la información de la estación meteorológica Río bravo se obtiene que los días con niebla corresponde a 1 día al año.

Granizo

Con base en la información de la estación meteorológica se reportan datos en cero sobre días con granizo.

Tormentas eléctricas

La identificación de este tipo de fenómenos está basada en la información obtenida por la estación meteorológica del Servicio Meteorológico Nacional, denominada Río Bravo, la estación reporta 2.9 días al año de tormentas eléctricas.

Tabla IV. 10 Datos de intemperismos.

Mes	Evaporación total	Días con lluvia	Niebla	Granizo	Tormenta eléctrica
Enero	81.2	6.2	0.1	0	0.9
Febrero	101.5	3.4	0.55	0	0.4
Marzo	151.3	1.8	0	0	0.6

Mes	Evaporación total	Días con lluvia	Niebla	Granizo	Tormenta eléctrica
Abril	169	2.3	0	0	0.1
Mayo	180	4.3	0.2	0	0
Junio	204.7	3.6	0	0	0
Julio	234.8	3.6	0	0	0
Agosto	215.6	4.1	0	0	0.2
Septiembre	168.6	6.3	0	0	0.3
Octubre	141.3	3.9	0	0	0.1
Noviembre	125.2	2.6	0.1	0	0.1
Diciembre	96.6	3.6	0.1	0	0.2
Anual	1,869.80	45.7	1	0	2.9

b) Fisiografía

El conocimiento fisiográfico de una región implica, además de la identificación de los principales rasgos del relieve, la explicación de los procesos que intervinieron en su modelado y que le han dado su aspecto actual. Considerando la información climatológica, geológica y topográfica, con la cual están integradas, se tomaron en cuenta las siguientes unidades:

Provincia Fisiográfica. Son regiones en el que el relieve es el resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno, así como de un mismo origen geológico, lo mismo que un mismo o muy semejante tipo de suelo y de la vegetación que sustenta. El SA, AI y AP, se encuentran en la “Llanura Costera del Golfo Norte” que emergió en la era Cenozoica, sus llanuras están formadas por materiales marinos cubiertos por un delgado aluvión. Esta provincia comparte territorio con Estados Unidos de América. Se extiende por las costas de Texas hasta Lousiana. En México abarca parte de los estados de Tamaulipas, nuevo León, San Luis Potosí y Veracruz. (Figura IV. 15).

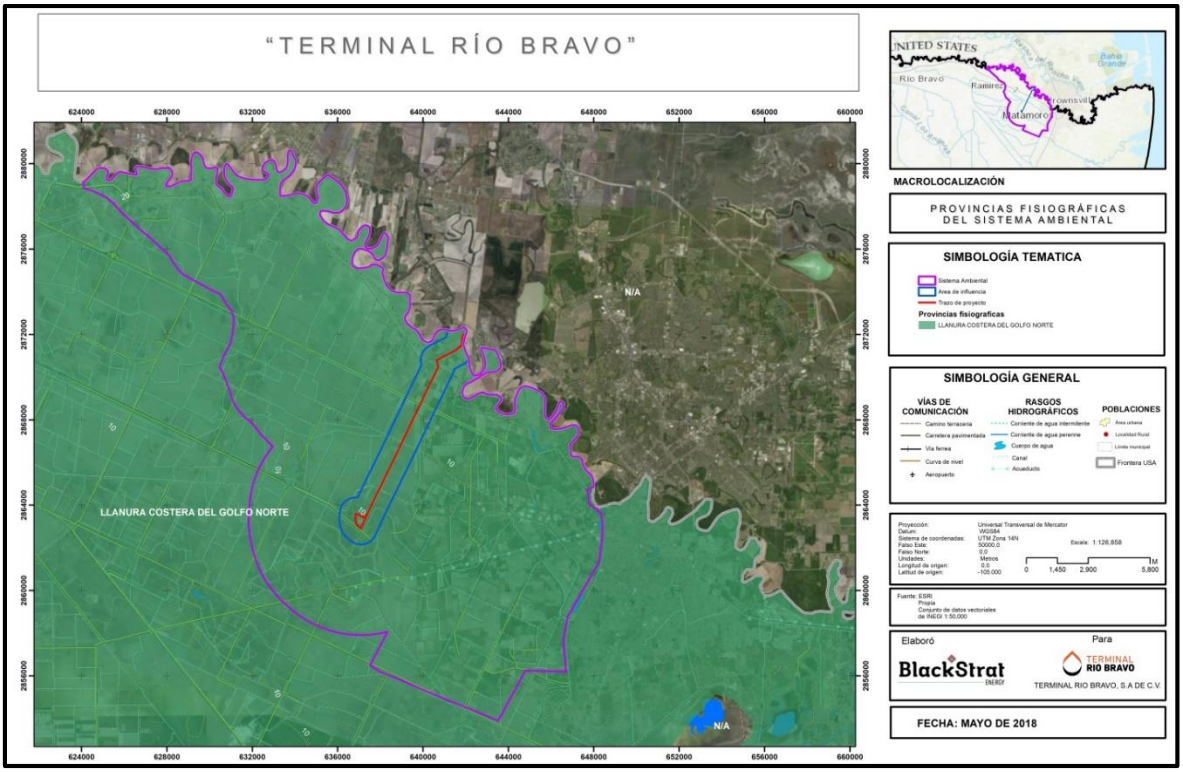


Figura IV. 16 Provincia fisiográfica del SA.

Subprovincia Fisiográfica. Subregiones de una provincia fisiográfica con características distintivas**.** La Llanura Costera Tamaulipeca presenta extensos terrenos de llanos donde predominan suelos profundos de origen aluvial, y en la franja costera los de influencia litoral el SA, AI y AP se encuentran embebidos en esta subprovincia fisiografica Figura IV. 16. Todo su territorio está muy próximo al nivel del mar, y está cubierto por sedimentos marinos no consolidados, con un relieve muy próximo al nivel del mar. En esta subprovincia predominan las llanuras inundables hacia la costa, las cuales están interrumpidas al oeste por lomeríos de pendiente suave.

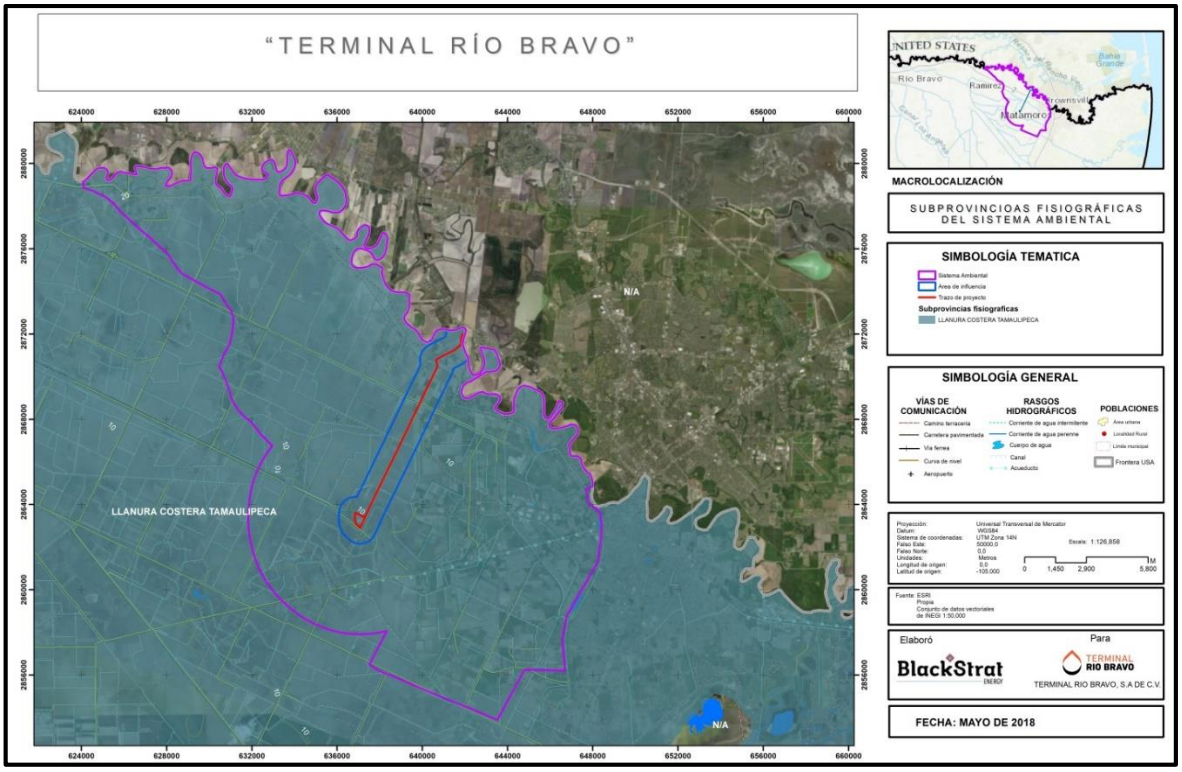


Figura IV. 17 Subprovincias fisiográficas del SA.

Sistema de Topoformas (unidad ambiental). Conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos. El AP, AI y SA se encuentran en su totalidad en la topoforma llanura la cual se define con grandes extensiones de terreno plano, con algunas elevaciones suaves. Entre unos lugares y otros no hay grandes diferencias de alturas figura IV. 17.

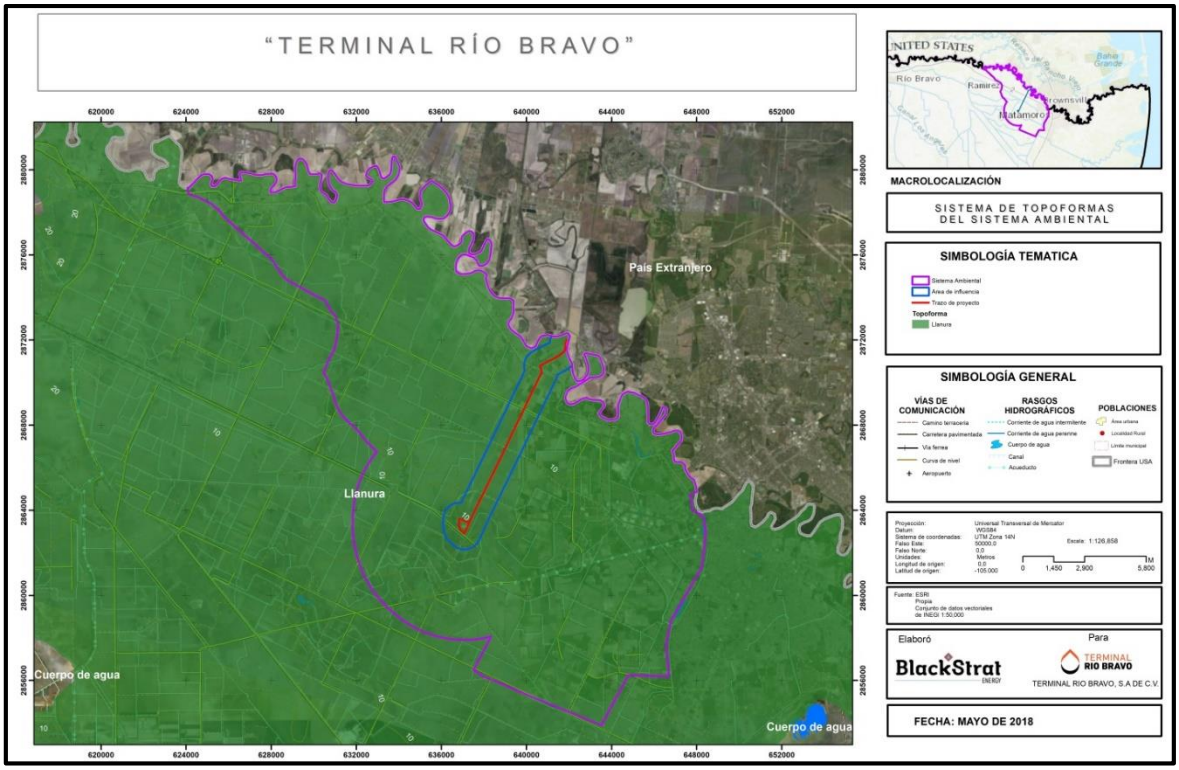


Figura IV. 18 Sistema de Topoformas del SA.

b) Geología y Geomorfología

Las formas del relieve son producto de la interacción de los procesos geológicos que edifican las estructuras y que posteriormente son modelados por agentes de intemperismo y erosión. La zona del proyecto, se considera como una llanura costera de levantamiento, término que implica un sentido tectónico y otro geomorfológico, el primero relacionado a su origen, que por procesos tectónicos motivo el levantamiento de la secuencia estratigráfica durante el cretácico – terciario con su consecuente regresión litoral, poniendo al descubierto la secuencia marina y a la exposición de la acción de estructura de los procesos de intemperismo y erosión. El segundo relacionado a la conformación actual del terreno, el cual corresponde a una superficie plana, con desniveles que ascienden al poniente y disminuyen al oriente.

La geología a nivel regional del estado de Tamaulipas es muy compleja, debido a que la columna litológica comprende rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas cuya edad oscila del precambirco hasta el reciente. Los depósitos recientes de aluvión constituyen la Llanura Costera del Golfo de México, se encuentran bordeando la zona de costa, teniendo sus depósitos más extensos en la porción noreste del estado de Tamaulipas, desde Matamoros hasta Ciudad Reynosa.

La ciudad de Matamoros está constituida en su totalidad por materiales sedimentarios recientes (cuaternario), principalmente de carácter aluvial, aun cuando cerca de la costa.

c) Geología y Geomorfología

- Características litológicas del área

El municipio de Matamoros se caracteriza por grandes llanuras de depósitos aluviales, el sistema de drenaje de la superficie es escaso y en su mayoría con forma de meandros lo que indica, que la mayor parte de la superficie corresponde a una zona de planicie. Afloran únicamente unidades sedimentarias de la edad cuaternaria en su mayoría arenas, limos u arcillas figura IV. 18. Presenta rocas sedimentarias del Cenozoico, existe también una pequeña zona aluvial también del mismo periodo.

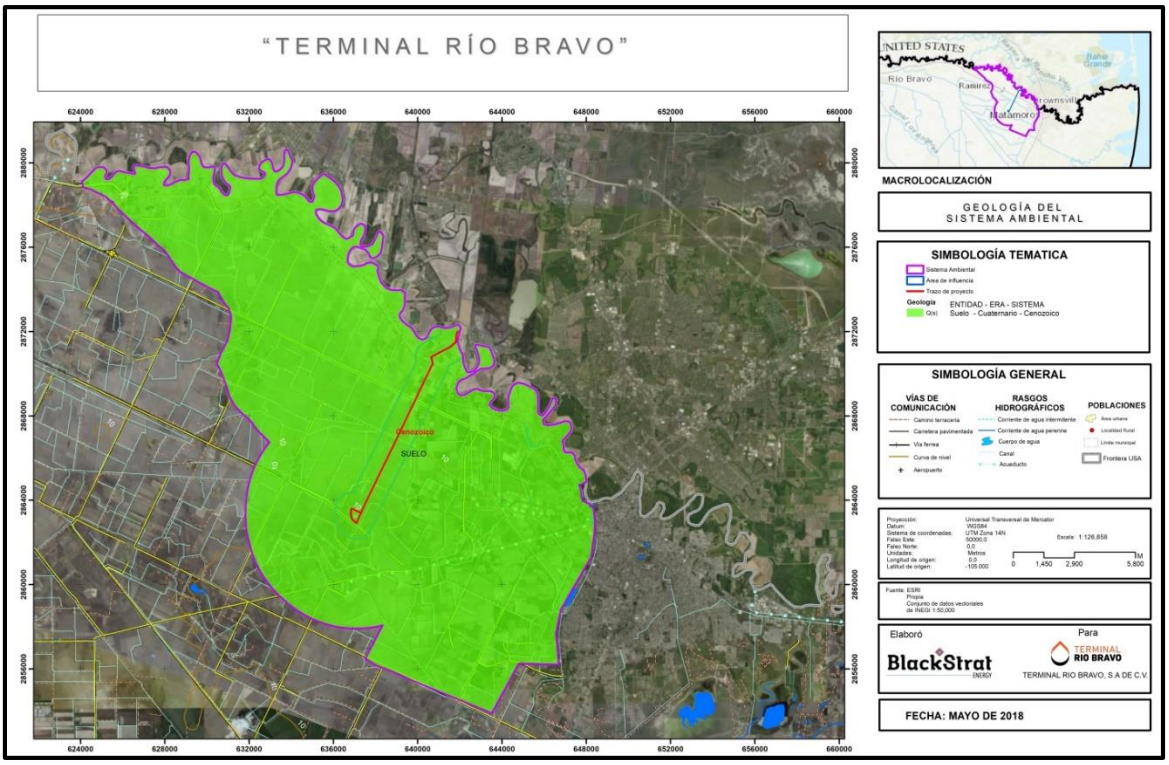


Figura IV. 19 Geología del SA.

- Presencia de fallas y fracturamientos

De acuerdo con el reconocimiento local y regional y con el auxilio de la información bibliografica consultada, en la región no existen evidencias de fallas activas, solo se observan una fractura a 83.41 km del SA figura IV 19.

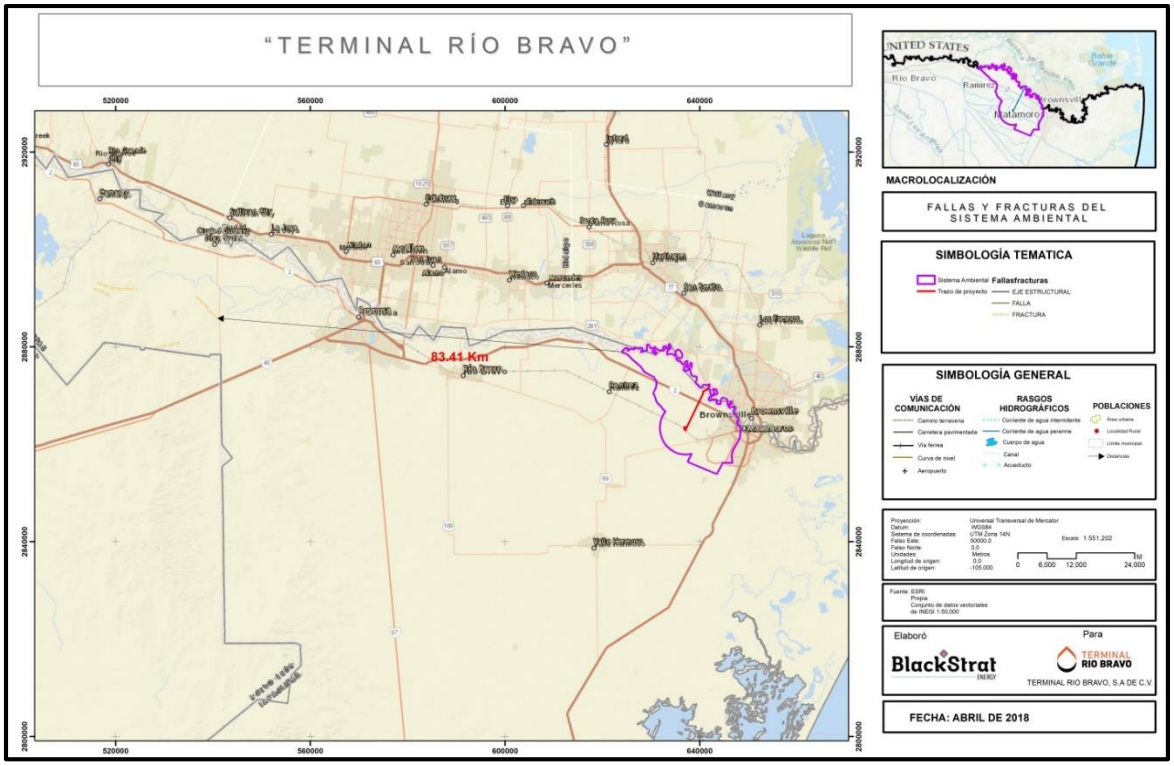


Figura IV. 20 Fallas y fracturas del SA.

- Susceptibilidad de la zona

Sismicidad

Considerando la clasificación de sismicidad, la cual se divide en 4 regiones en función de la intensidad y aceleración en que se presentan los eventos sísmicos por su relación con las fallas y los límites de las placas tectónicas presentes en el país; el SA, al igual que el AI, el AP y todo el estado de Tamaulipas, se ubica en la zona A, que es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años, y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

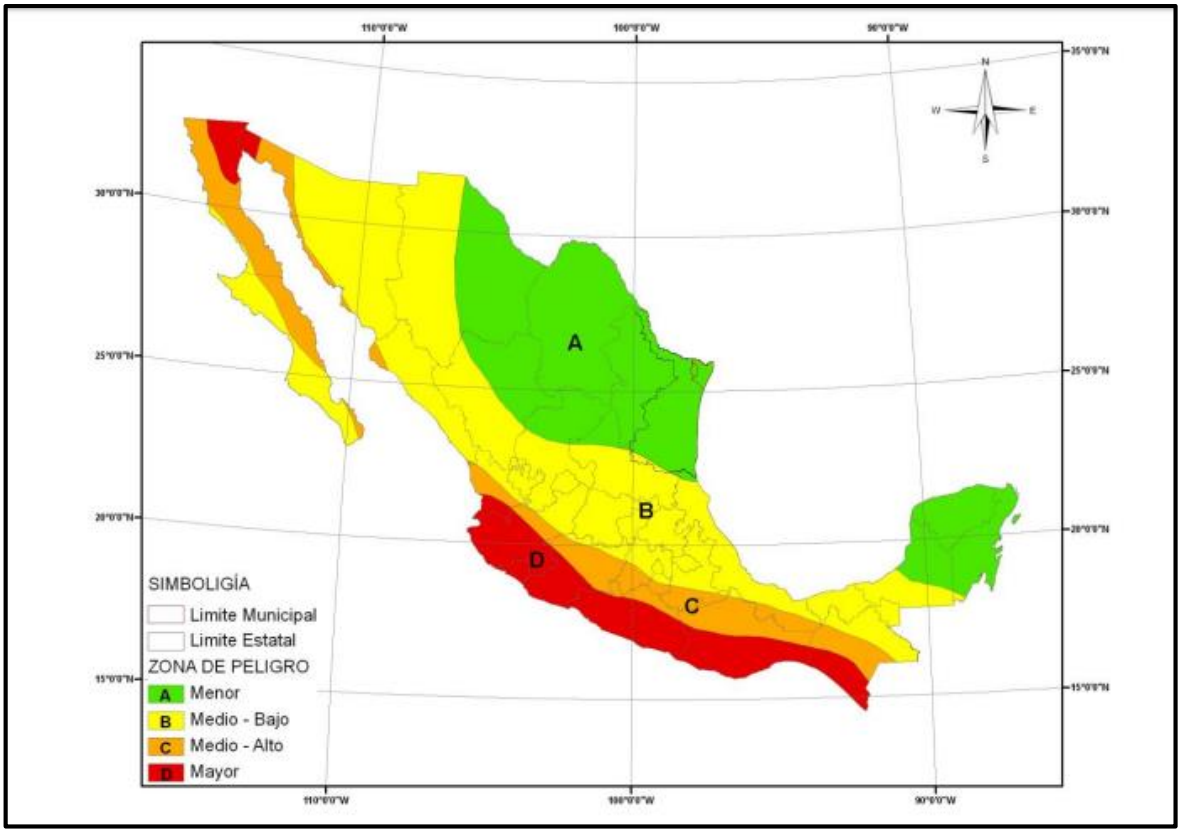


Figura IV. 21 Regionalización sísmica de México de acuerdo a la aceleración máxima esperada de las ondas sísmicas en la corteza terrestre.

d) Suelos

El suelo es un recurso natural que corresponde a la capa superior de la corteza terrestre, contiene agua y elementos nutritivos que los seres vivos utilizan.

Las rocas, el relieve, la vegetación, la explosión, el clima y el tiempo son los factores que participan en los procesos formadores del suelo. El SA está determinado por varios tipos de suelos figura IV 21.

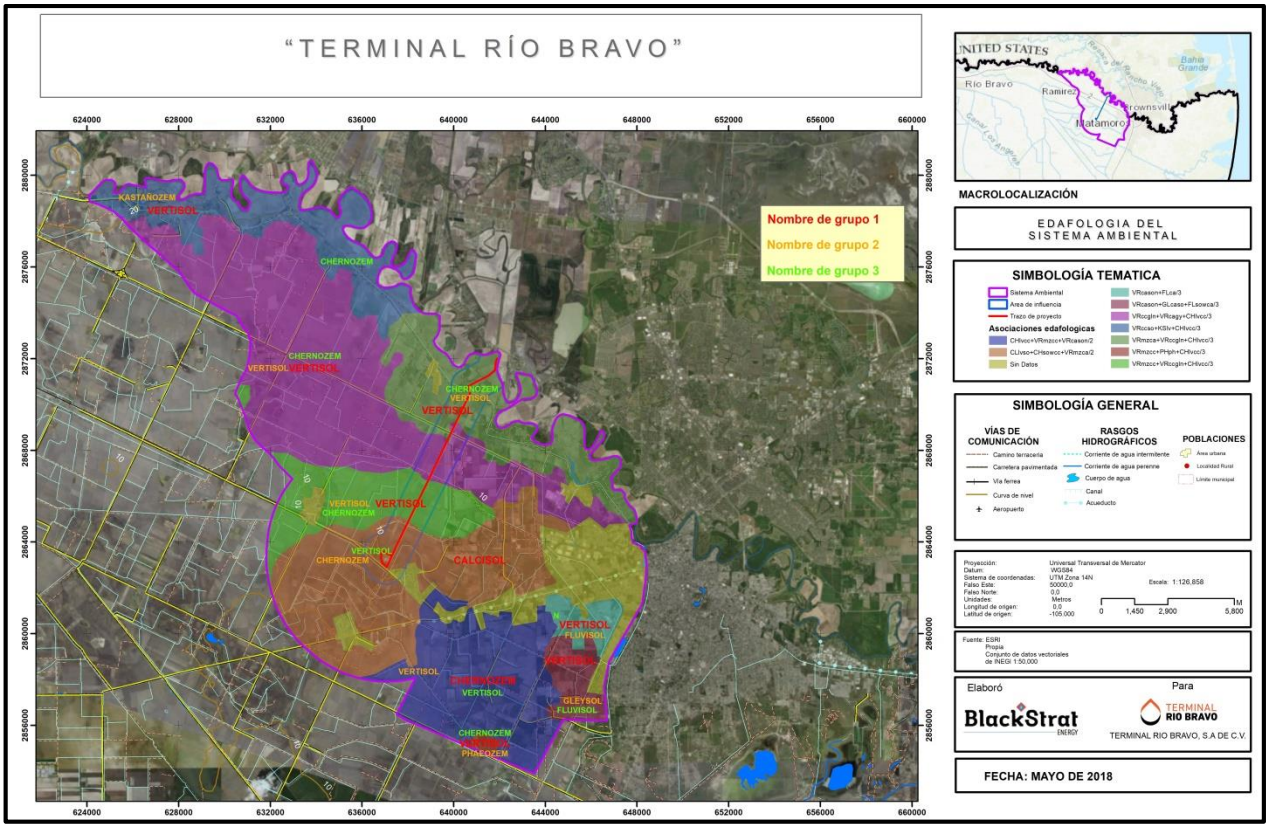


Figura IV. 22 Edafología del sistema ambiental.

En la tabla se muestran los suelos y se indica el suelo dominante.

Tabla IV. 11 Suelos dominantes en el SA.

Clave WRB	Textura	Superficie ha
Vertisol mázico cálcico	Fina	88.7215686
Vertisol calcárico endosódico	Fina	730.8617567
Vertisol calcárico	Fina	521.8135381
Chernozem lúvico	Media	3689.819144
Vertisol mázico	Fina	3132.619492
Calcisol lúvico	Media	5174.043103
Vertisol mázico cálcico	Fina	2306.41841
Vertisol Cálcico endogléyico	Fina	8252.293085
Vertisol Cálcico sódico	fina	2959.049487
N/A	N/A	2587.416051
Total SA		29443.05563

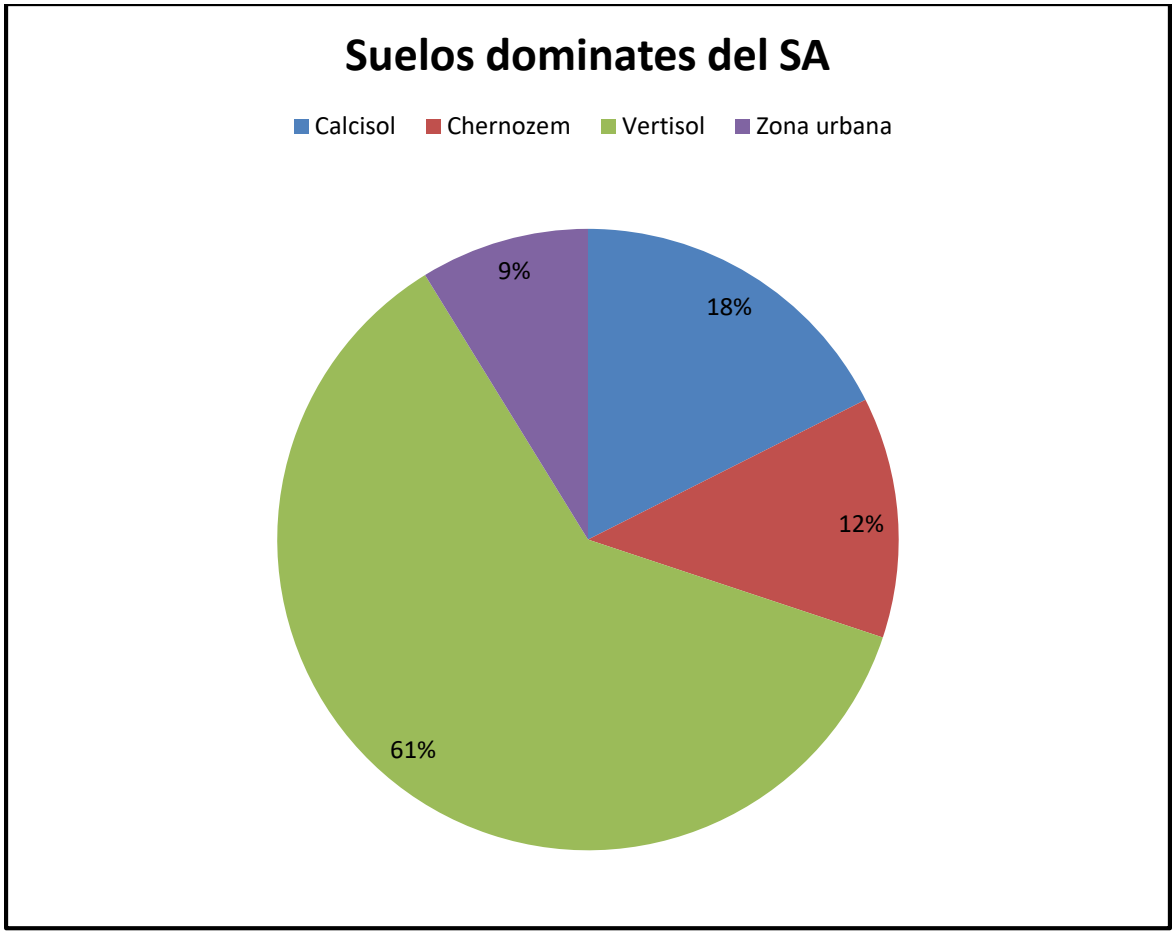


Figura IV. 23 Gráfico de predominancia de suelos.

- *Tipos de suelo*

Calcisol. (Del latín "calcarius", calcáreo). Se ubican en lomeríos y bajadas de las sierras, tienen un sustrato rico en calcio, son los suelos representativos del desierto mexicano, su nombre hace alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria. Estos suelos dominan el 10.4% de la superficie mexicana y se caracterizan por tener un enriquecimiento de carbonatos secundarios, originados en su mayoría por depósitos aluviales y coluviales ricos en bases. Presentes en ambientes con elevada evapotranspiración y con clima árido y semiárido.

Chernozem. (De los vocablos rusos cher: negro, y zemljá: tierra; tierra negra). Su nombre hace alusión al color negro de su horizonte superficial, rico en materia orgánica y nutrientes. El material original lo constituyen los depósitos eólicos. Son suelos propios del clima semiárido y de lluvias escasas (praderas norteamericanas); sus principales propiedades están determinadas por estas características climáticas y de vegetación, con poca aluviación y de un acusado color oscuro, el cual se debe a la presencia de humus formado en condiciones de elevada temperatura (durante los veranos). Son suelos alcalinos que sobrepasan los 80 cm de profundidad, con alta acumulación de

caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo. La elevada fertilidad natural lo hace excelente suelo de cultivo o para pastizales.

Vertisol. (Del latín vertere: voltear; suelo que se revuelve o que se voltea). Suelos muy arcillosos en cualquier capa a menos de 50 cm de profundidad; en época de secas tienen grietas muy visibles a menos de 50 cm de profundidad, siempre y cuando no haya riego artificial. Estos suelos se agrietan en la superficie cuando están muy mojados. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen, se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. La vegetación puede ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa. La alternancia existe entre los vertisoles cuando estos se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda, el labrado es muy difícil excepto en los periodos cortos de transición en entre ambas estaciones. Son suelos muy productivos.

A continuación se describen las subunidades de suelo encontradas en el SA, agrupadas de acuerdo a la unidad correspondiente.

Vertisol (VR):

Vertisol cálcico. Presentan un horizonte cálcico o concentraciones de caliza blanda pulverulenta dentro de los primeros 125 cm.

Vertisol mázico. Esta subunidad solo la presenta el vertisol. Su estructura es masiva y su consistencia muy dura, se encuentran en los 20 cm superiores del suelo.

Vertisol calcárico

Chernozem (CH):

Chernozem lúvico. Chernozem con acumulación considerable de arcilla en el subsuelo.

Calcisol (CL):

Calcisol lúvico. El suelo presenta un horizonte árgico en, cuya totalidad, la capacidad de intercambio catiónico (CIC) es como mínimo de 24 cmol(c)/kg de arcilla y su saturación es en bases del 50% o superior hasta una profundidad de 10 dm.

f) Hidrología superficial

La división de aguas superficiales se compone de tres niveles de desagregación:

- Región hidrológica. Área delimitada por una línea divisoria que agrupa por lo menos dos cuencas hidrológicas, cuyas aguas fluyen a un cauce principal. La cobertura nacional asciende a 37 divisiones las cuales se denotan por el prefijo "RH" y los números del "01" al "37".
- Cuenca hidrológica. Superficie delimitada por una línea divisoria cuyas aguas fluyen hacia una corriente principal o cuerpo de agua; constituye una subdivisión de la región hidrográfica. La clave se compone de los dos dígitos de la región hidrológica y una letra mayúscula de la "A" a la "Z".
- Subcuenca hidrológica. Área considerada como una subdivisión de la cuenca hidrológica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión. Su clave es el resultado de la concatenación de la clave de la región hidrológica, más la clave de la cuenca y una letra minúscula de la "a" a la "z".

A continuación se describen dichos niveles de superficie con base en su funcionalidad:

Región hidrológica. Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados.

Cuenca Hidrológica. Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos.

Subcuenca Hidrológica. Es la división de la cuenca, formada por afluentes (ríos secundarios) que desaguan en un río principal, entonces cada afluente tiene su respectiva subcuenca.

Microcuenca. Unidad geográfica que se apoya principalmente en el concepto hidrológico de división del suelo. Los procesos asociados al recurso agua tales como escorrentía, calidad, erosión hídrica, producción de sedimientos, etc., normalmente se analizan sobre unidades geográficas.

Dentro del marco hidrológico corresponden al estado de Tamaulipas cuatro regiones hidrológicas, a continuación, se muestran dichas porciones:

Tabla IV. 12 Regiones hidrológicas del estado de Tamaulipas.

Clave	Nombre	Extensión territorial continental (km^2)
R.H.No.24	Bravo - Conchos	229 740
R.H.No.25	San Fernando-Soto La marina	54 961
R.H.No.26	Panuco	96 989
R.H.No.37	El salado	87 801

Por su ubicación geográfica el municipio de Matamoros, se localiza dentro de la Región Hidrológica No. 24 Río Bravo – Conchos, esta región es muy importante, pues además de contar con un considerable caudal de las aguas del río bravo que tiene una longitud de 2,001 km, nace en las Montañas Rocallosas y tiene la mayor parte de su recorrido en Estados Unidos. A la mitad de su curso forma parte de la frontera entre México y ese país; desemboca en el Golfo de México. En Estados Unidos le llaman Río Grande, el cual sirve de límite territorial a lo largo de su recorrido se encuentran.

Las características Hidrográficas presentes en el SA son las siguientes:

Tabla IV. 13 Características Hidrográficas del SA.

Región:	RH24 Bravo - Conchos	29443.0556 ha
Cuenca:	RH 24 A Río Bravo – Matamoros - Reynosa	29443.0556 ha
Subcuenca	San Rafael – Rancho Viejo	463.21077 ha
	La Diez – El Nogalar	19396.00139 ha
	de las Rusias	9583.84344 ha
Microcuencas	S/N	687.5056 ha
	La Loma	28755.55 ha

A continuación, se muestran las porciones de ocupación de las subcuencas y microcuencas en las que se encuentra el SA.

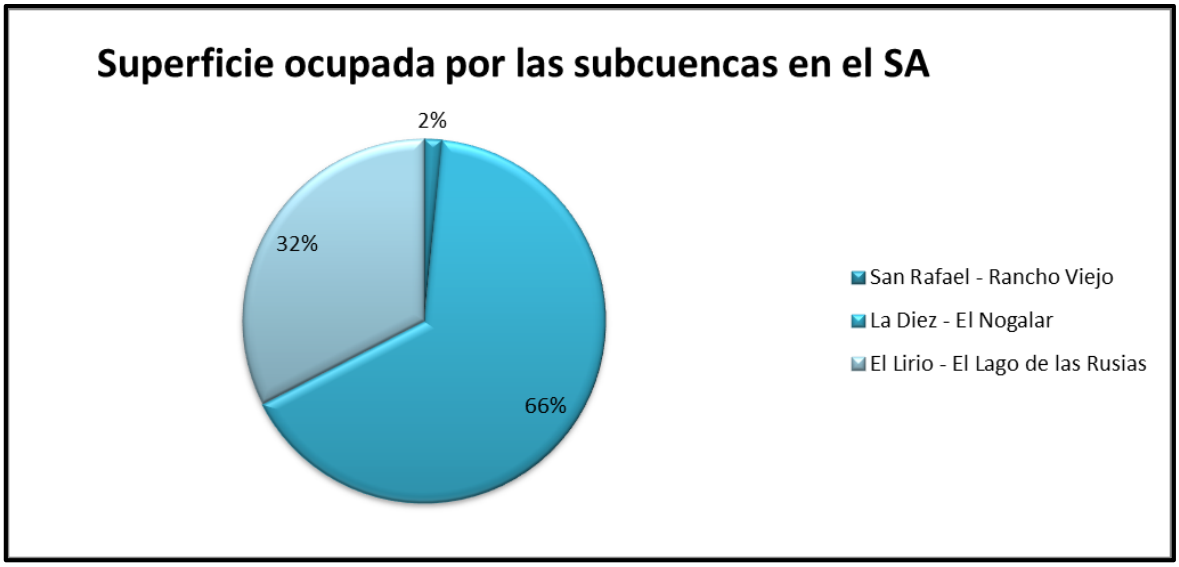


Figura IV. 24 Superficie ocupada por las subcuencas en el SA.

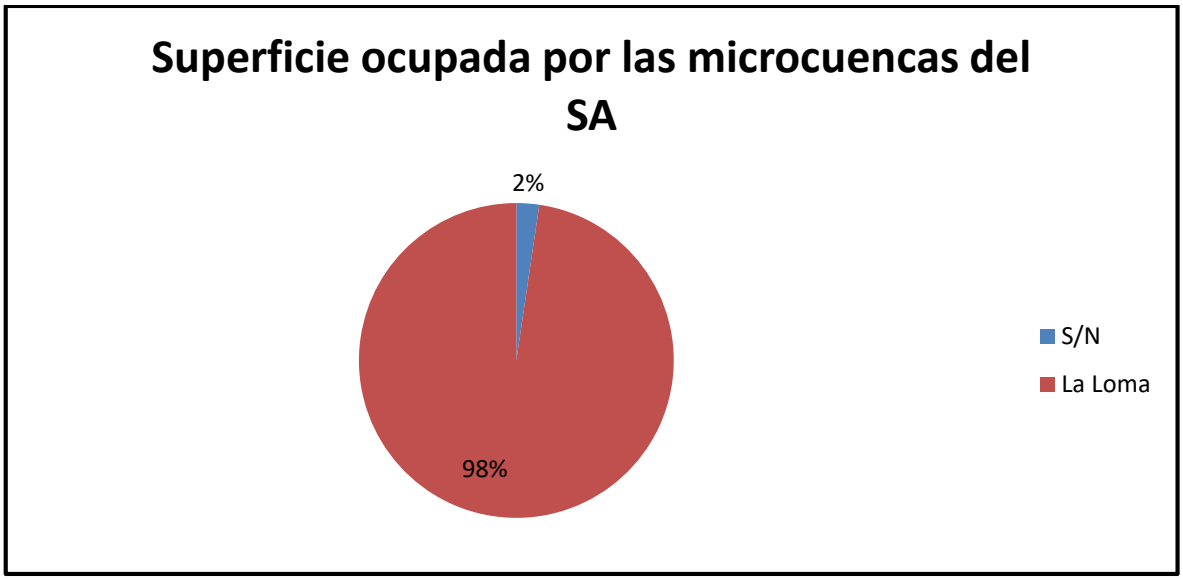


Figura IV. 25 Superficie ocupada por las microcuencas en el SA.

Los ductos existentes que serán utilizados en el proyecto cruzan por la región hidrológico-administrativa Río bravo y la región hidrológica río bravo (No.24) que se mencionó anteriormente, del cual se va ahondar en la calidad del agua. La CONAGUA (2006) definió una zonificación basada en características litológicas y en la calidad del agua que para efectos de este estudio es lo que nos interesa. Dividido en VII unidades, el proyecto se localiza en la UIII que presenta las características siguientes en lo que respecta a calidad:

Unidad III. Contiene agua subterránea de muy mala calidad figura IV 26.

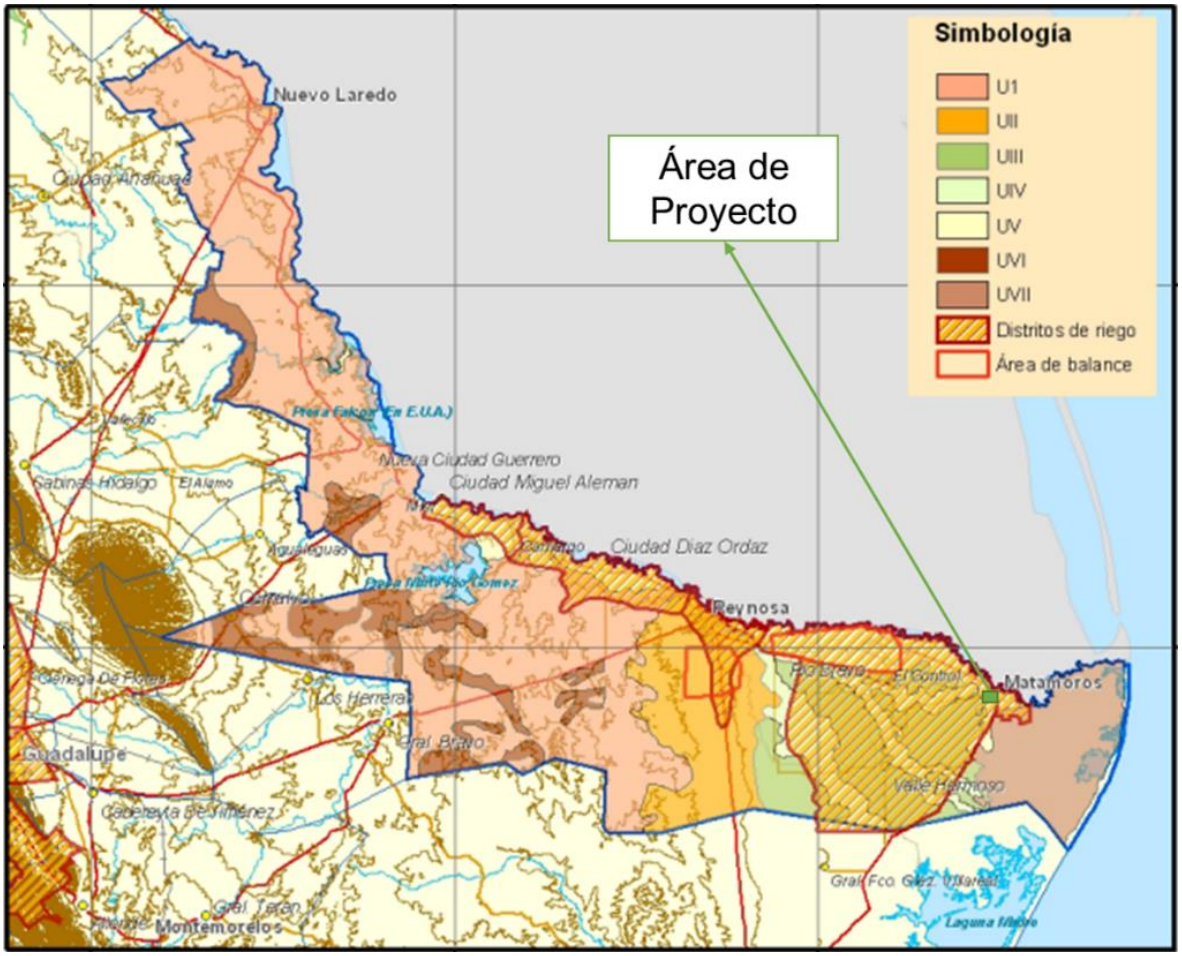


Figura IV. 26 Incidencia del proyecto en la unidad hidrogeológica III.

Derivado de lo anteriormente expuesto se concluye que el desarrollo de las actividades del proyecto no modificara las condiciones actuales ya que no se realizarán obras que incidan en la calidad subterránea del acuífero ya que se implementaran las medidas necesarias para salvaguardar el equilibrio ecológico.

En lo que se refiere al agua superficial del río bravo, investigaciones realizadas indican que la calidad del agua del río es muy baja debido a la contaminación de agro y petroquímicos y a la alta salinidad cerca del límite o excediendo a los estándares oficiales, así como la reducción de volúmenes y aumentos de temperatura asociados (Von Der Meden, 2010) figura IV 27.

Figura IV. 27. Imagen actual del Río bravo

Teniendo como preámbulo el párrafo anterior se puntualiza que el área del proyecto que incide en el entorno del río bravo no lastimara ni afectará sus condiciones actuales porque las actividades que se realizaran solo serán de patrullaje del ducto. Aunado a lo anterior se prohibirá estrictamente que se realicen obras sin previo aviso ni actividades que causen impactos ambientales.

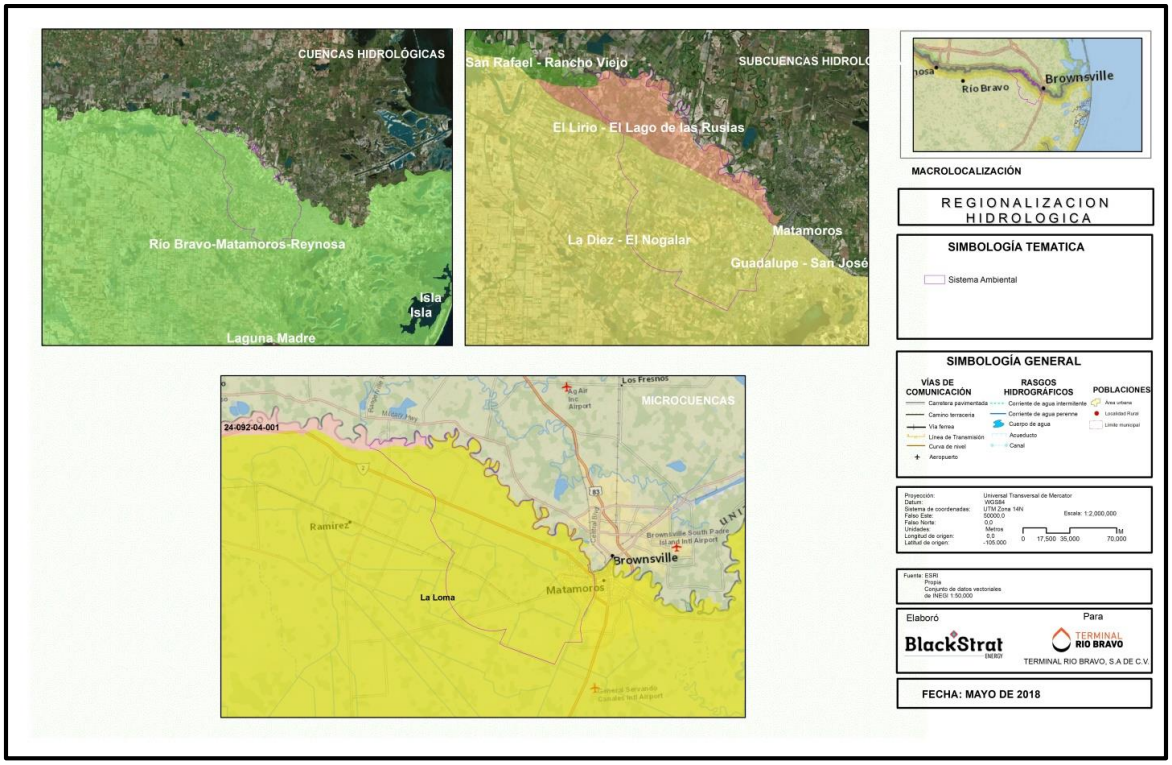


Figura IV. 28 Regionalización Hidrológica.

Hidrología subterránea

Es aquella parte de la hidrología que considera las aguas situadas bajo la superficie del terreno, así como sus manifestaciones e intercambios con los otros medios; las aguas subterráneas, que son el objeto de la hidrología subterránea, se les asocia a un tiempo de transito largo o muy largo, y un almacenamiento asociado muy elevado en comparación con las aguas superficiales.

Existe un mapa donde se muestran las unidades hidrogeológicas de México. Caracterizando la porosidad y permeabilidad del suelo figura IV 26.

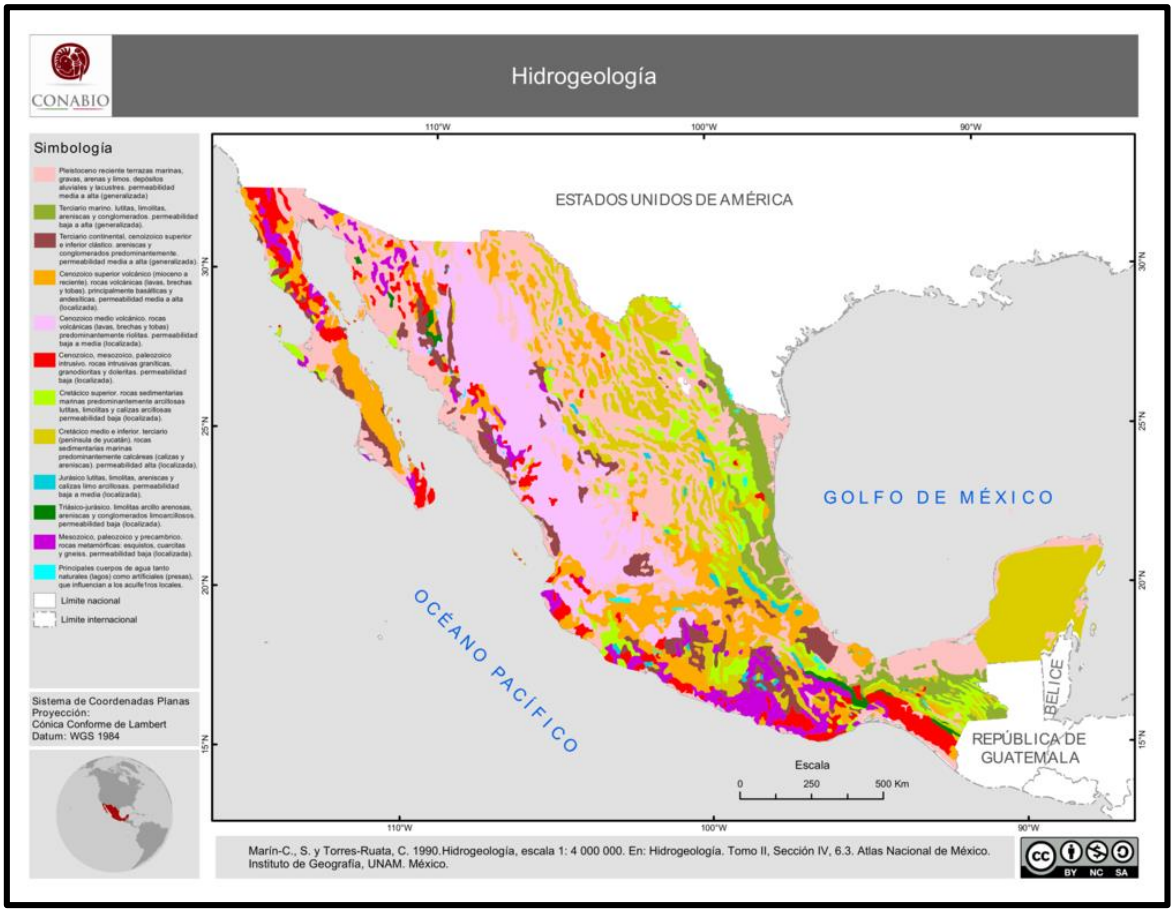


Figura IV. 29 Hidrogeología de México.

El SA se encuentra en la unidad que se refiere a el Pleistoceno y reciente, terrazas marinas, gravas, arenas y limos, depósitos aluviales y lacustres, permeabilidad media alta (generalizada).

IV.2.1 Áreas de Importancia Ambiental

Se denominan así a las áreas que por sus características ecológicas y por su valor como prestadoras de servicios ambientales además de poseer características culturales que merecen ser resguardadas y protegidas de las alteraciones humanas; por ello se encuentran protegidas a distintos niveles, federal, estatal o municipalmente. Solamente 28614.61472 ha del SA se encuentran dentro de un área denominada región hidrológica prioritaria Río Bravo internacional.
En la tabla IV. 13 siguiente se enlistan las áreas cercanas al SA y posteriormente se describe cada una de ellas y se muestra su ubicación con respecto al área de estudio.

Tabla IV. 14 Áreas de importancia Ambiental con respecto al SA.

No.	Concepto	Nombre	Distancia aproximada con respecto al SA del proyecto (Km)	Figura
Federal				
1	ANP	Laguna Madre y Delta del Río Bravo	18.68	28
2	RTP	Laguna Madre	5.07	29
3	RHP	Río Bravo Internacional	28614.61472 ha del SA	30
4	RMP	Laguna Madre	1.97	31
5	AICA	Delta del Río Bravo	6.4	32
6	Manglares de México	Actualización y exploración de los datos del sistema de monitoreo	33.39	34
7	Sitios RAMSAR	Laguna Madre	27	33
Estatal				
1	ANP	Laguna la Escondida	50.96 km	34
Municipal				
	ANP	La Vega (Pol1)	381.03	36
		La Vega (Pol2)	381.03	

Área Natural Protegida Laguna Madre y Delta de Río Bravo, se encuentra ubicada a 18.68 km del área de estudio, posee una gran diversidad de ecosistemas y especies que la destacan de entre otros ambientes hipersalinos de México y el mundo. En este sitio se pueden encontrar diversas especies en categoría de riesgo como es el caso de las especies de mangle presentes en el país *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*. Asimismo en la Laguna Madre invernan el 15% del total de las aves migratorias que llegan a México provenientes de Canada y Estados Unidos de America y provee sitios de alimentación y anidación

de manera permanente para aves residentes, siendo la más representativa *Aythya americana* del cual se estima que el 36% de su población mundial hace uso de la laguna en la temporada invernal. En este lugar se encuentra la única colonia reproductora de *Pelecanus erythrorhynchos* en ambientes costeros Figura IV. 28.

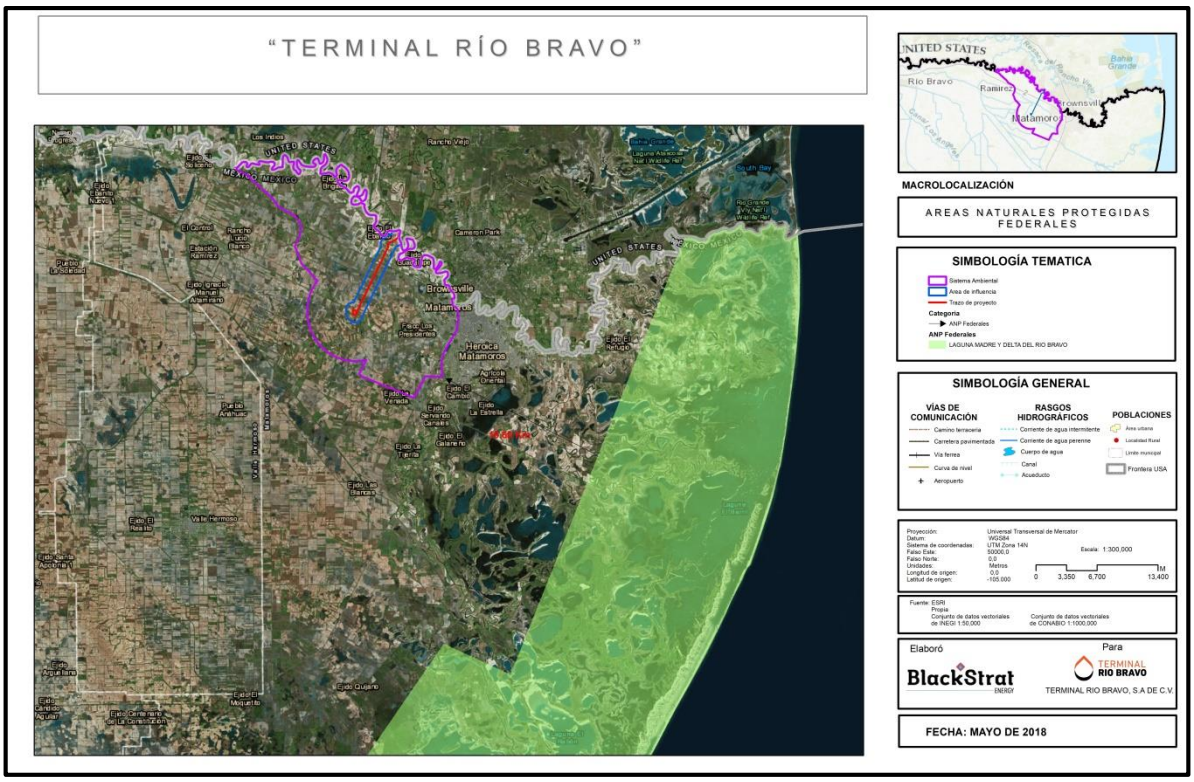


Figura IV. 30 Ubicación de la ANP federal respecto al proyecto.

Región Terrestre Prioritaria Laguna madre se encuentra a 5.07 km del área de estudio, esta región representa un corredor biológico y una posible área de transición. Es altamente productiva por lo que favorece la anidación de numerosas especies.

En este sitio se encuentran aproximadamente 144 especies de aves residentes, de las cuales 2.7% son endémicas de México. Incluye todas las zonas de humedales, la laguna, las islas y las barras de la zona costera. Cubre una gran variedad de asociaciones, comprende un gradiente de salinidad, desde agua dulce hasta hipersalino en algunas áreas de donde la salinidad del agua puede llegar a ser mayor que la del mar.

Las comunidades vegetales típicas del matorral tamaulipeco se encuentran presentes en muchas de las islas de la laguna. Los principales hábitats que se localizan en el sitio en buen estado de conservación son la ceiba, la vegetación acuática de agua dulce, la vegetación halófila, la vegetación de dunas costeras y los manglares. Esta región se caracteriza por la presencia de comunidades de

pastizal halófilo y vegetación halófila con dunas móviles y especies costeras. Se encuentran una gran cantidad de aves migratorias y residente, también es un área de distribución de vertebrados Figura IV. 28.

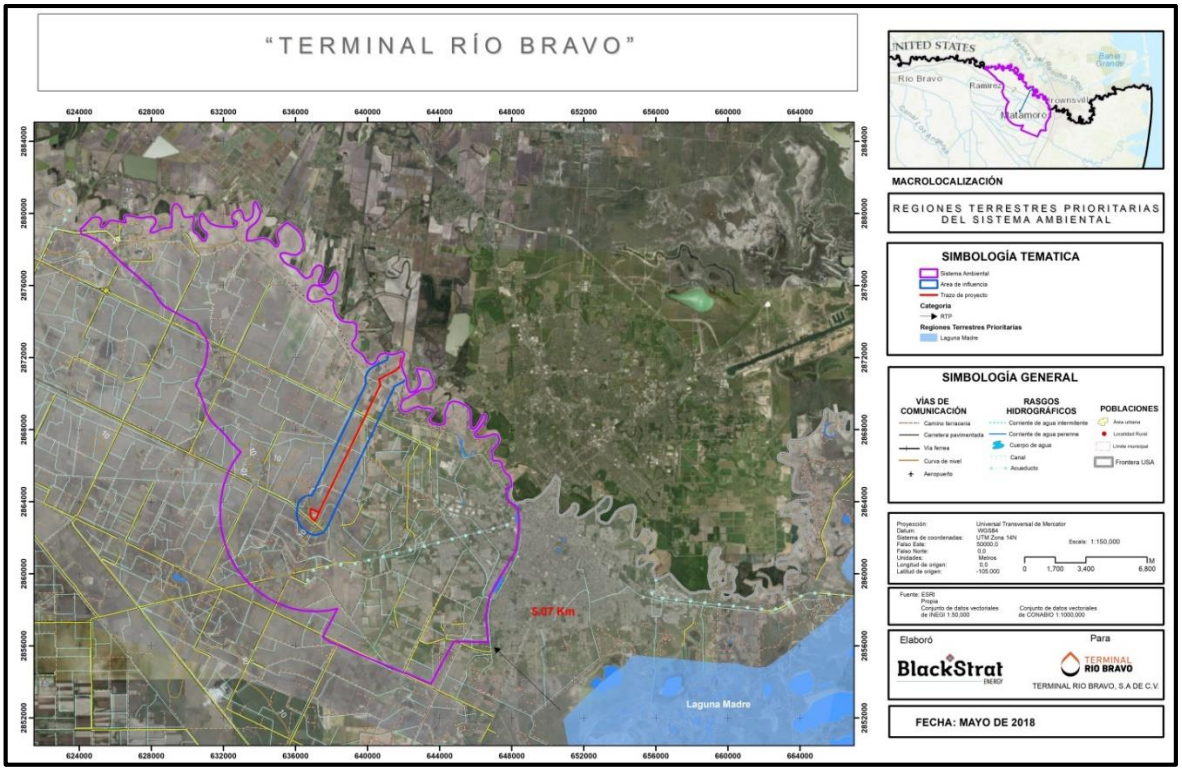


Figura IV. 31 RTP con respecto a la ubicación del proyecto.

Región Hidrológica Prioritaria Río Bravo Internacional, en esta región se encuentra casi en su totalidad el SA cubriendo una superficie de 28614.61472 ha, esta RHP, se caracteriza por ser una zona de alta biodiversidad, los recursos hídricos principales lénticos son presas La Amistad, Falcón, Marte R. Gómez, Anzalduas, el Culebrón; lóticos río Bravo en cuanto a la limnología básica: aguas subterráneas salitrosas; Geología/Edafología: corren a lo largo del río las sierras La Amargosa, el Pino, la Quemada, El Mulato. Tipo de suelo Xerosol, Rigosol, Litosol y fluvisol. Tipos de vegetación: matorrales xerófilo, submontano, rosetófilo, mezquital, pastizales, vegetación riparia, vegetación halófila, pastizal halófilo de zacahuistle, pastizales inducido y cultivado. Diversidad de hábitats: reservorios, humedales, isletas, pozas, rápidos, lodazales, arenales y cascadas. Esta región necesita una regulación del uso del agua y las descargas urbanas e industriales así como del establecimiento de plantas de tratamiento de agua. Faltan inventarios biológicos, monitoreos del estado actual de la biodiversidad y especies introducidas, estudios fisicoquímicos y sus tendencia, estudios de los sistemas subterráneos y dinámica poblacional de especies sensibles a alteraciones del ambiente. Se recomienda incluir a los organismos en los monitoreos de la calidad del agua, evaluar los recursos acuáticos en términos de la disponibilidad (calidad y cantidad), considerar el agua como recurso

estratégico (hay escasez) y como áreas de refugio para especies migratorias. Existen problemas de salud y de disponibilidad de agua. Comprende parte del Área de Protección de flora y fauna Cañon de Santa Elena.

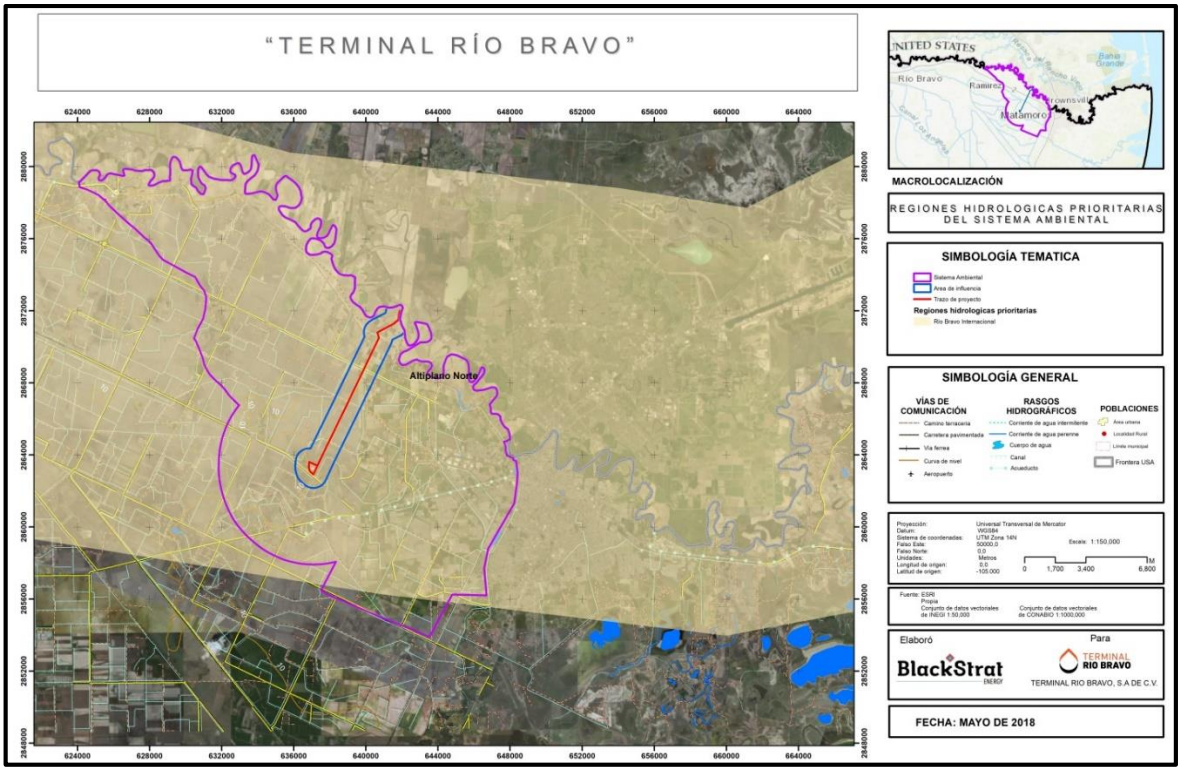


Figura IV. 32 Ubicación de RHP.

Región Marina Prioritaria Laguna Madre, el área del proyecto se encuentra a una distancia de 1.97 km de esta región que presenta un clima templado subhúmedo; precipitación promedio anual 350-791 mm; evaporación 1475-1876 mm anual; huracanes en verano y nortes en invierno. Temperatura media anual de 22-26°C. En lo que se refiere a la geología es de costa de mares marginales; rocas sedimentarias. Depresión inundable. Plataforma estrecha. Oceanografía: circulación de corrientes debida a mareas de viento. Marea diurna, oleaje medio. Temperatura (24 a 23° C); salinidad (40.5 a 45.3U); profundidad media (1.3 a 3.0 m). Aporte de agua dulce por ríos y lagunas. Concentraciones medias de nitratos, nitritos, fosfatos. Biodiversidad: moluscos, crustáceos, foraminíferos, aves, halófitas, matorral espinoso, selva baja, algas. Zona de crecimiento y alimentación de juveniles peneidos (camarones) y palemónidos; de crecimiento y reproducción de aves marinas. Esta región presenta una problemática de modificación del entorno por dragado de canales, alta deforestación, efectos a distancia por la presencia de presas y desvío de aguas que ocasiona la perdida de condición de mezcla, daño al ambiente por embarcaciones pesqueras. Presenta también contaminación por petróleo, fertilizantes y basura (impacto para la zona de anidación de tortugas y alimentación de aves).Muestra sobreexplotación pesquera sobre todo de camarón y jaiba.

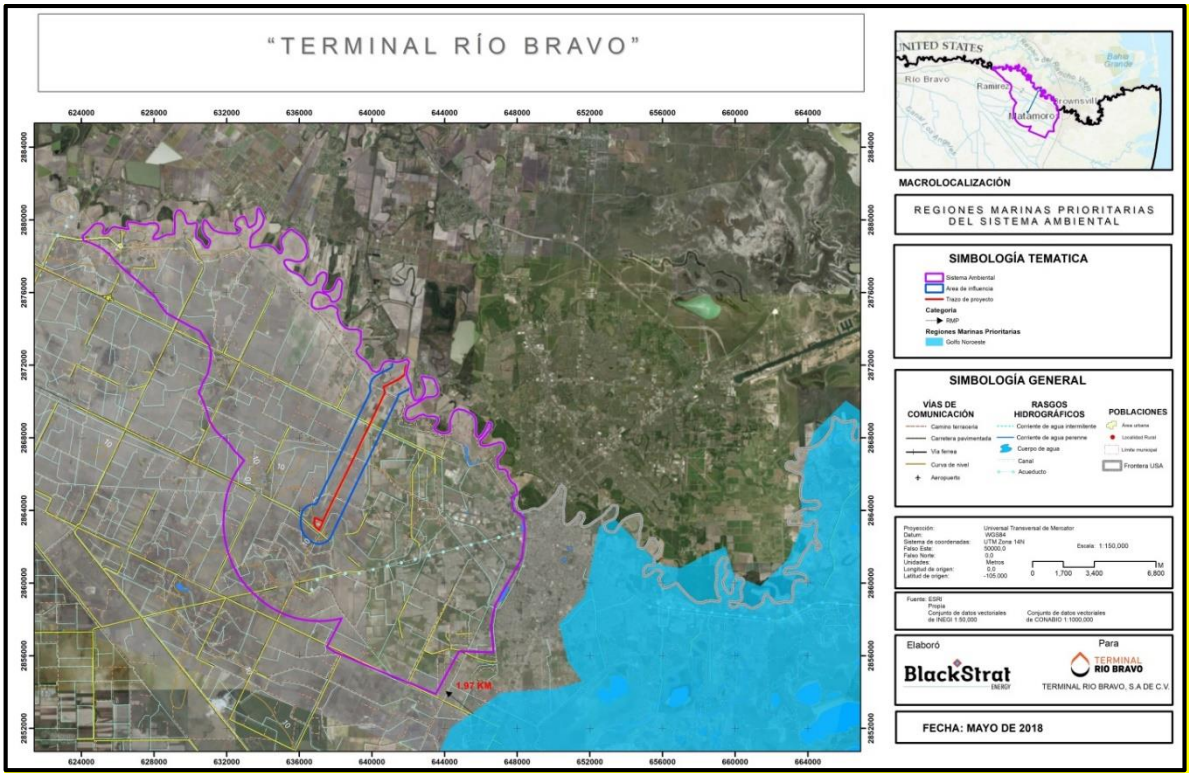


Figura IV. 33 Ubicación de la RMP con respecto al proyecto.

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). A 6.49 km se encuentra el AICA denominada Delta del Río Bravo. Descripción: La parte más ancha se encuentra en el lado norte. La profundidad varía entre 1.3 y 1.6m. Es un complejo de lagos de poca profundidad de agua dulce y salada, que permanecen bien conservados. Vegetación: La vegetación predominante es una asociación de dunas y playas de barlovento de la barrera arenosa dominadas por *Uniola paniculata*, *Ipomea prescaprae* y *Croton punctulatus*. Se considera AICA ya que en ella confluyen las rutas migratorias del Mississippi y Centro de Norte América. En la Laguna Madre inverna alrededor del 40% de las aves censadas en la costa este. El número de anátidos censados a partir de 1970 se estima en más de un millón de aves. Sitio de invernación del pato cabeza roja (*Anas americana*), falta conocer más de la riqueza de aves de la zona, albergue de especies terrestres bajo algún estatus de protección. Incluir 2km de zona de amortiguamiento es importante para otras especies. También inverna el halcón peregrino.

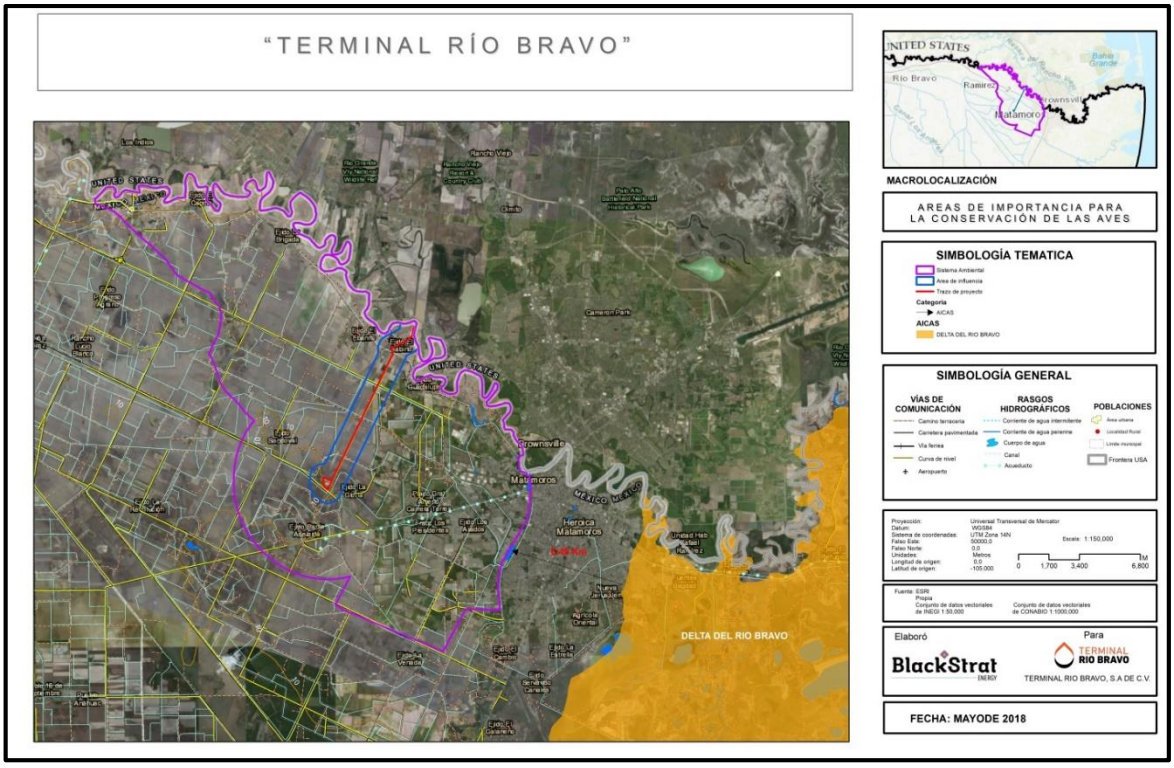


Figura IV. 34 Mapa de ubicación de AICA con respecto al proyecto.

Sitios Ramsar. A 27.46 km del SA se encuentra el sitio Ramsar Laguna Madre sirve como un corredor natural para las aves acuáticas migratorias, dado el alto porcentaje (59%) de este grupo con respecto a los registros que se tienen de la avifauna del área, y a los valores de las especies residentes (38%), resaltando la importancia de esta zona como un corredor biogeográfico y posible área de transición. Adicionalmente las zonas intermareales así como las zonas de playa, sirven como un hábitat muy importante para las aves playeras, dentro de las cuales podemos mencionar a *Arenaria interpres*, *Pluvialis squatarola*, *Calidris alba*, *C. minutilla* y *Charadrius melodus*, entre otros. En la laguna también se encuentran las dos especies de pelícanos de Norteamérica: el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*) considerado como una especie rara para la zona y la única población reproductiva del pelicano blanco (*Pelecanus erythrorynchus*) reportada para México (Scott y Carbonell 1986). Asimismo, se encuentran en la zona 20 especies de falciformes tanto migratorias como residentes. La región se encuentra en la ruta migratoria del golfo, la más importante del continente para aves rapaces.

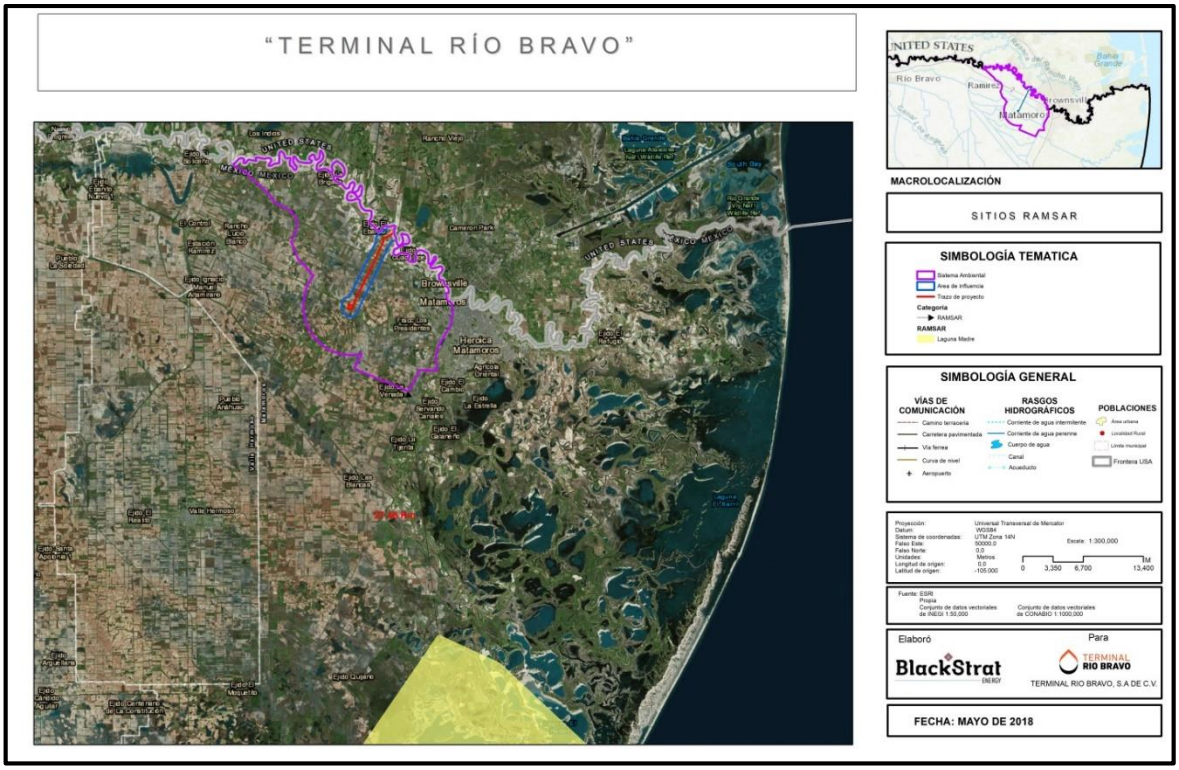


Figura IV. 35 Ubicación del sitio RAMSAR con respecto al proyecto.

Manglar CONABIO 2015. A una distancia de 33.39 km se encuentra la zona de manglar monitoreada por la CONABIO en su actualización y exploración de los datos del sistema de monitoreo.

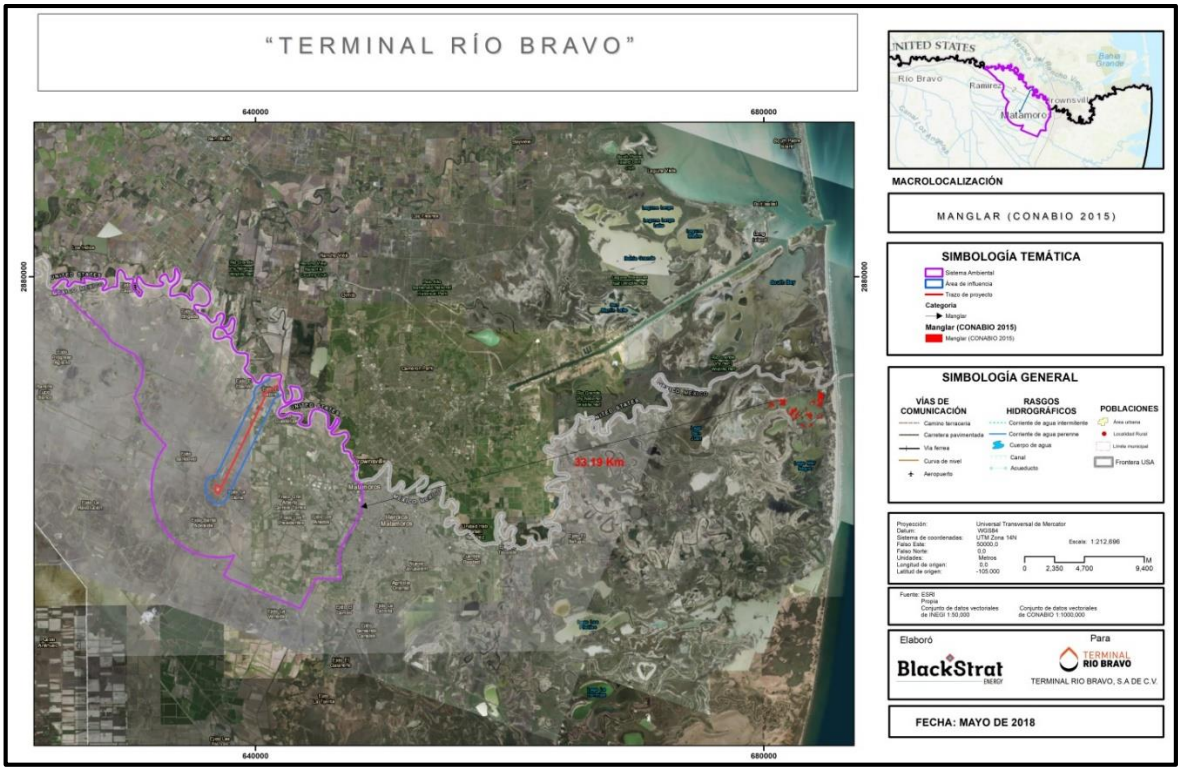


Figura IV. 36 Mapa de ubicación de Manglares según CONABIO 2015.

Área Natural protegida estatal. Laguna la Escondida es un parque inmerso en una planicie costera sobre la región xerófita mexicana, la cual se caracteriza por un clima árido y semiárido donde se desarrolla matorral xerófilo y pastizales halófilos y gipsófilos. La información sobre la biodiversidad de la fauna no se conoce con exactitud, principalmente por los disturbios que ha sufrido derivado de su ubicación dentro del área urbana.

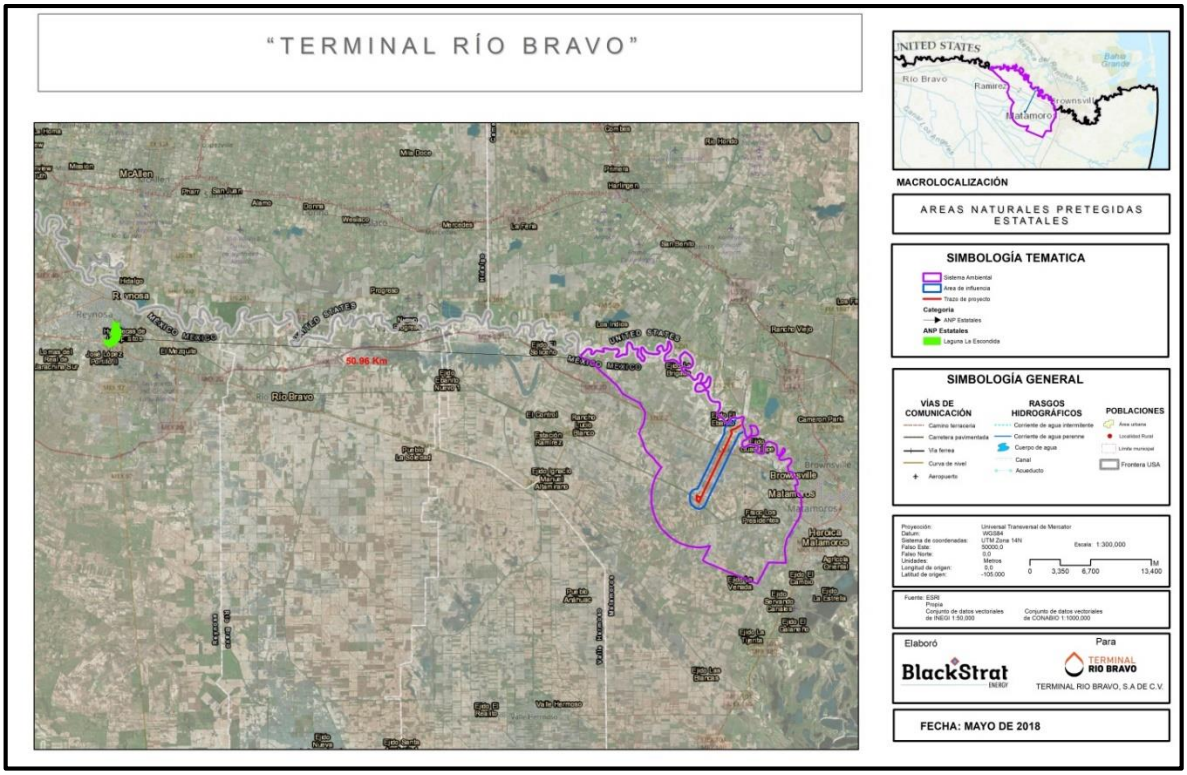


Figura IV. 37 ANP Estatal con respecto al proyecto.

Área Natural Protegida municipal. La Vega escondida se encuentra a 381.03 km del SA y se divide en 2 poligonales adyacentes separadas por el río
Tamaulipas:

• Poligonal 1: 1173-00-00 has.

• Poligonal 2: 1044-00-00 has.

a) POLIGONAL 1: De preservación de flora y fauna: la franja de terreno que rodea a la laguna, zona federal de por medio, y la margen del río Tamesí. OBJETIVO: Conservar las características del entorno, quedando prohibida cualquier actividad que altere dichas características, tales como: actividades cinegéticas, explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna. ZONA 1 DE AMORTIGUAMIENTO: Es el resto del área de la poligonal envolvente 1; aquí se pueden realizar actividades siempre y cuando se ajusten al propósito del acuerdo municipal y al plan de manejo de esta Área Natural Protegida, previa evaluación de la manifestación de impacto ambiental. SUPERFICIE DE LA POLIGONAL ZONA 1 DE PRESERVACIÓN: 587-00-00 has.

B) POLIGONAL 2: De preservación de flora y fauna. Aquí solo podrán realizarse actividades relacionadas con la protección de los recursos naturales, con la preservación del ecosistema y de sus elementos, así como con la investigación, turismo y educación ecológica. ZONA 2 DE AMORTIGUAMIENTO: es el resto del área de la poligonal envolvente 2 SUPERFICIE DE LA

POLIGONAL ZONA 2 DE PRESERVACIÓN: 938-00-00 has. CARACTERÍSTICO POR: Flora y fauna de protección especial.

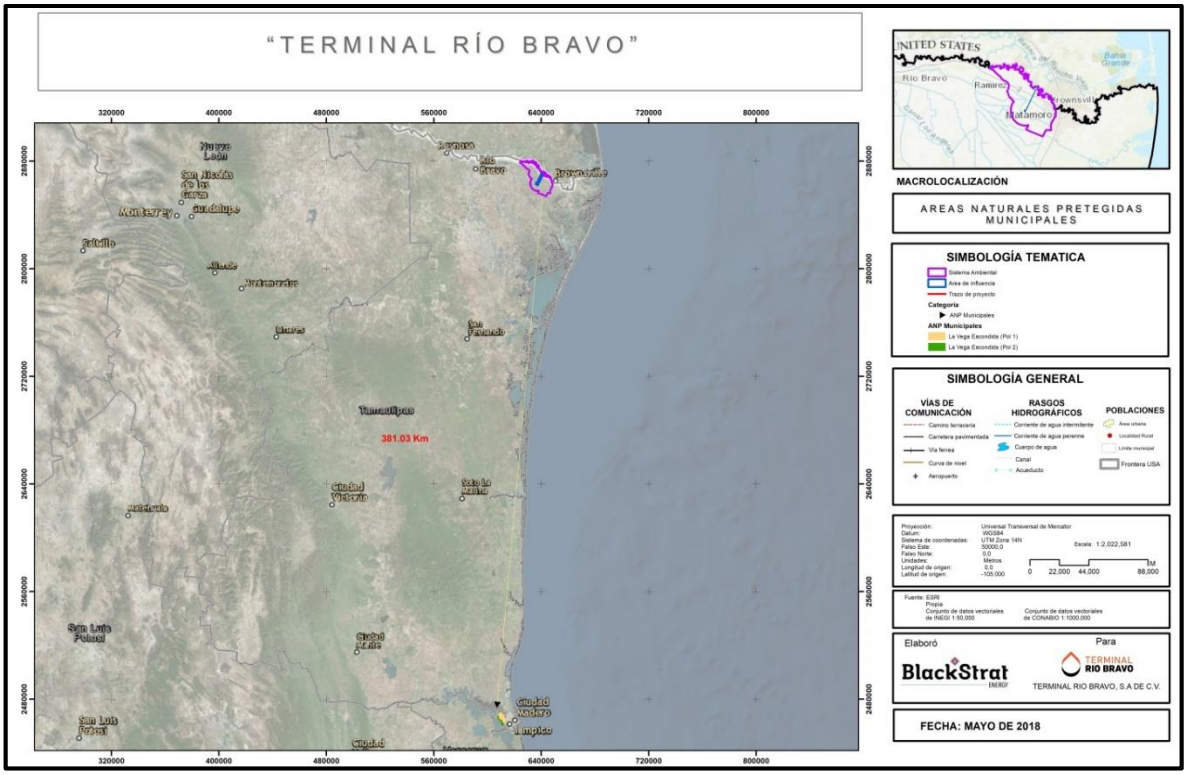


Figura IV. 38 Mapa ANP municipal con respecto al proyecto.

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.1 Vegetación Terrestre

1) Introducción

La búsqueda de regularidades en la distribución de los componentes bióticos es uno de los objetos de la biogeografía, y es en este campo donde se generan múltiples estudios de las regiones naturales que se presentan en México y definen en la actualidad el patrón geográfico de variedad ambiental y los patrones biogeográficos de riqueza de especies.

Durante la historia de la biogeografía se han desarrollado múltiples estudios tratando de sistematizar los patrones de distribución de los componentes bióticos en México, utilizando diferentes métodos biogeográficos, panbiogeográficos, cladisticos y/o fenéticos, cada uno con diferentes enfoques y en diferentes tiempos. Por mencionar algunos encontramos a Smith (1941); Rzedowski (1978); Ferrusquía-Villafranca (1990); Rzedowski & Reyna-Trujillo (1990); Llorente-Bousquets (1996); Arriaga *et al*., (1997); Espinosa-Organista et al. (2000), cabe destacar que estas clasificaciones difieren en diversos criterios y en algunos casos suelen ser contradictorias (Morrone 2005), de esta

forma Morrone (2005), presenta una síntesis biogeográfica que integra los principales aportes de las contribuciones biogeográficas y genera una propuesta de la evolución espacial de la biota mexicana.

Acorde con la propuesta de Morrone (2005), el Estado de Tamaulipas queda inserto en un área de transición biogeográfica, presentando tres regiones; Tamaulipas, Golfo de México y Sierra Madre Oriental, que como ha señalado el autor, son el resultado de su historia evolutiva y aportan una idea de la diversidad fisiográfica y biológica del Estado. Es justo en ese sentido que la regionalización antes mencionada nos puede dar un primer planteamiento de la importancia ambiental que tiene a nivel regional el área donde se planea desarrollar el actual de proyecto (Figura IV. 39).

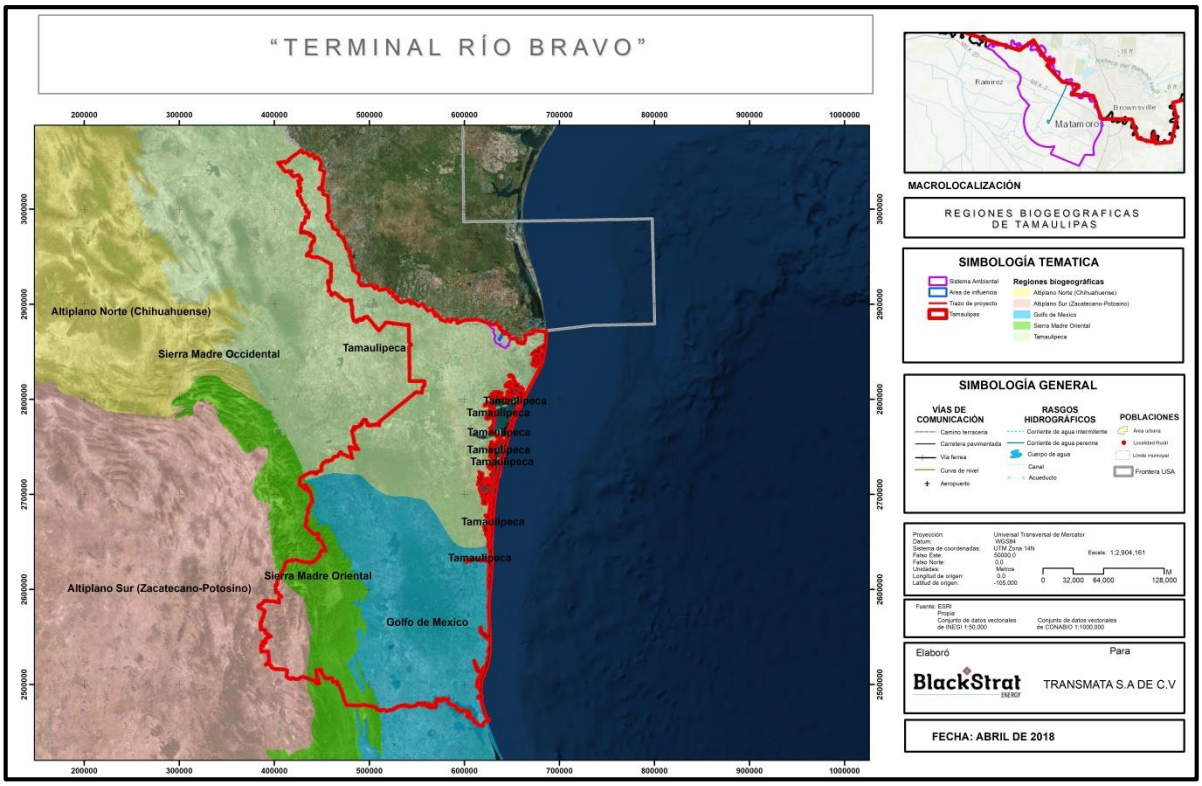


Figura IV. 39.Regiones Biogeográficas de Tamaulipas.

Particularmente el proyecto se localiza en la región denominada Tamaulipeca, misma que abarca la Planicie Costera Nororiental de México, ocupando tierras bajas al sur del río Bravo y limita al oeste con la Sierra Madre Oriental (Morrone, 2005). Cabe mencionar que se reporta vegetación consiste en matorrales xerófilos y bosques espinosos, con abundantes agaves y cactos. Entre los géneros de plantas más frecuentes se encuentran *Acacia, Aloysia, Celtis, Condalia, Prosopis* y *Ziziphus* (Morrone, 2005), sin embargo, en el sitio del proyecto sólo tenemos remanentes de estos tipo de vegetación ya que predomina el uso de suelo agrícola como se mostrará en el presente estudio.

Durante las últimas décadas ha surgido la necesidad desde el punto de vista político por reforzar las leyes con respecto a la conservación de la diversidad biológica que alberga nuestro país, esto con el propósito de preservar la diversidad principalmente en sitios cuyas características no hayan sido esencialmente modificadas, conservando características representativas de los ecosistemas para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.

Por otro lado, en el contexto de proyectos de inversión como el caso del que ocupa al presente estudio, tenemos como primer paso conocer la diversidad biológica que alberga el área de afectación directa e indirecta donde se plantea implementar el proyecto, lo cual se ha descrito en apartados anteriores como sistema ambiental y área de influencia directa, por este motivo, en este estudio se pretende generar y sistematizar el conocimiento que se tiene de la diversidad florística presente en el Sistema Ambiental y el área de influencia del proyecto, asimismo se tiene como objetivo obtener una valoración ambiental a nivel regional de la flora presente en el sitio a través del uso de herramientas como las bases de datos florísticas disponibles para la región.

2) Antecedentes de estudios florísticos

La gran diversidad latitudinal que el territorio Mexicano ha tenido a lo largo de su evolución forma parte de las características que sobresale con respecto a las regionalizaciones del país.

Una de las principales contribuciones al conocimiento de las regionalizaciones en términos florísticos, es la descripción de las Provincias florísticas basados en el hito de la biogeografía de México, Rzedowski (1978), mismo que considera que dentro del Estado de Tamaulipas existen al menos cuatro provincias florísticas:

Provincia de la Sierra Madre Oriental, corresponde al sistema montañoso de la Sierra Madre Oriental, que se extiende desde el centro de Nuevo León en el norte hasta Puebla y Veracruz en el sur, donde se une con el Eje Volcánico Transmexicano. La ladera occidental es más seca; la oriental es más húmeda, pues recibe los vientos alisios del Golfo de México. Esto, aunado a la existencia de valles alargados, facilita la existencia de elementos tropicales a elevaciones relativamente altas y elementos montañosos a altitudes menores.

Provincia Altiplanicie, es la más extensa de las regiones fitogeográficas del Norte de México, situado entre la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental, aunque la mayor parte de la zona es relativamente plana, la altitud varía entre 1 000 y 2 000 msnm. Se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla. Presenta elementos florísticos principalmente de ambientes semiáridos y sus extensiones más

amplias se encuentran en los estados del Norte del País, encontrando sus límites en los estados de Jalisco y Michoacán.

Provincia Planicie Costa del Golfo de México, se ubica en la costa del Golfo de México, en el este de México (estados de Veracruz, Tabasco, Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Chiapas y Campeche), Belice y el norte de Guatemala. La vegetación consiste en bosques de encinos y de coníferas, sabanas y palmares.

Provincia Planicie Costera del Noreste, ubicado en la porción septentrional de la Planicie Costera Nororiental de México, al norte de la cuenca del río Pánuco, en los estados mexicanos de Tamaulipas y Nuevo León, con pequeñas porciones de Coahuila, San Luis Potosí, el extremo norte de Veracruz y la porción adyacente del estado de Texas en los Estados Unidos de América. La vegetación consiste en matorrales xerófilos y bosques espinosos, con abundantes agaves y cactos. En algunos puntos de la zona costera también se encuentra vegetación de manglar, especialmente en la desembocadura de los ríos.

Entre los trabajos sobre la vegetación del estado de Tamaulipas se encuentran los de Hildebrand (1958), Martin (1958), Miranda y Hernández (1963), Rzedowski y Mc Vaugh (1966), Puig (1970); Martínez-Ojeda y González-Medrano (1977), Lot et al. (1986).

3) Delimitación y caracterización del área de estudio

Dentro de la región biogeografía denominada Tamaulipeca (Figura IV. 36), se localiza la ciudad de Matamoros, en el municipio del mismo nombre, de tal forma que el Sistema Ambiental (SA) y por lo tanto, el área delimitada como unidad de análisis para el presente proyecto (Figura IV. 40).

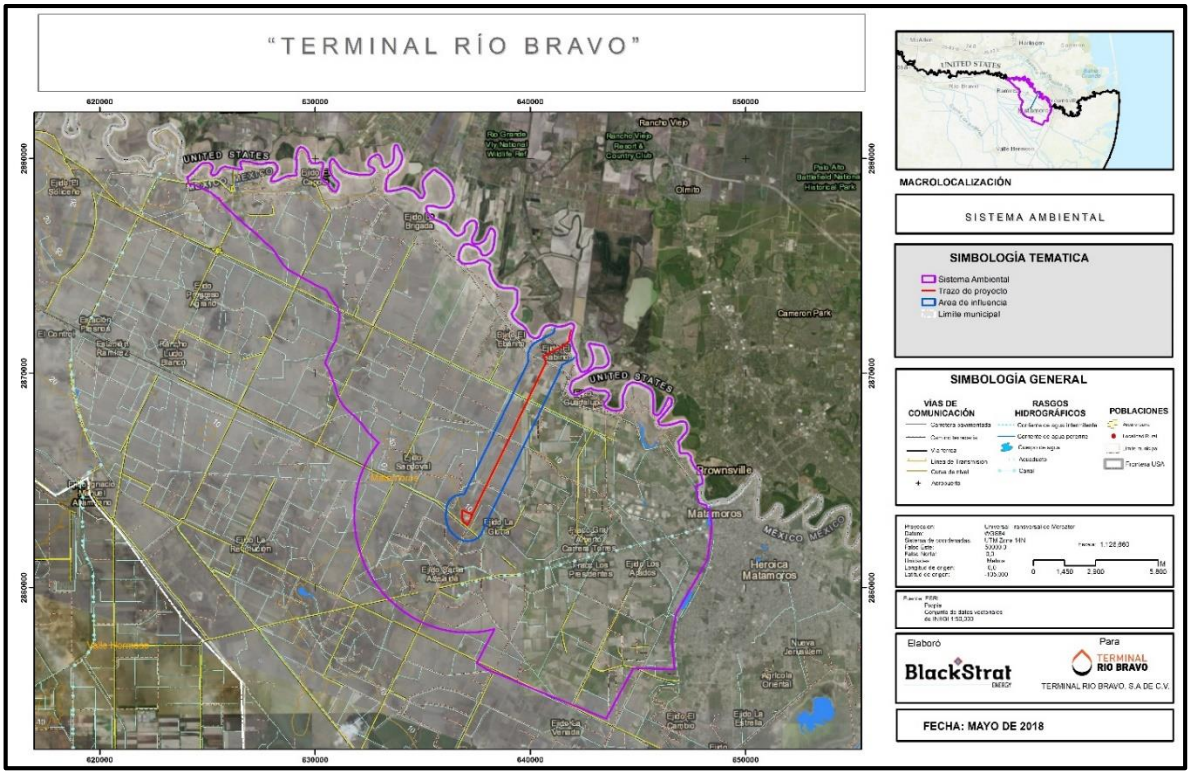


Figura IV. 40.Sistema Ambiental.

El área actual del SA se estimó en 29443.05 Ha, dentro de las cuales se definió como área de influencia directa un radio de 750m alrededor de la planta y del trayecto de los ductos, lo cual se estimó en un área de proyecto tiene un área aproximada de 1690 Ha, esto con la finalidad de establecer un polígono de manejable para caracterizar en términos bióticos.

IV.2.2.2 Descripción del uso de suelo y vegetación del SA

Considerando la carta de Uso de suelo y de Vegetación de INEGI Serie VI, para el estado de Tamaulipas se reporta 25 tipos de usos de suelo, mismos que se enlistan en la Tabla IV. 15. De esta información se desprende que en Tamaulipas predomina el uso de suelo denominado: agrícola, pecuario y forestal (plantaciones), ocupando al menos un 38% del territorio del estado, lo cual refleja el grado de alteración que pueden presentar las unidades de vegetación nativas (Figura IV. 418), dichas áreas transformadas se presentan en mosaicos heterogéneos distribuidos a través de todo el estado, dato que resulta relevante y resalta la importancia de las denominadas "comunidades relictivas", es decir, vegetación nativa que ocupó largas extensiones y actualmente son sólo pequeños fragmentos, toda vez que estos sitios auxilian en los flujos y relaciones energéticas de la biocenosis de comunidades adyacentes (Briguera *et al*., 2005), mismas que sirven de refugio natural.

Tabla IV. 15. Vegetación presente en el estado de Tamaulipas.

Descripción	Superficie (Ha)
Acuícola	1121.33
Agricultura de humedad anual	890.93
Agricultura de riego anual	570068.11
Agricultura de riego anual y permanente	85777.37
Agricultura de riego anual y semipermanente	17400.23
Agricultura de riego permanente	45346.15
Agricultura de riego semipermanente	70317.75
Agricultura de temporal anual	1247564.48
Agricultura de temporal anual y permanente	13803.60
Agricultura de temporal anual y semipermanente	68549.06
Agricultura de temporal permanente	5612.46
Agricultura de temporal semipermanente	13006.47
Agua	168828.43
Área desprovista de vegetación	1785.30
Bosque cultivado	148.45
Bosque de encino	276442.54
Bosque de encino-pino	65475.63
Bosque de galería	790.33
Bosque de mezquite	14994.93
Bosque de pino	27068.23
Bosque de pino-encino	67394.25
Bosque de táscate	8040.60
Bosque mesófilo de montaña	21178.36
Manglar	4166.54
Matorral crasicaule	4410.69
Matorral desértico micrófilo	81340.62
Matorral desértico rosetófilo	169066.94
Matorral espinoso tamaulipeco	291535.12
Matorral submontano	653115.09
Mezquital tropical	51913.63
Mezquital xerófilo	98142.28
País extranjero	9950.90
Palmar inducido	1571.42
Palmar natural	682.83
Pastizal cultivado	1592961.33
Pastizal halófilo	25070.23
Pastizal inducido	55329.40
Pastizal natural	104.36
Selva baja caducifolia	373765.59

Descripción	Superficie (Ha)
Selva baja espinosa caducifolia	119420.15
Selva baja subcaducifolia	9129.83
Selva mediana subcaducifolia	7180.26
Selva mediana subperennifolia	2301.02
Sin vegetación aparente	21792.73
Tular	12989.54
Urbano construido	102269.66
Vegetación de dunas costeras	17269.57
Vegetación de galería	4112.59
Vegetación halófila hidrófila	160619.62
Vegetación halófila xerófila	9805.42
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	4220.25
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino	864.39
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	59648.83
Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia	65975.79
Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia	1168.46
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	81.41
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	111611.09
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino	6554.18
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de mezquite	2469.59
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	17211.32
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	1474.36
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de táscate	185.53
Vegetación secundaria arbustiva de matorral crasicaule	553.31
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	3605.32
Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco	531581.75
Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarco-crasicaule de nebli	564.40
Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano	136060.06
Vegetación secundaria arbustiva de mezquital tropical	327.55
Vegetación secundaria arbustiva de mezquital xerófilo	9392.18
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	119698.63
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia	30563.86
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja subcaducifolia	55.48
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	1959.48
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	1932.91
Vegetación secundaria arbustiva de vegetación de dunas costeras	81.99
Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila hidrófila	244.71
Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila	924.27
Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino	109.55

Descripción	Superficie (Ha)
Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia	569.97

Fuente: INEGI Serie VI.

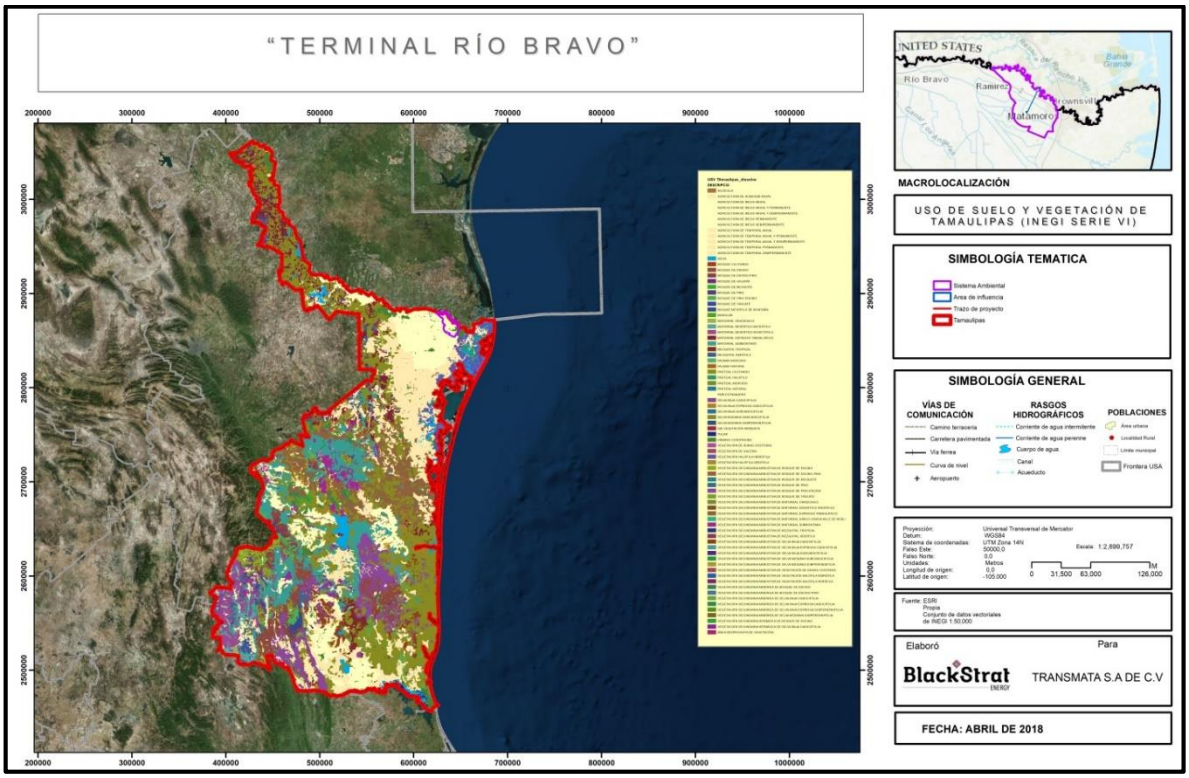


Figura IV. 41.Uso de suelo y vegetación del Estado de Tamaulipas, INEGI SERIE IV.

De dichas unidades de vegetación (INEGI), las que se ubican en los alrededores del municipio de Matamoros, que es donde reside el SA del proyecto de interés, tenemos a los usos de suelo denominados: agricultura de riego anual y urbano construido como los predominantes (Figura IV. 39**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**):

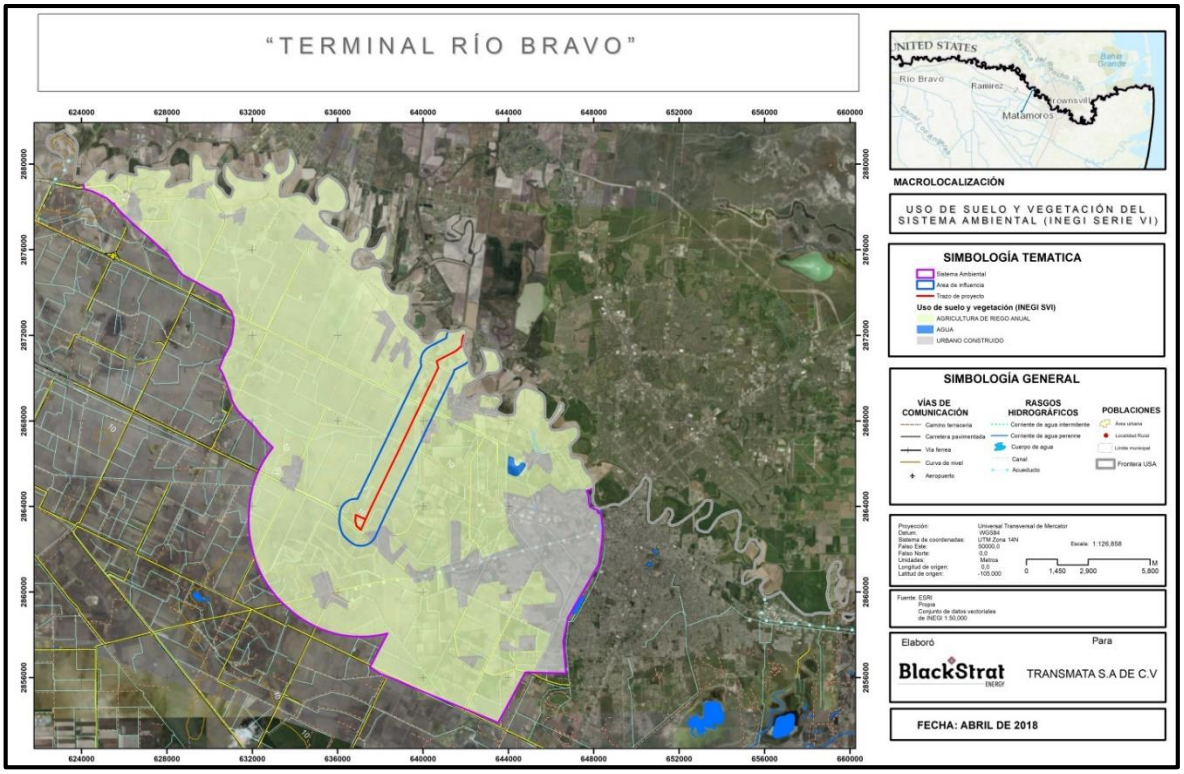


Figura IV. 42. Uso de suelo y vegetación del SA.

Es importante mencionar que el plano anterior muestra los tipos de vegetación de INEGI Serie VI del SA, a continuación, se presenta una breve descripción de los usos de suelo y tipos de vegetación que se localizan en el área de acuerdo a dichos autores.

Agricultura de riego anual

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

Urbano construido

De acuerdo con INEGI en su Guía para la interpretación cartográfica de uso de suelo y vegetación Serie VI, se adiciona la clasificación "Otros rasgos", dentro de los cuales se denominada uno de los que se localizan dentro del SA delimitado para el proyecto en comento, definido como: **Urbano construido** y se define como *"conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los*

elementos naturales y las obras materiales que lo integran", por lo que se entiende que son elementos que no forman parte de la cobertura vegetal ni de las áreas manejadas.

Cabe mencionar que la descripción anterior sólo se puede considerar como una referencia inicial para la descripción del os elementos bióticos del SA, por ello se planteó la visita al campo por un equipo de especialistas en el área de flora para poder realizar un levantamiento actual de las condiciones del medio. Para ello se plantearon los siguientes objetivos y metodologías:

a. OBJETIVOS

- Determinar las asociaciones vegetales presentes en el Sistema Ambiental del proyecto "Terminal Río Bravo" y su área de influencia directa.
- Determinar el estado de conservación de las asociaciones vegetales que se encuentren.
- Generar un plano actual de la distribución de los tipos de vegetación presentes en el área de influencia directa.

b. METODOS

Sitios de muestreo

Como primer paso con ayuda de un Sistema de Información Geográfica, se mapeo sobre el área de influencia determinada para este estudio, las posibles diferentes unidades de vegetación, posteriormente se seleccionó a los sitios de muestreos de tal forma que fueran representativos de dichas unidades de vegetación y a fin de abarcar el área de influencia.

Los sitios de muestreo utilizados fueron de forma rectangular por ser el método más útil para estimar la abundancia absoluta y la densidad de las especies, en donde se cuentan las especies dominantes.

Para el estrato arbóreo se realizó un muestreo de 50 X10 m (500 m^2) dividiendo la altura en cuatro categorías: (1) Estrato bajo (0-1m de altura), (2) Estrato medio (1-3m de altura), (3) Estrato alto (3-5m de altura), (4) Estrato superior (5->m). El muestreo arbustivo fue igualmente rectangular de 14 X 5 m (70 m^2) al igual que el herbáceo tomando un muestreo de 1m de radio (3.1416 m^2).

Al estrato arbustivo se midieron los dos diámetros de la cobertura de copa. Para el estrato herbáceo sólo se registraron las especies presentes y su porcentaje de ocupación. En los sitios de muestreo se tomó información sobre aspectos fisiográficos como coordenadas geográficas, altitud, pendiente y exposición topográfica, estado fitosanitario de las especies.

La elección de la forma rectangular se debe a las ventajas que ofrece esta forma, como son una menor varianza de la población sujeta a estudio (Gysel & Lyon, 1987) y una disminución de la influencia de los patrones de agregación que puedan presentar algunas especies vegetales (Giraldo-Cañas, 1999).

Adicionalmente los cuadrantes se ubicaron a lo largo del área del proyecto y del SA (cabe mencionar que los sitios de muestreo dependieron en gran medida de la presencia de remanentes de vegetación a lo largo de canales irrigación la playa incrementando la superficie de reguardo por parte del Santuario, en aquellas zonas de difícil acceso se procedió a muestrear partes de vegetación relictiva relevante.

Caracterización de la vegetación

Con el fin de realizar un inventario florístico del sitio, se realizaron colectas de material botánico. La colecta se llevó a cabo dentro de los sitios de muestreo, y posteriormente se utilizaron métodos de prensado estándar para el resguardo del material botánico. Las plantas colectadas fueron secadas y depositadas para su consulta e identificación en el Herbario Luz María Villareal de Puga de la Universidad de Guadalajara (IBUG).

Índices de diversidad

Para la representación de estos índices se tomaron en cuenta las especies arbóreas con diámetros mayores a 7 cm de DAP (diámetro a 1.30 m de la base del árbol), así como los elementos arbustivos y herbáceos registrados en los 14 sitios de muestreo establecidos a lo largo del área del proyecto trazo y su SA.

Se aplicó la metodología del Índice de Valor de Importancia (IVI) sugerida por Lamprecht (1990), la cual es una medida de cuantificación para asignarle a cada especie su categoría de importancia y se obtiene de la siguiente forma:

$$\boldsymbol{IVI = AR + FR + DR}$$

Donde:

IVI = Índice de Valor de Importancia.
AR = Abundancia relativa
FR = Frecuencia relativa
DR = Dominancia relativa

La abundancia relativa se calculó de la siguiente manera:

Abundancia relativa =

Abundancia absoluta por cada especie

Abundancia absoluta de todas las especies × 100

Donde:

Abundancia absoluta =

Número de individuos de una especie

Área muestreada

La frecuencia relativa se calculó de la siguiente manera:

Frecuencia relativa =

Frecuencia absoluta por cada especie

Frecuencia absoluta de todas las especies × 100

Donde:

Frecuencia absoluta =

Número de cuadros en los que se presenta cada especie

Número total de cuadros muestreados

La dominancia (estimador de biomasa: área basal) **relativa** se obtuvo de la siguiente manera:

Dominancia relativa =

Dominancia absoluta por especie

Dominancia absoluta de todas las especies × 100

Donde:

Dominancia absoluta = Área basal de una especie

Área muestreada

El área basal (AB) de los árboles se obtuvo con la fórmula siguiente:

$$AB = \pi/ 4 DAP2$$

Los valores del índice de valor de importancia están entre 1 -300.

Para el estrato arbustivo se consideró el diámetro de las copas para el total de las áreas muestreadas y por tipo de comunidad, de acuerdo con Valiente-Banuet *et al.* (1995), determinando de este modo, la cobertura, que es el área total medida expresada en m², calculada a partir de la medición de dos diámetros perpendiculares de las copas, como se presenta en la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{C = [(d_1 + d_2)/4]^2 \pi}$$

Donde:

C = Cobertura promedio.
d1 = Primer diámetro de la cobertura de la copa.
d2 = Segundo diámetro de la cobertura de la copa.
$\boldsymbol{\pi}$ = 3.1416

El cálculo del Índice de Dominancia (ID) de las especies, se realizó de la siguiente manera:

I.D. = Frecuencia (%) * Densidad (No.ind./m2) * Cobertura (m2)

Donde:

I.D. Índice de Dominancia.
Frecuencia. Expresada como el número de subunidades del muestreo en que apareció la especie en cuestión. Este valor es expresado en porcentaje.
Densidad. Tomada como el número de individuos por unidad de área en m².

Patrones de distribución geográfica

La diversidad alfa puede ser medida mediante dos métodos diferenciados en función de las variables biológicas que miden, estos son: el método basado en riqueza específica y el método basado en la estructura de la comunidad, la cual toma en cuenta la distribución proporcional de cada especies como su abundancia relativa (Moreno, 2001).

Dentro de los métodos de medición de estructura de la vegetación se encuentran los índices de abundancia proporcional, mismos que se clasifican en índices de dominancia e índices de equidad (Peet, 1974). Los índices de dominancia toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

Adicionalmente se empleará el Índice de diversidad de Shannon-Wiener H' para estimar la diversidad florística, dado que la estimación es independiente del tamaño de la muestra. Este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, midiendo el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar.

Este índice asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Los valores obtenidos están entre cero y el logaritmo de S. Cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1989).

El índice de Shannon-Wiener (H) mide la diversidad como

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} p_i \log_2 p_i$$

En donde H', es la diversidad de especies, s es el número total de especies y pi es la proporción entre el número de individuos de la especie i, con respecto al número total de individuos de todas las especies (Magurran, 1988).

Base de datos

Para el presente estudio, se tomó como base la información curatorial disponible por CONABIO para el Estado de Tamaulipas que actualmente cuenta con una base de datos en formato MS Access (Diccionario de datos) con un total de 46622 registros georeferenciados de flora, pertenecientes al menos a 12 proyectos. Esta base de datos se complementó con los registros de fuentes disponibles de bases de datos, tales como ITIS, SNIB, REMIB para el estado de Tamaulipas, así como con los estudios florísticos de la zona que dispongan de información georeferenciada para el área de influencia del proyecto.

Esta base de datos, se considera de vital importancia para la delimitación de un área o espacio geográfico que represente la diversidad de especies (riqueza biológica), así como su distribución en ese espacio.

Una vez estructurada la base de datos, se seleccionarán especies de los municipios aledaños al proyecto, para elaborar el listado florístico potencial.

c. RESULTADOS

Base de datos (BD)

La BD de flora de CONABIO para el estado de Tamaulipas se estructura como informa la institución, de todos los proyectos para el Estado que esta institución ha financiado hasta ahora, sin embargo, no se pueden considerar como datos "completos", ya que además de que falta labor de captura y sistematización de muchos herbarios, parte de la información de algunos proyectos se mantiene como de acceso restringido por sus responsables.

En ese contexto y con sus debidas reservas, las bases de datos antes mencionadas, se integraron y nos proporcionan una fuente base muy importante del conocimiento florístico que existe para el estado de Tamaulipas en términos de riqueza especifica (No. de especies), así como de su distribución geográfica.

De esta manera, el análisis de los datos proporcionados por CONABIO nos permite presentar los siguientes resultados:

Dicha BD contiene información disponible de al menos 84 Proyectos (Tabla IV. 16), los cuales concentran un total de 43590 registros georeferenciados, divididos entre 6481 especies de flora vascular.

Tabla IV. 16. Proyectos que alimentaron la Base de Batos proporcionada por CONABIO (2014)[1].

Proyecto	No. Registros	Porcentaje (%)	Proyecto	No. Registros	Porcentaje (%)
AE013	8350	19.156	P097	76	0.174
P092	6641	15.235	Q010	70	0.161
gbif	4188	9.608	EQ007	69	0.158
G029	2641	6.059	U048	55	0.126
138	2498	5.731	HE007	53	0.122
S078	1916	4.396	V024	52	0.119
P024	1732	3.973	B140	49	0.112
HA008	1452	3.331	G003	42	0.096
P023	1374	3.152	B059	38	0.087
BC007	1007	2.310	BC002	38	0.087
L029	1003	2.301	B061	37	0.085
H149	851	1.952	DQ039	35	0.080
Q017	732	1.679	L216	35	0.080
GE022	713	1.636	T002	34	0.078
Mobot	682	1.565	G016	33	0.076
SI-BMM	659	1.512	P047	30	0.069

[1] Los proyectos se citan en las referencias bibliográficas como lo solicita CONABIO.

Proyecto	No. Registros	Porcentaje (%)	Proyecto	No. Registros	Porcentaje (%)
T019	621	1.425	P088	28	0.064
147	613	1.406	G026	23	0.053
P120	571	1.310	120	21	0.048
144	466	1.069	B201	20	0.046
U021	456	1.046	FS005	18	0.041
P143	318	0.730	146	17	0.039
U006	276	0.633	P015	12	0.028
Herbario Michigan	272	0.624	GE021	11	0.025
P140	255	0.585	B024	9	0.021
FZ018	253	0.580	P090	9	0.021
H038	209	0.479	V029	7	0.016
GE005	207	0.475	J002	6	0.014
115	183	0.420	H230	4	0.009
CAS_Jul2013_6bd	173	0.397	J089	4	0.009
U024	169	0.388	FZ011	3	0.007
V006	163	0.374	P076	3	0.007
EE001	138	0.317	B070	2	0.005
R116	126	0.289	L074	2	0.005
J001	106	0.243	W020	2	0.005
FZ002	95	0.218	AC002	1	0.002
AC003	94	0.216	CS008	1	0.002
J084	93	0.213	ES002	1	0.002
121	91	0.209	HA005	1	0.002
KEW_Jul2013_11bd	87	0.200	L091	1	0.002
BE023	83	0.190	T004	1	0.002
DC002	79	0.181	The Royal Botanic Gardens_Kew	1	0.002
				43590	100.000

Cabe resaltar que los primeros 11 proyectos aportaron el 75.25 % del total de los registros que conforman la BD antes mencionada. Donde tenemos registradas 262 Familias, con 1546 géneros y un total de 6481 especies.

Con esta información, se procedió a seleccionar sólo a las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, esto con la finalidad de conocer la distribución geográfica de dichas especies con

respecto al área del proyecto en comento y su área de influencia. De este modo encontramos los siguientes datos:

En la Base de Datos para Tamaulipas, se encuentran registros para 122 especies listadas en alguna categoría de la **NOM-059**, con un total de 1379 registros georeferenciados. De las cuales resalta la dominancia de especies de la Familia Cactaceae (45) (Figura IV. 4340), lo cual concuerda con lo reportado para los endemismos sobre todo en las zonas semiáridas del Altiplano presente en el Estado de Tamaulipas (Rzedowski, 1978).

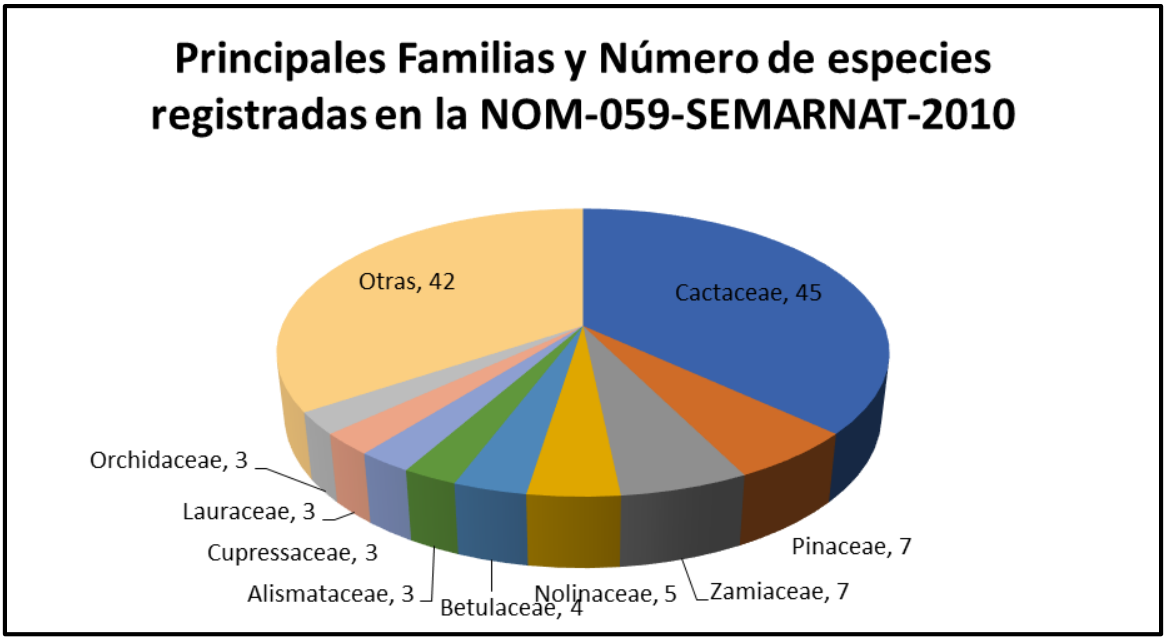


Figura IV. 43. Número de especies registradas en la NOM 059 por Familia. (Fuente: BD CONABIO 2014).

Cabe resaltar que la especie que presenta más registros es *Pinus nelsonii* con un total de 106.
De las 66 especies mencionadas que se registran en la NOM-059, 29 son endémicas (Tabla IV. 17).

Tabla IV. 17. Especies listadas en la NOM-059 para el estado de Tamaulipas

Especie	No. Registros	Clima[2]	Distribución[3]
Abies guatemalensis	10	T	
Abies vejarii	5	T	End
Acer saccharum subespecie skutchii	6	T	
Acer skutchii	9	T	
Amoreuxia wrightii	8	C	

[2] T- Templado, C- Costero, SA- Semiárido.

[3] End - Endémica.

Especie	No. Registros	Clima[2]	Distribución[3]
Ariocarpus agavoides	10	SA	End
Ariocarpus kotschoubeyanus	6	SA	
Ariocarpus retusus	10	SA	End
Ariocarpus trigonus	15	T	End
Astrophytum asterias	7	SA	End
Astrophytum myriostigma	7	SA	End
Avicennia germinans	15	C	
Beaucarnea inermis	8	SA y T	End
Beaucarnea recurvata	10	SA y T	End
Brahea berlandieri	14	T y SA	End
Brahea moorei	15	T y SA	End
Calibanus hookeri	6	SA	End
Carpinus caroliniana	18	T	
Carpinus tropicalis subespecie mexicana	3	SA	
Cedrela mexicana	5	SA y T	
Cedrela odorata	7	SA y T	
Ceratozamia kuesteriana	6	T	End
Conocarpus erectus	36	T y SA	
Cornus florida variedad urbiniana	5	T y SA	
Dasylirion acrotriche	3	SA	End
Dasylirion longissimum	6	SA	
Dasylirion quadrangulatum	5	SA	End
Dioon edule	18	SA y T	End
Dioon edule variedad edule	4	SA y T	
Echeveria elegans variedad simulans	3	T y SA	
Echinocactus platyacanthus	26	SA	End
Echinocereus poselgeri	4	SA	
Fagus grandifolia subespecie mexicana	3	SA y T	End
Fagus mexicana	10	SA y T	
Ferocactus pilosus	18	SA	End
Gentiana spathacea	3	T	
Heteranthera mexicana	9	SA	
Laguncularia racemosa	16	C	
Leuchtenbergia principis	3	SA	End
Litsea glaucescens	86	T	
Litsea glaucescens variedad schaffneri	5	T	

Especie	No. Registros	Clima[2]	Distribución[3]
Litsea glaucescens variedad subsolitaria	5	SA Y C	
Lophophora williamsii	3	SA	
Magnolia schiedeana	20	T	
Mammillaria baumii	4	SA	End
Mammillaria carmenae	3	T y SA	End
Mammillaria klissingiana	5	T y SA	End
Mammillaria roseoalba	4	T y SA	End
Manfreda longiflora	4	C	
Monotropa hypopitys	3	SA Y T	
Nuphar lutea subespecie macrophylla	5	SA	
Obregonia denegrii	9	SA	End
Ostrya virginiana	8	T	
Pelecyphora strobiliformis	3	SA Y T	
Pinus nelsonii	106	T	End
Podocarpus matudae	5	T y SA	
Podocarpus reichei	34	T	
Rhizophora mangle	9	C	End
Sclerocactus uncinatus	7	SA	
Stanhopea tigrina	6	SA	End
Taxus globosa	18	T	
Thelocactus tulensis	5	SA	End
Thelocactus tulensis subespecie tulensis	9	SA	
Tilia mexicana	26	T	
Tripsacum zopilotense	3	T y SA	End
Turbinicarpus pseudopectinatus	3	SA Y T	
Total general	841		

El siguiente paso, fue identificar posibles especies en el SA del proyecto con alguna categoría de riesgo, por ello se seleccionó a las especies registradas en alguno de los siguientes municipios: Matamoros, Valle Hermoso y Rio Bravo (todos ellos con las mismas unidades de vegetación y cercanas al SA del proyecto, de esta forma sólo se encontró 1 posible especie listada en la NOM en las cercanías al área del proyecto.

Tabla IV. 18. Especies registradas en la NOM-059 y registradas dentro de los municipios Matamoros, Valle Hermoso y Río Bravo.

Especie	Amenazada	En peligro de extinción	Sujeta a protección especial	Distribución
Amoreuxia wrightii		X		

Cabe mencionar que durante los recorridos en el área del proyecto no se registraron especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

IV.2.2.3 Sitios de muestreo en el SA

Para la caracterización de flora a lo largo del predio y en SA definido para el proyecto, en total se realizaron 14 sitios de muestreo distribuidos a lo largo de 9 km de los ductos, abarcando el tipo de vegetación presente, cabe mencionar que el mismo se clasifica como: vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco

Tabla IV. 19.Sitios de muestreo.

Sitio	X	Y	Descripción del USV
1	641843	2871753	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco
2	641827	2871671	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco
3	639382	2867758	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco
4	637839	2864577	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco
5	636742	2863264	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco
6	636889	2863319	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco
7	636846	2863420	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco
1SA	641959	2872106	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco
2SA	641552	2870929	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco
3SA	640222	2869885	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco
4SA	640056	2866493	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco
5SA	639840	2866514	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco
6SA	638129	2867396	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco
7SA	636778	2863981	Vegetación secundaria de Matorral Tamaulipeco

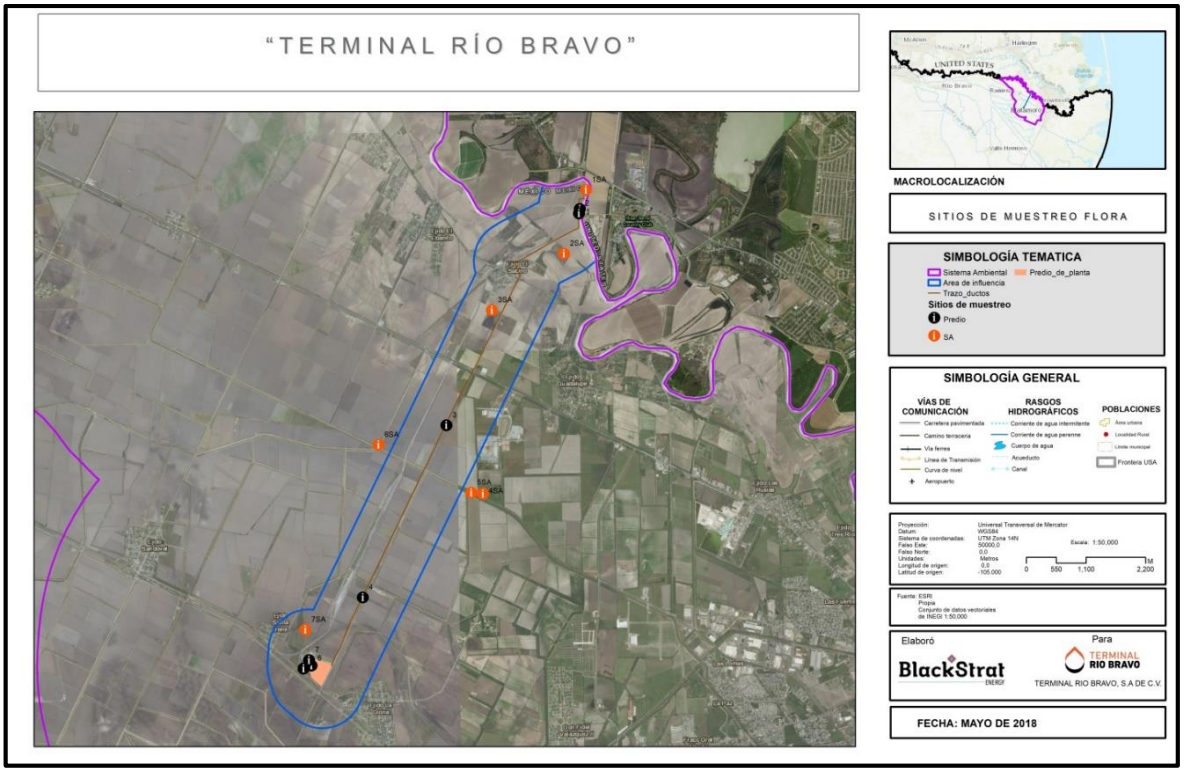


Figura IV. 44. Sitios de muestreo de flora en el área del proyecto y su SA.

Caracterización de la vegetación.

De los muestreos realizados se encontró sólo 1 tipo de vegetación, cabe mencionar que no se puede considerar vegetación clímax debido las alteraciones antropogénicas (cultivos, caminos y zonas urbanas principalmente), por ello se clasificó como: vegetación secundaria de matorral Tamaulipeco de acuerdo con las especies dominantes, que básicamente fueron *Celtis caudata*, *Prosopis glandulosa* y *Parkinsonia aculeata*.

En total se registraron 22 especies, de las cuales 10 pertenecen al estrato arbóreo, 14 al estrato arbustivo (56 de estas últimas se distribuyen en los estratos arbóreo y arbustivo) y 5 al estrato herbáceo. A continuación, se presenta la lista de especies registradas:

Tabla IV. 20.Listado de especies registradas en los 14 sitios de muestreo.

Clase	Familia	Especie	Árbol	Arbusto	Hierba
Liliopsida	Commelinaceae	*Commelina diffusa*			X
Liliopsida	Poaceae	*Bouteloua gracilis*			X
Liliopsida		*Panicum repens*			X
Magnoliopsida	Asteraceae	*Bacharis salicifolia*	X	X	
Magnoliopsida		*Bidens odorata*		X	
Magnoliopsida		*Viguieria dentata*			X

Clase	Familia	Especie	Árbol	Arbusto	Hierba
Magnoliopsida	Boraginaceae	*Ehretia anacua*	X		
Magnoliopsida	Cactaceae	*Acantocereus tetragonus*		X	
Magnoliopsida		*Opuntia engelmanni*		X	
Magnoliopsida		*Opuntia leptocaulis*		X	
Magnoliopsida		*Ferocactus hamatacanthus*		X	
Magnoliopsida	Convolvulaceae	*Ipomoea amnicola*			X
Magnoliopsida	Fabaceae	*Acacia berlandieri*	X	X	
Magnoliopsida		*Leucaena pulverulenta*	X	X	
Magnoliopsida		*Mimosa impudica*		X	
Magnoliopsida		*Parkinsonia aculeata*	X	X	
Magnoliopsida		*Prosopis glandulosa*	X	X	
Magnoliopsida	Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	X	X	
Magnoliopsida	Salicaceae	*Salix thurberi*	X		
Magnoliopsida	Ulmaceae	*Celtis laevigata*	X		
Magnoliopsida		*Celtis pallida*	X	X	
Magnoliopsida	Verbenaceae	*Lantana microcephala*		X	

RIQUEZA FLORISTICA POR FAMILIAS

Se decidió usar la gráfica circular para mostrar las proporciones de un total de los individuos cuantificados (630 individuos de arbustos, árboles y hierbas), provenientes de 22 especies y representado por 11 familias, en donde el (68.6%) pertenece a la familia de *Fabaceae* y un (10.3%) a la familia de Ulmaceae mientras que en menos proporción encontramos con un (10.2%) a la familia *Cactaceae*, (4.8%) *Verbenaceae* y solamente (3.8%) *Asteraceae*, mientras que el resto de las familias lo conforman un (2.4%) únicamente.

El 53.7% de los individuos registrados es representado por las especies *Prosopis glandulosa* y el 10% por la especie *Parkinsonia aculeata* que proceden de la misma familia (*Fabaceae)*. Mientras que la familia *Ulmaceae* es compuesta por 2 especies siendo *Celtis laevigata* (40 individuos 6.3 % del total).

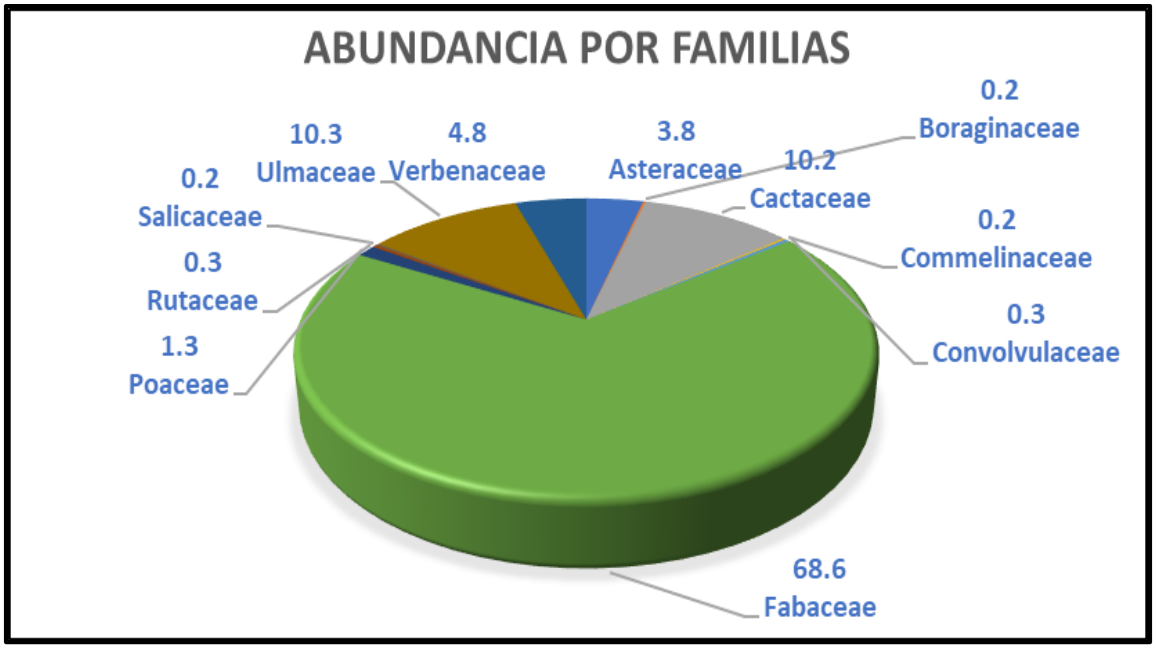


Figura IV. 45. Familias con mayor número de individuos.

Diversidad Beta (β)

Con los datos obtenidos en los sitios de muestreo, se formó una matriz donde las columnas representaron los 14 sitios de muestreo y las especies se colocaron en las filas (cabe mencionar que solo se usaron las especies arbóreas y arbustivas para este análisis), esta matriz se clasificó por la técnica de agrupamiento jerárquico del programa MVSP, usando el índice de similitud de Bray-Curtis y la opción de agrupamiento UPGMA. Con esto, se obtuvo un fenograma (Figura IV. 4643**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) de cuyo análisis se determinó la estructura y relación entre los grupos que conforman la clasificación, de los tipos de vegetación encontrados.

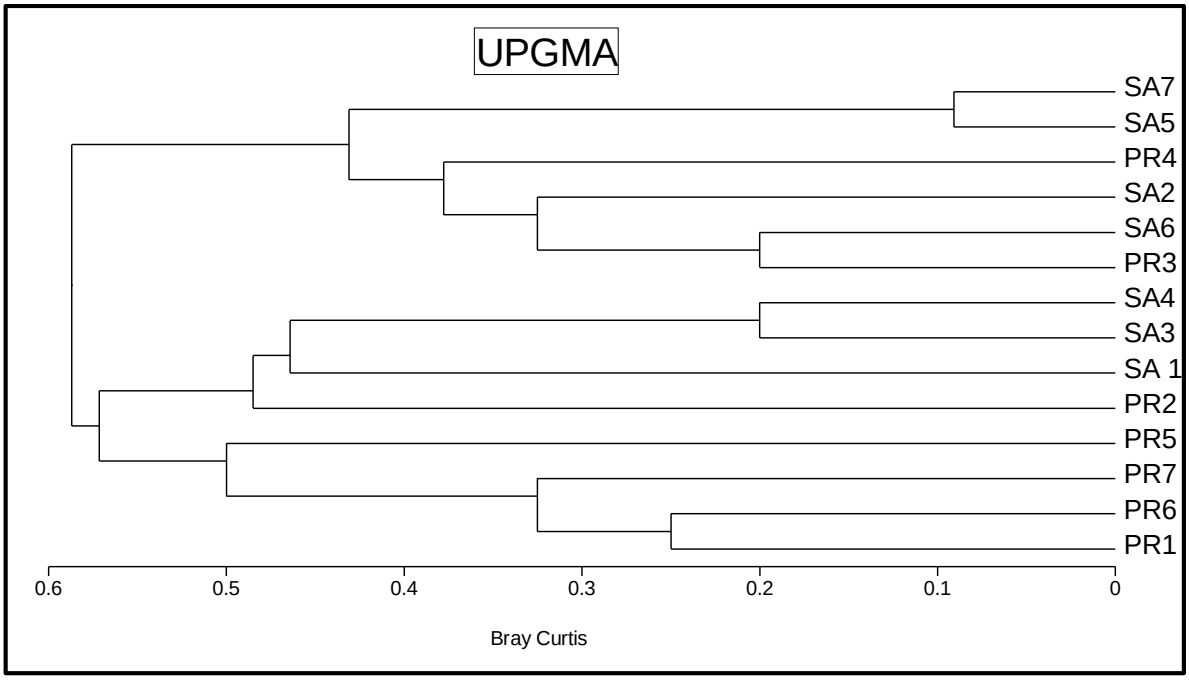


Figura IV. 46.Estructura y relación entre la clasificación de los tipos de vegetación.

Mediante la correlación entre las especies presentes en los sitios de muestreo, se logró agruparlos de acuerdo a la similitud florística. De esta manera, el método de agrupamiento usado permitió reconocer de manera clara 2 asociaciones vegetales que existen en los sitios de muestreo, corroborando la composición florística y su agrupamiento la existencia sólo de 1 tipo de vegetación para el área de estudio y concordando con la clasificación de INEGI (2015), como Matorral Tamaulipeco.

El índice utilizado para comparar las comunidades vegetales presentes en el área de estudio, fue el índice de Bray Curtis, donde los resultados muestran que las comunidades comparten una alta proporción de componentes en su estructura.

Las similitudes entre las comunidades muestreadas superan en lo general el 50%, lo cual indica que existe un claro recambio en la presencia especies entre los sitios de muestreo, esto debido a que estas comunidades presentan una fuerte afinidad con las condiciones particulares donde se desarrollan.

De esta forma en el análisis anterior podemos encontrar que claramente se 2 asociaciones de acuerdo a la semejanza florística, y de acuerdo con el análisis de componentes principales las especies de mayor relevancia son *Parkinsonia aculeata, Opuntia engelmanni, Acantocereus tetragonus, Acacia berlandieri y Celtis laevigata* en orden de importancia.

Estructura vertical

Estructura de tamaños árboles del SA

Para la estructura vertical se decidió tomar una estructura de tamaños con cuatro categorías que corresponden al estrato bajo (0-2m), estrato medio (2.1-4m), estrato alto (4.1-6m) y estrato superior a 6m.

Cabe mencionar que la altura del componente arbóreo del SA se encuentra bien definida en los 4 estratos mencionados las especie que domina la categoría de estrato medio y alto (2.1 – 6m) son *Parkinsonia aculeata* y *Prosopis glandulosa*, mientras que en la categoría de estrato superior aparecen aunque con menos individuos especies como *Acacia berlandieri* y *Celtis laevigata*, todas las especies que se mencionan han sido toleradas principalmente por la utilidad en la sombra o por la utilidad para la la leña de los pobladores locales.

Tabla IV. 21.Categorías de altura de los individuos arbóreos del SA.

Especie/Categoría	0-2	2-4	4-6	>6
Acacia berlandieri	0	3	3	1
Celtis laevigata	0	2	3	4
Leucaena pulverulenta	0	0	0	1
Parkinsonia aculeata	0	2	9	0
Prosopis glandulosa	3	19	13	1
Zanthoxylum fagara	0	0	1	0
Totales	**3**	**26**	**29**	**7**

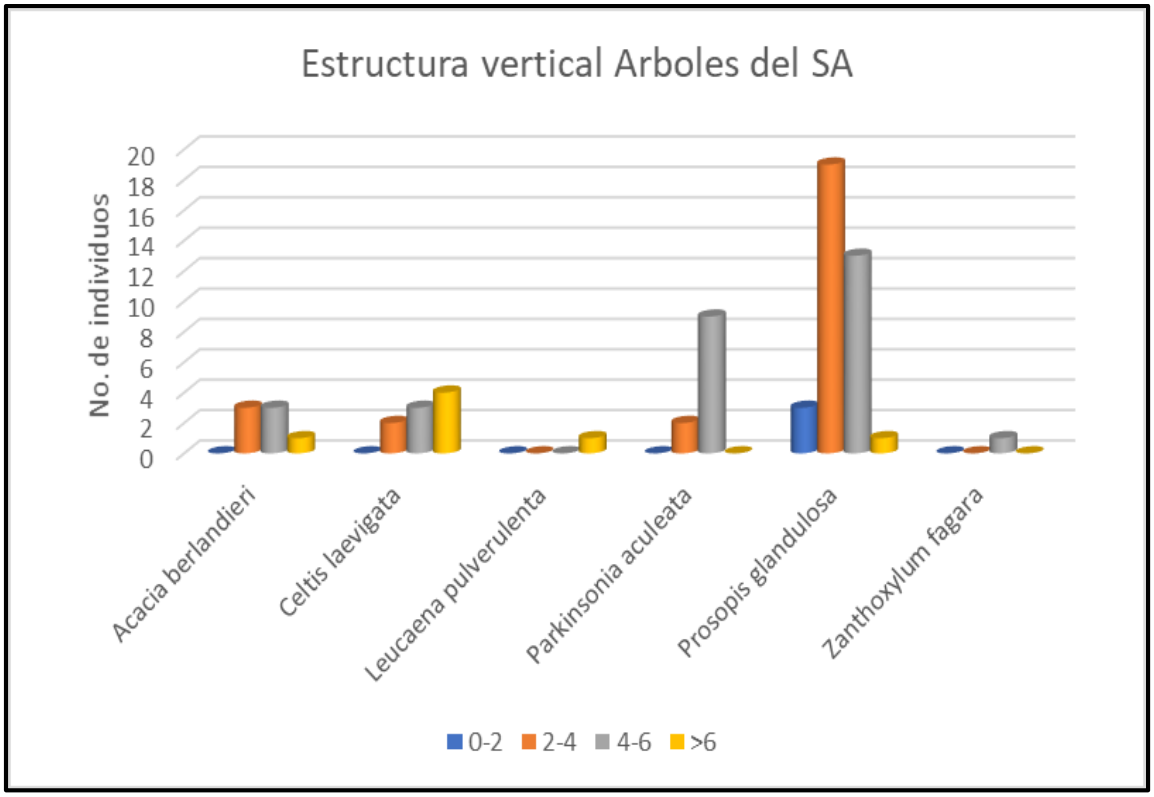


Figura IV. 47. Estructura vertical de árboles.

Dentro de los individuos arbóreos registrados se contabilizaron también los juveniles (que son aquellos que presentan un DAP menor a 7 cm y mayor a 3cm), a continuación, se observa que la estructura de tamaños es muy similar a la estructura de individuos de tallas mayores a 7 cm de DAP, donde predominan especies como *Prosopis glandulosa* y *Parkinsonia aculeata, seguidos de especies como Celtis laevigata.* Es de llamar la atención el hecho de que en la categoría de juveniles se encuentran muchos de individuos de tallas medias de altura como se puede observar en la siguiente tabla y gráfica, sobre todo para individuos de la especie *Prosopis glandulosa.*

Tabla IV. 22.Categorías de altura de los individuos arbóreos juveniles del SA.

Especie/Categoría	0-2	2-4	4-6
Acacia berlandieri	2	4	0
Celtis laevigata	2	13	0
Leucaena pulverulenta	1	0	0
Parkinsonia aculeata	27	12	0
Prosopis glandulosa	26	98	1
Total	**58**	**127**	**1**

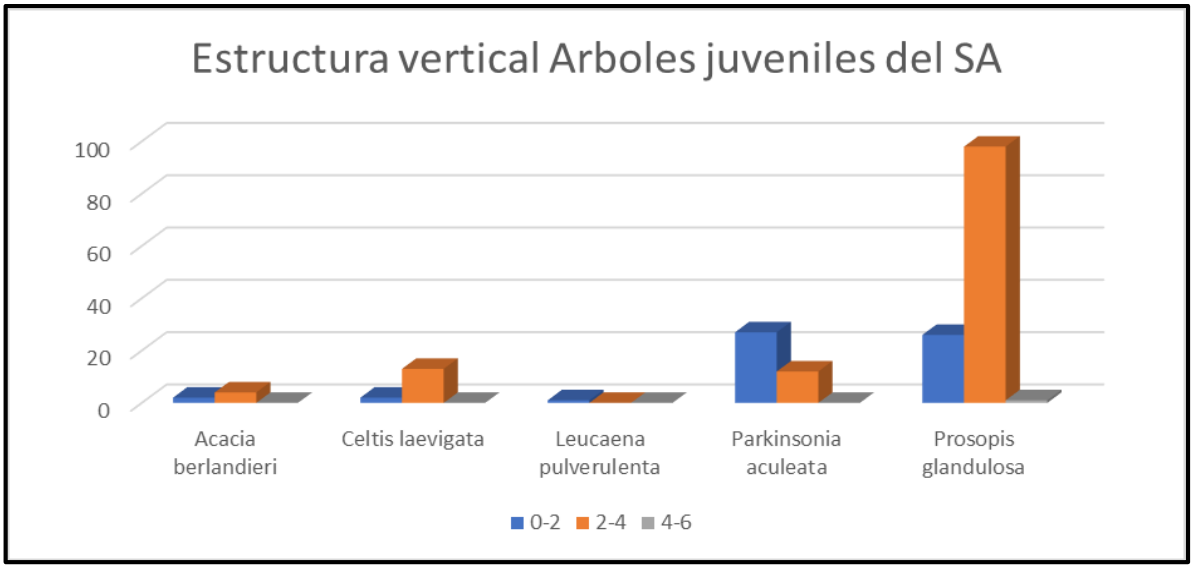


Figura IV. 48. Estructura vertical de árboles juveniles.

Estructura de tamaños árboles del predio del proyecto

Como se mencionó para el caso de los árboles del SA, para la estructura vertical se decidió tomar una estructura de tamaños con cuatro categorías que corresponden al estrato bajo (0-2m), estrato medio (2.1-4m), estrato alto (4.1-6m) y estrato superior a 6m.

Cabe mencionar que la altura del componente arbóreo del predio se encuentra bien definida en 2 de los 4 estratos mencionados, que son el estrato medio y alto, a diferencia del SA las especies que dominan son *Prosopis glandulosa* y *Celtis laevigata,* al igual que en la categoría de estrato superior aparecen aunque con menos individuos especies como *Acacia berlandieri* y *Leucaena pulverulenta*, todas las especies que se mencionan han sido toleradas principalmente por la utilidad en la sombra o por la utilidad para la leña de los pobladores locales.

Tabla IV. 23.Categorías de altura de los individuos arbóreos del predio.

Especie/Categoría	0-2	2-4	4-6	>6	Total general
Prosopis glandulosa	0	17	35	3	55
Celtis laevigata	0	3	6	4	13
Bacharis salicifolia	0	1	3	0	4
Acacia berlandieri	0	0	2	1	3
Celtis pallida	1	1	1	0	3
Ehretia anacua	0	1	0	0	1
Leucaena pulverulenta	0	0	0	1	1
Salix thurberi	0	0	0	1	1
Total	**1**	**23**	**47**	**10**	**81**

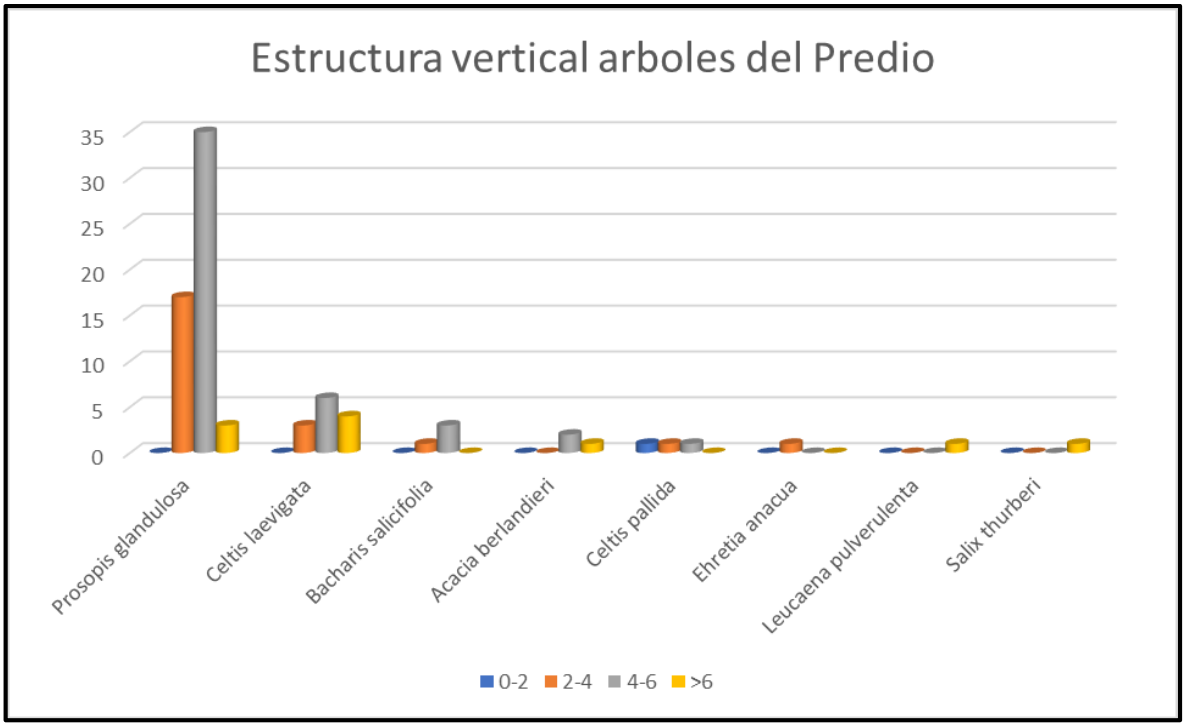


Figura IV. 49. Estructura vertical de árboles.

Para el caso de los juveniles, a continuación se observa que la estructura de tamaños es muy similar a la estructura de individuos de tallas mayores a 7 cm de DAP, donde predominan especies como *Prosopis glandulosa* y *Bacharis salicifolia, seguidos de especies como Celtis laevigata.* Es de llamar la atención el hecho de que en la categoría de juveniles se encuentran especies como *Parkinsonia aculeata,* que no se registró en la categoría de individuos de más de 7cm de DAP como se puede observar en la siguiente tabla y gráfica.

Tabla IV. 24.Categorías de altura de los individuos arbóreos juveniles del predio.

Especie/Categoria	0-2	2-4	4-6	>6	Total general
Prosopis glandulosa	33	33	2	1	69
Bacharis salicifolia	5	1	3	0	9
Celtis laevigata	0	3	0	0	3
Parkinsonia aculeata	0	3	0	0	3

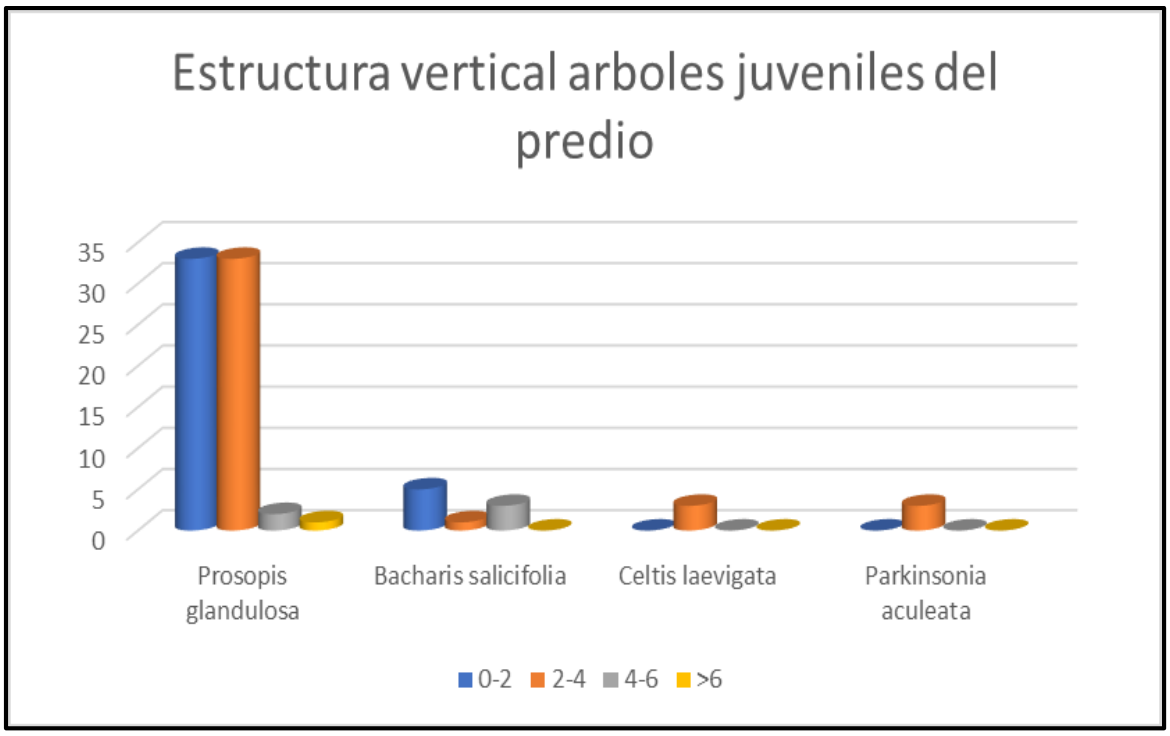


Figura IV. 50. Estructura vertical de árboles juveniles.

INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA POR ESTRATOS

Estrato arbóreo del predio

De acuerdo a las variables de abundancia, frecuencia y dominancia relativas, la comunidad vegetal que se presenta a lo largo del predio tiene en el estrato arbóreo predominantemente a la especie *Prosopis glandulosa* (167.8 % del IVI), seguido por *Celtis laevigata* (55.35), *Bacharis salicifolia* (25.05), y *Celtis pallida* (13.8) y 37.9 entre otras 3 especies (Tabla IV. 25Tabla IV. 25; Figura IV. 5148)

Tabla IV. 25.Índice de valor de importancia. Arboles del predio del proyecto

Especie	Abundancia	Abundancia abs	AR	Frecuencia	Frec Abs	FR	Dominancia Abs	DR	IVI
Prosopis glandulosa	124	0.035	76.543	7	1.000	36.842	1.075	54.427	167.812
Celtis laevigata	16	0.005	9.877	3	0.429	15.789	0.586	29.687	55.353
Bacharis salicifolia	13	0.004	8.025	3	0.429	15.789	0.024	1.237	25.051
Celtis pallida	3	0.001	1.852	2	0.286	10.526	0.030	1.499	13.878
Acacia berlandieri	3	0.001	1.852	1	0.143	5.263	0.124	6.280	13.395

Especie	Abundancia	Abundancia abs	AR	Frecuencia	Frec Abs	FR	Dominancia Abs	DR	IVI
Leucaena pulverulenta	1	0.000	0.617	1	0.143	5.263	0.098	4.984	10.864
Salix thurberi	1	0.000	0.617	1	0.143	5.263	0.028	1.436	7.316
Ehretia anacua	1	0.000	0.617	1	0.143	5.263	0.009	0.449	6.330
Total		**0.046**	**100**		**2.714**	**100**	**1.975**	**100**	**300**

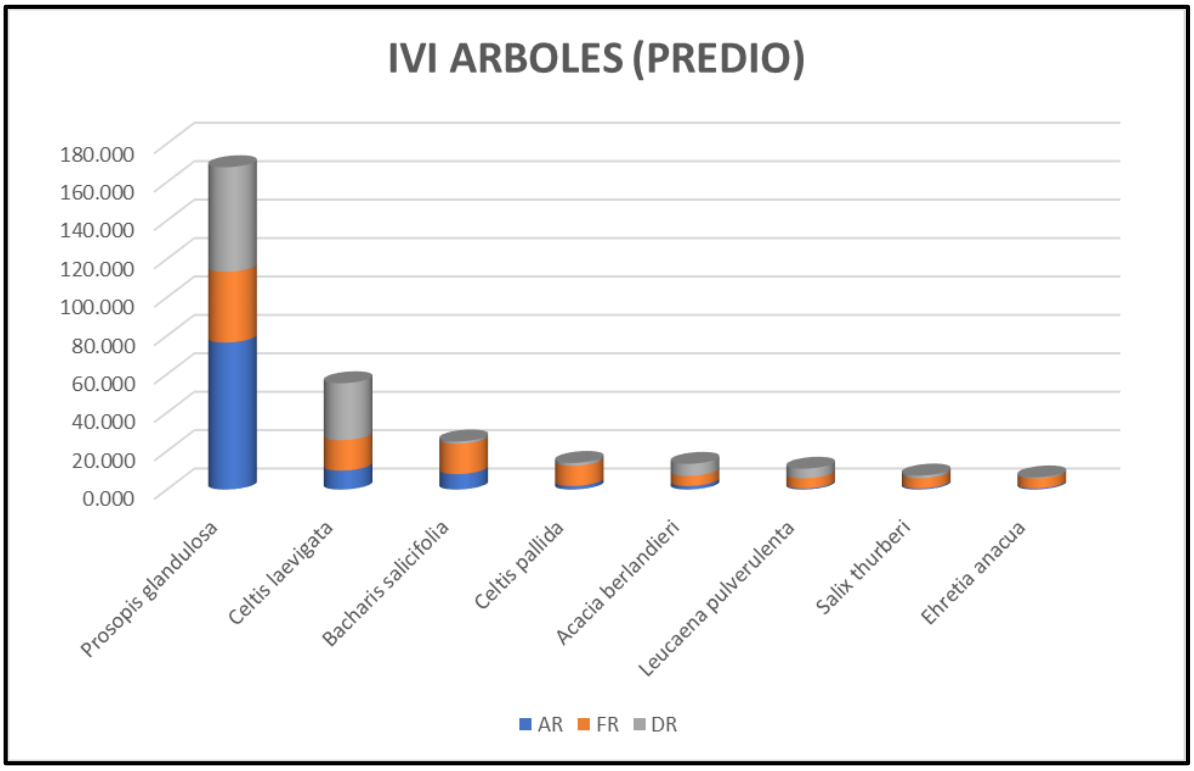


Figura IV. 51. Índice de Valor de Importancia del estrato arbóreo

Estrato arbóreo del SA

Al igual que el estrato arbóreo del predio, la comunidad vegetal del SA tiene en el estrato arbóreo predominantemente a la especie *Prosopis glandulosa* (132.77 % del IVI), seguido por *Acacia berlandieri* (59.6), *Celtis laevigata* (46.87), y *Parkinsonia aculeata* (41.5) y 20 % entre otras 2 especies máS (Tabla IV. 26Tabla IV. 25; Figura IV. 5249)

Tabla IV. 26. Índice de valor de importancia de los árboles del SA.

Especie	Abundancia	Abundancia abs	AR	Frecuencia	Frec Abs	FR	Dominancia Abs	DR	IVI
Prosopis glandulosa	36	0.010	55.385	6	0.857	40.000	0.684	37.388	132.773
Acacia berlandieri	7	0.002	10.769	3	0.429	20.000	0.529	28.926	59.695
Celtis laevigata	9	0.003	13.846	1	0.143	6.667	0.482	26.366	46.879
Parkinsonia aculeata	11	0.003	16.923	3	0.429	20.000	0.085	4.635	41.558
Leucaena pulverulenta	1	0.000	1.538	1	0.143	6.667	0.031	1.718	9.923
Zanthoxylum fagara	1	0.000	1.538	1	0.143	6.667	0.018	0.966	9.172
Total		**0.019**	**100**		**2.143**	**100**	**1.828**	**100**	**300**

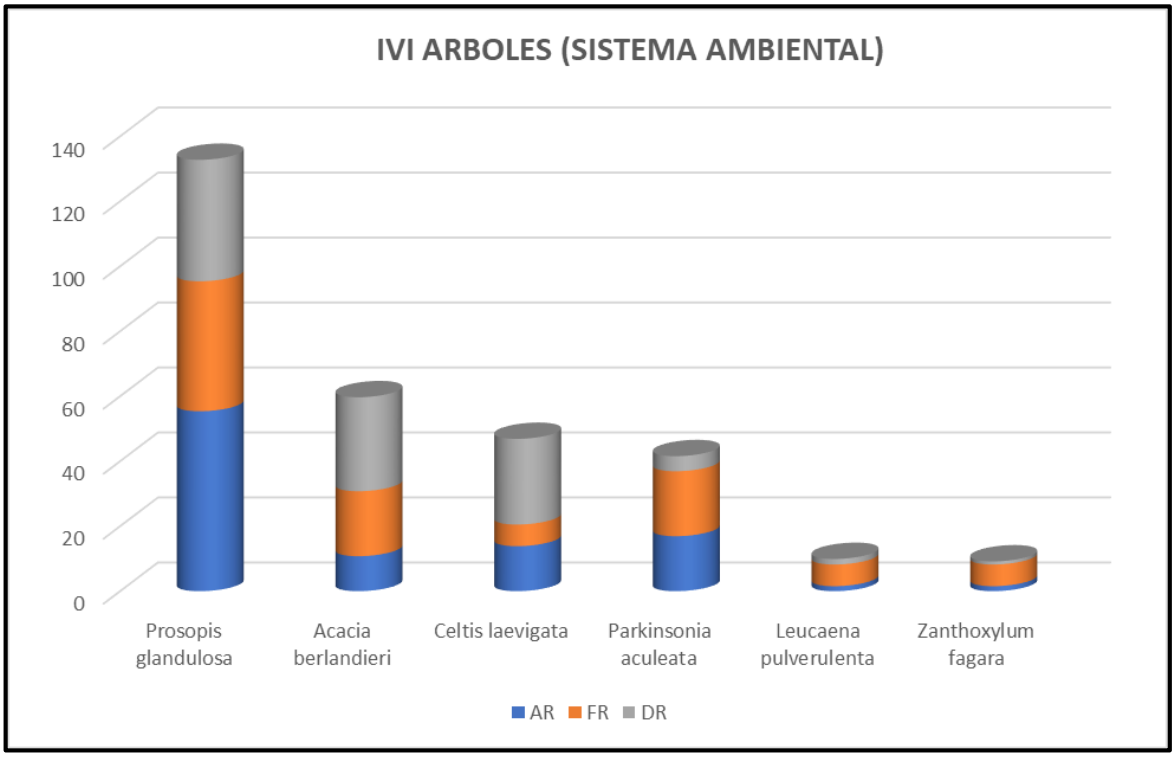


Figura IV. 52. Índice de Valor de Importancia del estrato arbóreo

INDICE DE DOMINANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PREDIO

De acuerdo a las variables de densidad, frecuencia y dominancia relativas, el estrato arbustivo de la comunidad vegetal en estudio presenta las siguientes características: predomina la especie *Prosopis glandulosa* en las variables de densidad y cobertura (0.009 y 153 respectivamente), lo cual quiere decir que es la especie de mayor tamaño y con mayor número de individuos por unidad de área, sin

embargo, la especie de mayor amplia distribución es *Celtis pallida* (100% de frecuencia), ya que se registró en todos los sitios de muestreo del SA. Dentro de las especies registradas, resalta la presencia de especies de cactáceas como *Ferocactus hamatacanthus* y *Acantocereus tetragonus,* ambas se registran dentro del derecho de vía de los ductos que conforman al proyecto y cabe mencionar que en esta zona no habrá afectaciones. Cabe mencionar que la especie *Prosopis glandulosa* se consideró parte del estrato arbustivo toda vez que es el comportamiento natural de la especie en este tipo de vegetación.

Tabla IV. 27. Índice de dominancia. Arbustos del predio

Especie	Densidad (No. ind)	Densidad (ind/3500m2)	Frecuencia	Frecuencia (%)	Cobertura (m2)	ID
Prosopis glandulosa	33	0.009	3	42.857	153.300	61.946
Celtis pallida	17	0.005	7	100.000	96.785	47.010
Opuntia engelmanni	18	0.005	3	42.857	48.090	10.599
Bacharis salicifolia	4	0.001	2	28.571	30.631	1.000
Leucaena pulverulenta	10	0.003	1	14.286	7.854	0.321
Zanthoxylum fagara	1	0.000	1	14.286	15.904	0.065
Ferocactus hamatacanthus	7	0.002	1	14.286	1.539	0.044
Lantana microcephala	10	0.003	1	14.286	0.962	0.039
Bidens odorata	6	0.002	1	14.286	0.954	0.023
Acantocereus tetragonus	1	0.000	1	14.286	3.976	0.016
Mimosa impudica	1	0.000	1	14.286	0.018	7.21286E-05
Opuntia leptocaulis	1	0.000	1	14.286	0.018	7.21286E-05

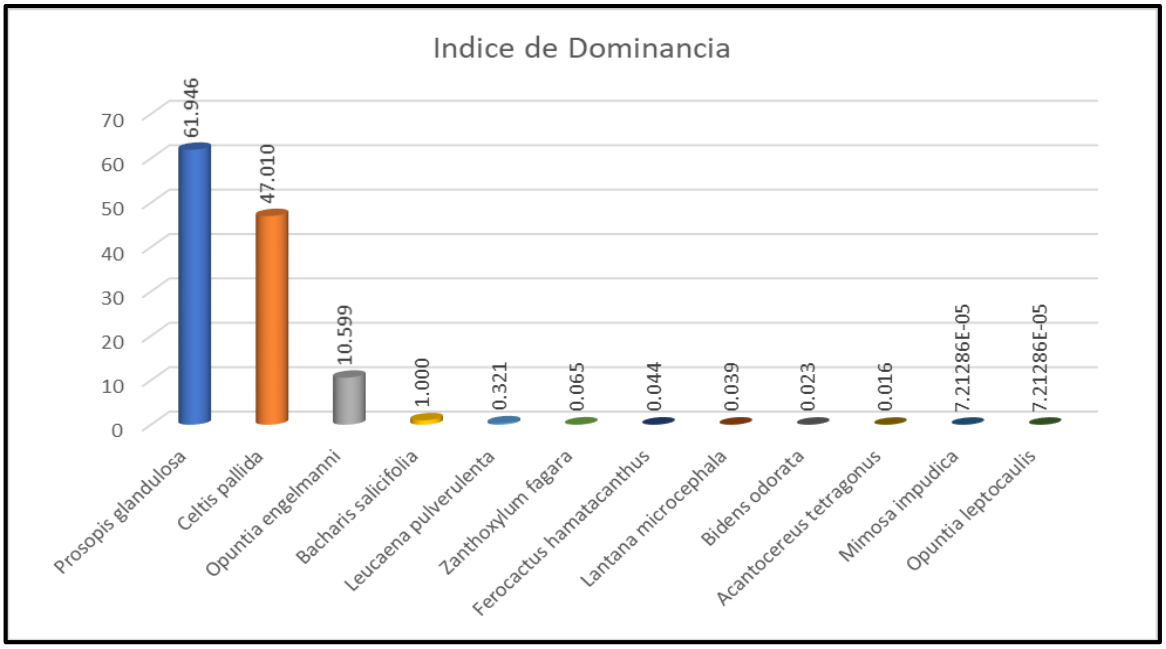


Figura IV. 53. Índice de Valor de Importancia del estrato arbustivo en el predio

Estrato arbustivo del SA

El estrato arbustivo de la comunidad vegetal en estudio del SA presenta las siguientes características: predomina la especie *Opuntia engelmanni* en las variables de densidad y cobertura (0.009 y 153 respectivamente), lo cual quiere decir que es la especie de mayor tamaño y con mayor número de individuos por unidad de área, sin embargo, la especie de mayor amplia distribución es *Celtis pallida* (100% de frecuencia), ya que se registró en todos los sitios de muestreo del SA. Dentro de las especies registradas, resalta la presencia de especies de cactáceas como *Ferocactus hamatacanthus* y *Acantocereus tetragonus,* ambas se registran dentro del derecho de vía de los ductos que conforman al proyecto y cabe mencionar que en esta zona no habrá afectaciones. Cabe mencionar que la especie *Prosopis glandulosa* se consideró parte del estrato arbustivo toda vez que es el comportamiento natural de la especie en este tipo de vegetación.

Tabla IV. 28. Índice de dominancia. Arbustos del predio

Especie	Densidad (No. ind)	Densidad (ind/3500m2)	Frecuencia	Frecuencia (%)	Cobertura (m2)	ID
Opuntia engelmanni	25	0.007	4	57.143	154.950	63.245
Prosopis glandulosa	20	0.006	5	71.429	69.494	28.365

Especie	Densidad (No. ind)	Densidad (ind/3500m2)	Frecuencia	Frecuencia (%)	Cobertura (m2)	ID
Parkinsonia aculeata	10	0.003	3	42.857	17.012	2.083
Celtis pallida	5	0.001	3	42.857	17.742	1.086
Opuntia leptocaulis	10	0.003	1	14.286	8.641	0.353
Acantocereus tetragonus	2	0.001	2	28.571	2.553	0.042
Acacia berlandieri	1	0.000	1	14.286	3.976	0.016
Lantana microcephala	20	0.006	1	14.286	0.157	0.013

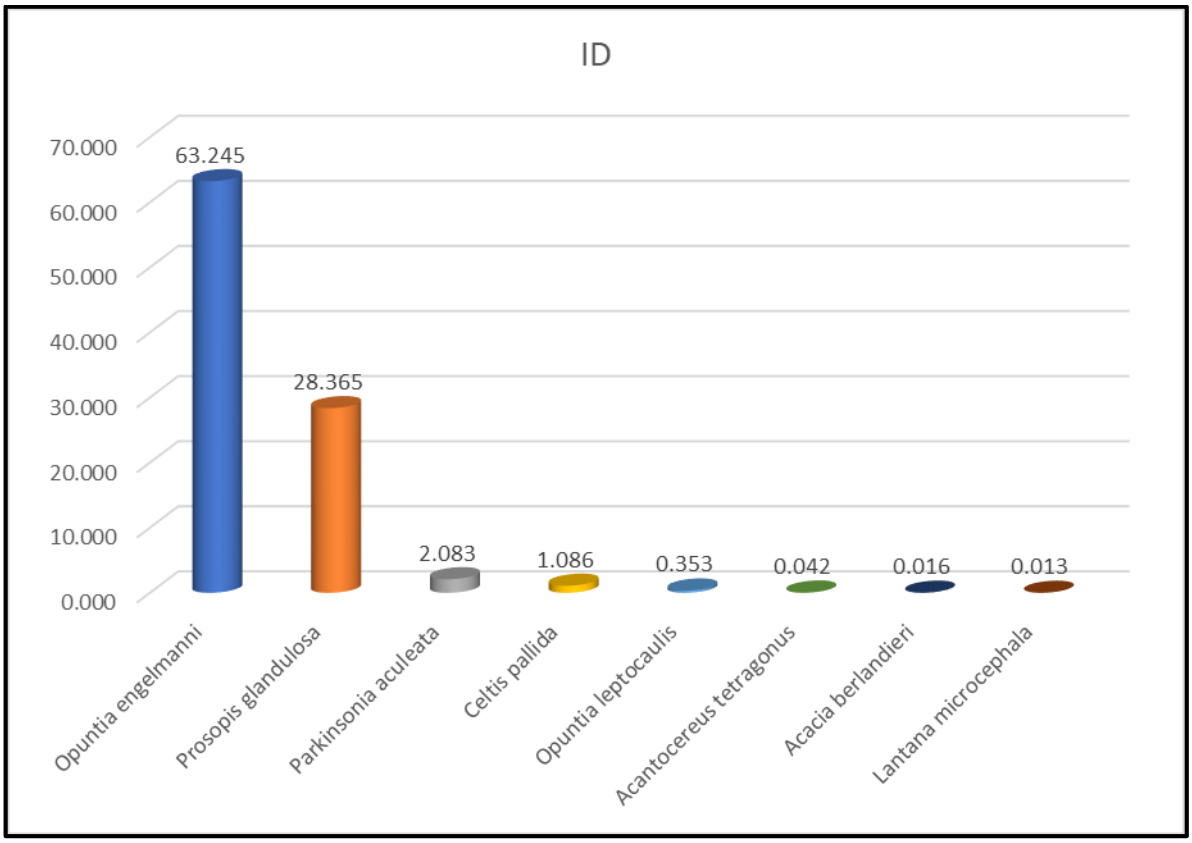


Figura IV. 54. Índice de Valor de Importancia del estrato arbustivo.

IV.2.2.4 Tipos de vegetación en la planta del proyecto

Cabe mencionar que actualmente en la planta del proyecto donde se almacenaran los hidrocarburos, se localiza un área ocupada por instalaciones de la actual terminal de gas natural y otra área cubierta por vegetación secundaria e individuos de árboles aislados como se puede observar en las siguientes imágenes y en los planos que a continuación se presentan (figuras IV 52 y 53).

Cerca este del proyecto

Vista sur de la planta de almacenamiento

Vista oeste de la planta de almacenamiento

Vista norte de la planta de almacenamiento

Figura IV. 55. Vegetación Secundaria en planta de almacenamiento.

Durante los recorridos en el área se georeferenciaron los árboles que se encuentran el predio, adicionales a los sitios de muestreo 6 y 7 del predio que la siguiente figura aparecen con el numero consecutivo 1 y 2.

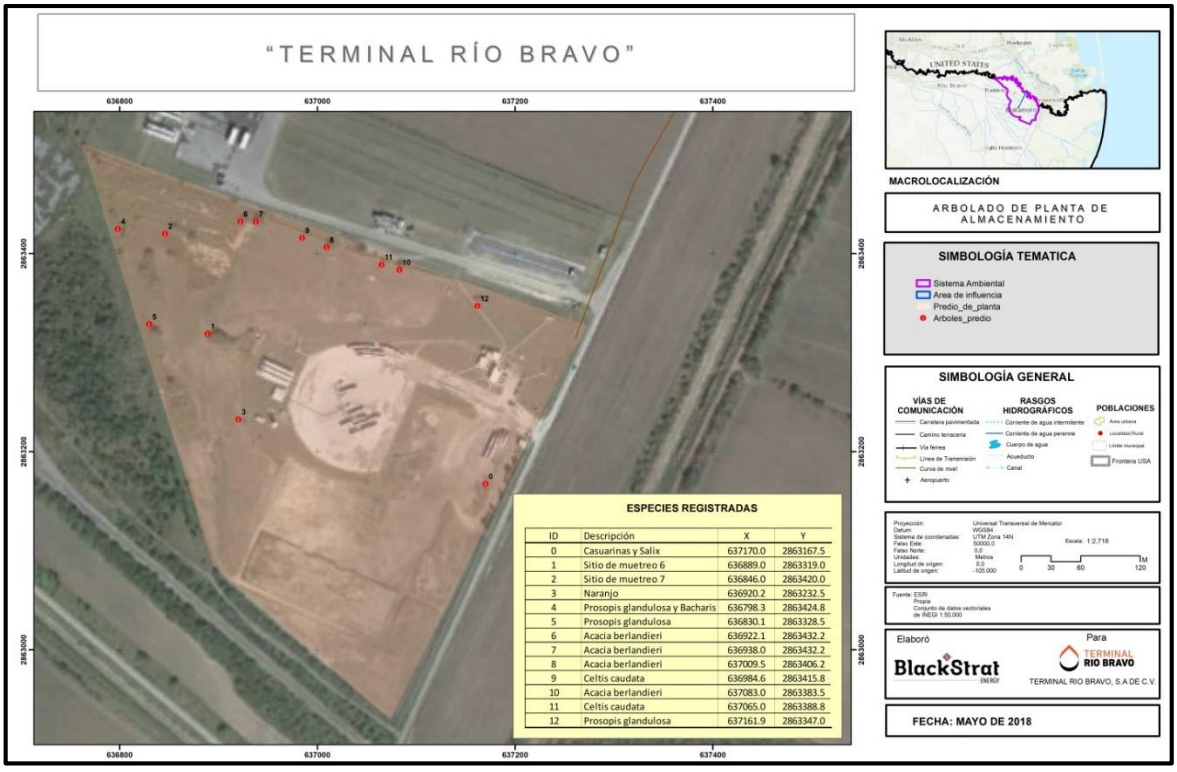


Figura IV. 56. Arbolado registrado en planta de almacenamiento.

IV.2.2.5 Discusión

La flora vascular registrada para el Estado de Tamaulipas se ha estimado en poco más de 5000 especies de plantas (Rzedowski, 1991) y se corrobora con la Base de datos proporcionada por CONABIO, que concentra al menos una lista de 6481 especies distribuidas a largo y ancho del estado.

Esto a su vez nos permite realizar un diagnóstico ponderado en términos de conocimiento florístico y representatividad del mismo en el ámbito regional del área delimitada como el Sistema Ambiental del proyecto Terminal Río Bravo", sobre todo si consideramos que para el tipo de vegetación característico del área y que corresponde a remanentes de vegetación de Matorral Tamaulipeco, actualmente son los reservorios de una mínima parte de la vegetación original de esta región (Castillo y Moreno-Casasola, 1998). Por lo tanto y como lo han sugerido los autores aquí mencionados el tipo de vegetación original parece tener un vínculo directo con la flora que proviene de las partes bajas de la Sierra Madre Oriental y de las partes semiáridas del Golfo de México, lo que aquí denominamos como Patrón biogeográfico.

De esta manera podemos afirmar que el conocimiento florístico del área del proyecto, refleja un interés muy pobre por la parte académica del estado y del país en general, ya que no se encontraron registros bibliográficos específicos para la zona, donde a través del trabajo de campo se registraron sólo 22 especies como se mostró en apartados anteriores, aunque tenemos una clara permanencia tanto en los datos de abundancia como de dominancia de al menos 3 especies: *Prosopis glandulosa* (Mezquite), *Parkinsonia aculeata* (Retama) y *Celtis caudata* (Palo blanco), tanto para el SA como para el Predio, donde no se encontraron diferencia significativas de acuerdo con los índices de similitud y de diversidad presentados.

De esta forma podemos concluir que la vegetación actual del SA y del predio se encuentra en detrimento desde hace mucho tiempo por las diversas actividades productivas, principalmente por la agricultura de riego. En lo que respecta al proyecto es importante mencionar las dos áreas que lo integran, ya que como se ha dicho en capítulos anteriores, la parte que corresponde a los ductos no requiere de acciones adicionales y por lo tanto los remanentes de vegetación aledaños no se verán afectados, y por otro lado tenemos la planta de almacenamiento de los hidrocarburos, donde se ha presentado la evidencia de que sólo existen individuos arbóreos aislados en el predio (principalmente en las colindancias), mismos que se siguiere se integren a las instalaciones del proyecto para evitar su afectación.

IV.2.3 Fauna

Introducción

México se encuentra en la zona de transición de las regiones biogeográficas neártica y neotropical asimismo, catalogado entre los países con mayor riqueza faunística del mundo por lo tanto es denominado como "megadiverso", esto dado a su ubicación geográfica, su relieve, climas y su historia evolutiva.

El estado de Tamaulipas ubicado en la parte noreste del país, colinda al norte con Estados Unidos de América, al este con el Golfo de México, al sur con los estados de San Luis Potosí y al oeste con Nuevo León. Por lo ya mencionado Tamaulipas es considerado como un estado rico en biodiversidad, sin embargo existe poca información acerca de la misma por lo que es necesario más trabajos de índole científicos y divulgación en cuanto a su biodiversidad para logar implementar planes de conservación, manejo y aprovechamiento de3 sus recursos naturales.

Por lo anterior se requiere conocer la fauna silvestre que habita en la zona de estudio, ya que son algunas de las zonas geográficas del estado que cuentan con información insuficiente respecto a la fauna presente, esto con la finalidad de contribuir a la toma de medidas necesarias para su conservación y uso. Esto aunado a la presión y amenazas antropogénicas, principalmente por la conversión de las áreas naturales a áreas de cultivo y ganadería han fragmentado el hábitat de la fauna silvestre por lo cual repercute directamente en la disminución de la riqueza y abundancia de especies.

Por lo anterior se requiere conocer la fauna silvestre que habita en la zona del proyecto y su sistema ambiental, esto con la finalidad de tomar diversas medidas necesarias para su conservación.

Métodos

Para el presente estudio se aplicaron metodologías específicas y apropiadas para cada grupo zoológico, con la finalidad de registrar en campo la fauna silvestre del área, así como determinar la fauna potencial que habita tanto en el área del proyecto y su área de influencia directa así como en su sistema ambiental.

El objetivo principal fue identificar y cuantificar la diversidad de especies de fauna presentes en el área del proyecto y en el resto del sistema ambiental (SA), así como reconocer aquellas a las que por sus características biológicas e importancia ecológica, resultan vulnerables y por consiguiente se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El trabajo de campo y escritorio se llevó a cabo por biólogos especialistas en cada uno de los grupos faunísticos.

Se realizó tanto en escritorio como en campo y en 3 etapas:

IV.2.3.1 Etapa 1. Análisis y generación de información en escritorio

Análisis de imágenes satelitales y mapas

A través de imágenes satelitales del área del proyecto y su sistema ambiental como mapas topográficos, tipo de vegetación e hidrología superficial seleccionando las áreas con condiciones naturales adecuadas para establecer los sitios de muestreos, se prestó mayor atención a las zonas con más cobertura vegetal, importancia ecológica, así como el área del proyecto, a pesar de que en la mayor parte del área se presenta transformado hacia áreas de cultivo.

Generación de listados potenciales

Para conocer previamente la fauna silvestre de la zona, se generaron para cada grupo zoológico de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) listados potenciales, estos se llevaron a cabo mediante la revisión de literatura científica previamente generada para el área de estudio y el SA así, de las especies reportadas para cada grupo faunístico, se infiere su presencia a partir de dichos estudios.

La discriminación de especies se realizó con base en los tipos de vegetación, su distribución altitudinal y latitudinal, entre otras variables; argumentando una similitud de hábitat entre el área del proyecto, el área de influencia directa, el sistema ambiental y los referidos en la literatura, complementando y ratificando la información generada, principalmente con trabajo de campo.

IV.2.3.2 Etapa 2. Trabajo de campo

Salida a campo

Se acudió al área de estudio para el muestreo de la fauna silvestre, tanto en el área del proyecto como en su sistema ambiental.

Selección de sitios

A partir de las imágenes de satélite y mapas analizados, una vez en campo se seleccionaron los sitios y se muestrearon cada uno de los tipos de vegetación representativos del área del proyecto, así como los ecosistemas del AI, de tal forma que se cuenta con el registro de fauna presente para cada uno, tanto para el área del proyecto como para el resto del AI. De esta forma se puede asentar

que las especies registradas en el AI, son todas aquellas que no se localizan dentro del área delimitada para el proyecto.

Figura IV. 57. Reconocimiento de parte del área del proyecto.

Los criterios de selección de sitios para la colocación de redes y trampas regularmente se toman en cuenta las siguientes variables: claros de vegetación, zonas de vegetación densa, caminos, áreas de alimentación, cercanías a cuerpos de agua, áreas mejor conservadas, entre otras particulares para cada grupo zoológico, sin embargo, debido a que el área se encuentra en general desprovista de vegetación se seleccionaron las mejores posibles.

También se establecieron transectos generales y particulares para muestreo de los diversos grupos de fauna, con la finalidad de realizar registros directos e indirectos de la fauna silvestre del área de influencia directa y el resto del SA.
Los transectos se determinaron por grupo zoológico y, así como por las áreas de mayor tránsito y preferencia.

Figura IV. 58. Vista de parte del Sistema ambiental.

Métodos de muestreo

Los métodos de muestreo en campo utilizados fueron directos e indirectos, los cuales se describen a continuación:

Directos

Consisten en la captura manual y liberación o mediante el uso de redes de mano, redes de niebla y observación directa de los individuos.

Indirectos

Consisten en establecer la presencia de las especies mediante la búsqueda de evidencias físicas recientes como madrigueras, huellas, excretas, rastros, letrinas, sitios de alimentación, muda de piel, cadáveres, vocalización, alimento, aroma, nidos, plumas, entre otros.

Entrevistas

También se realizaron entrevistas a los habitantes de las localidades con la finalidad de determinar la presencia o ausencia de las especies y recabar la mayor información posible, para corroborar si las especies que mencionan son correctas se muestran guías y material visual de respaldo.

Figura IV. 59. Entrevista a trabajador de la planta y habitante cercano a la zona del proyecto.

Para documentar el trabajo de campo se tomaron fotografías, de las técnicas aplicadas para los muestreos, especies capturadas, observadas y/o cualquier otro tipo de evidencia, así como de las entrevistas y actividades relevantes.

IV.2.3.3 Etapa 3. Procesamiento de datos y resultados

Resultados y generación de documento

Una vez llevados a cabo los muestreos y con los resultados de campo, se realizó el vaciado de información así como la generación de los resultados, tablas, mapas, estadísticas, recomendaciones de conservación y demás requerimientos para el documento técnico de resultados de fauna.

Tabla IV. 29 Coordenadas de sitios de muestreo

Sitio	X	Y
S1	641815	2871778
S2	641037	2871009
S3	641482	2870904

Sitio	X	Y
S4	640053	2869319
S5	639225	2867415
S6	637815	2864556
S7	636726	2864131
S8	637044	2863174
S9	636676	2863383
S10	639826	2871867
S11	638504	2870399
S12	633442	2873679
S13	635300	2868676
S14	636921	2867388
S15	638643	2863015
S16	640261	2866336
S17	641672	2865037
S18	641549	2867989
S19	642172	2870204

Tabla IV. 30 Coordenadas de ubicación de trampas para monitoreo.

Tipo de muestreo	X	Y
Punto de conteo	639778	2871916
Punto de conteo	641804	2871454
Punto de conteo	642083	2870391
Punto de conteo	641363	2870904
Punto de conteo	640144	2869308
Punto de conteo	638386	2870163
Punto de conteo	640346	2866213
Punto de conteo	637863	2864576
Punto de conteo	639332	2867610
Punto de conteo	637190	2867364
Punto de conteo	635574	2868518
Punto de conteo	633728	2874313
Punto de conteo	636728	2863850
Punto de conteo	636656	2863325
Punto de conteo	637094	2863160
Punto de conteo	636920	2863267
Punto de conteo	638657	2862870
Punto de conteo	641902	2864939
Punto de conteo	641361	2868058
Punto de conteo	641917	2867796

Tipo de muestreo	X	Y
Camara trampa	640267	2869720
Camara trampa	638540	2870469
Camara trampa	636700	2864021
Camara trampa	636714	2863273
Camara trampa	636737	2867430
Camara trampa	641729	2865019
Redes	640070	2869155
Redes	638588	2870612
Redes	637346	2867352
Redes	641389	2865193
Redes	637769	2864430
Redes	636480	2863952
Sherman	639100	2867414
Sherman	635781	2868402
Tomahawk	637893	2864685
Tomahawk	641497	2865126
Tomahawk	636469	2863902

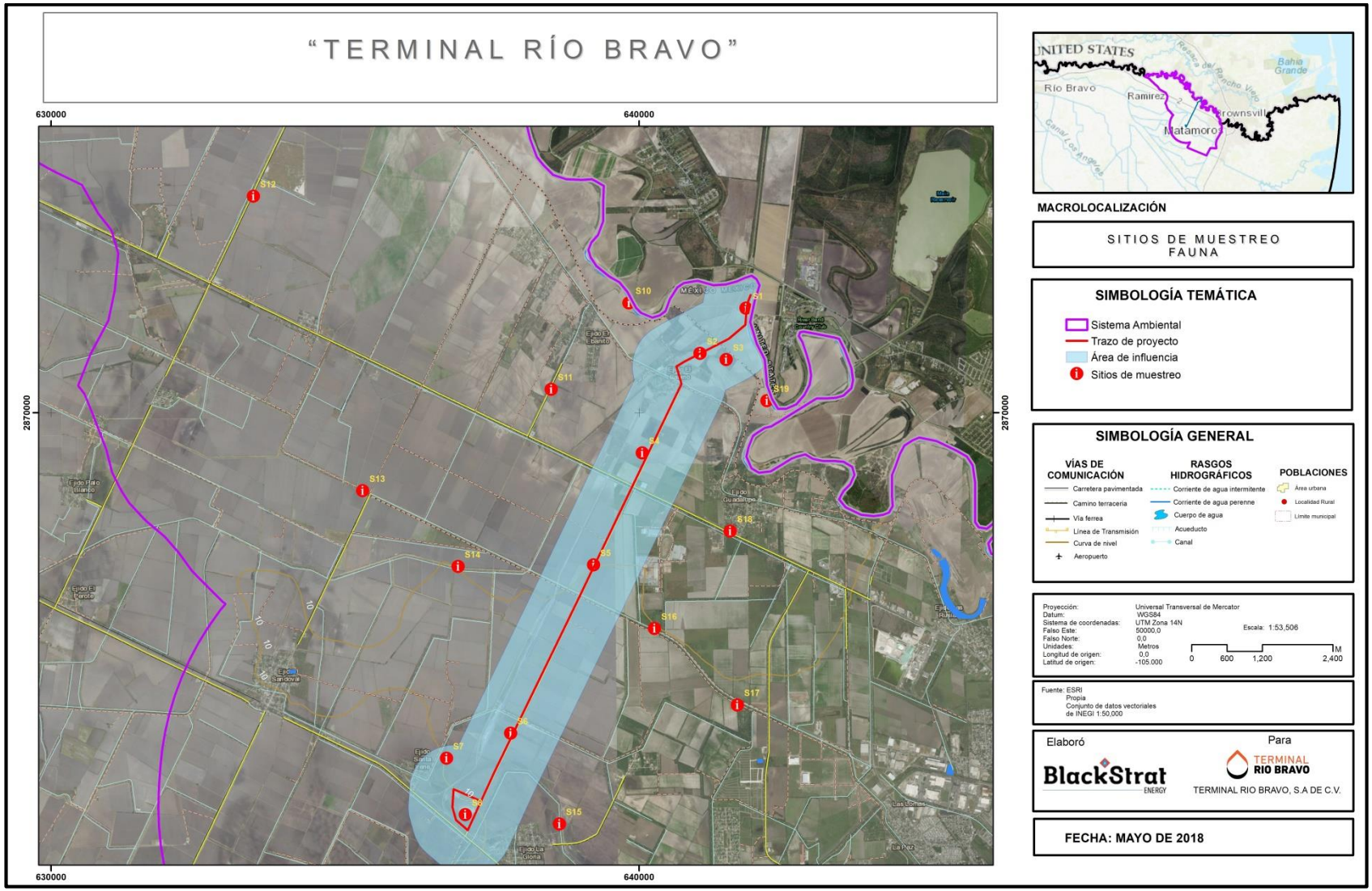


Figura IV. 60. Mapa de sitios de muestreo.

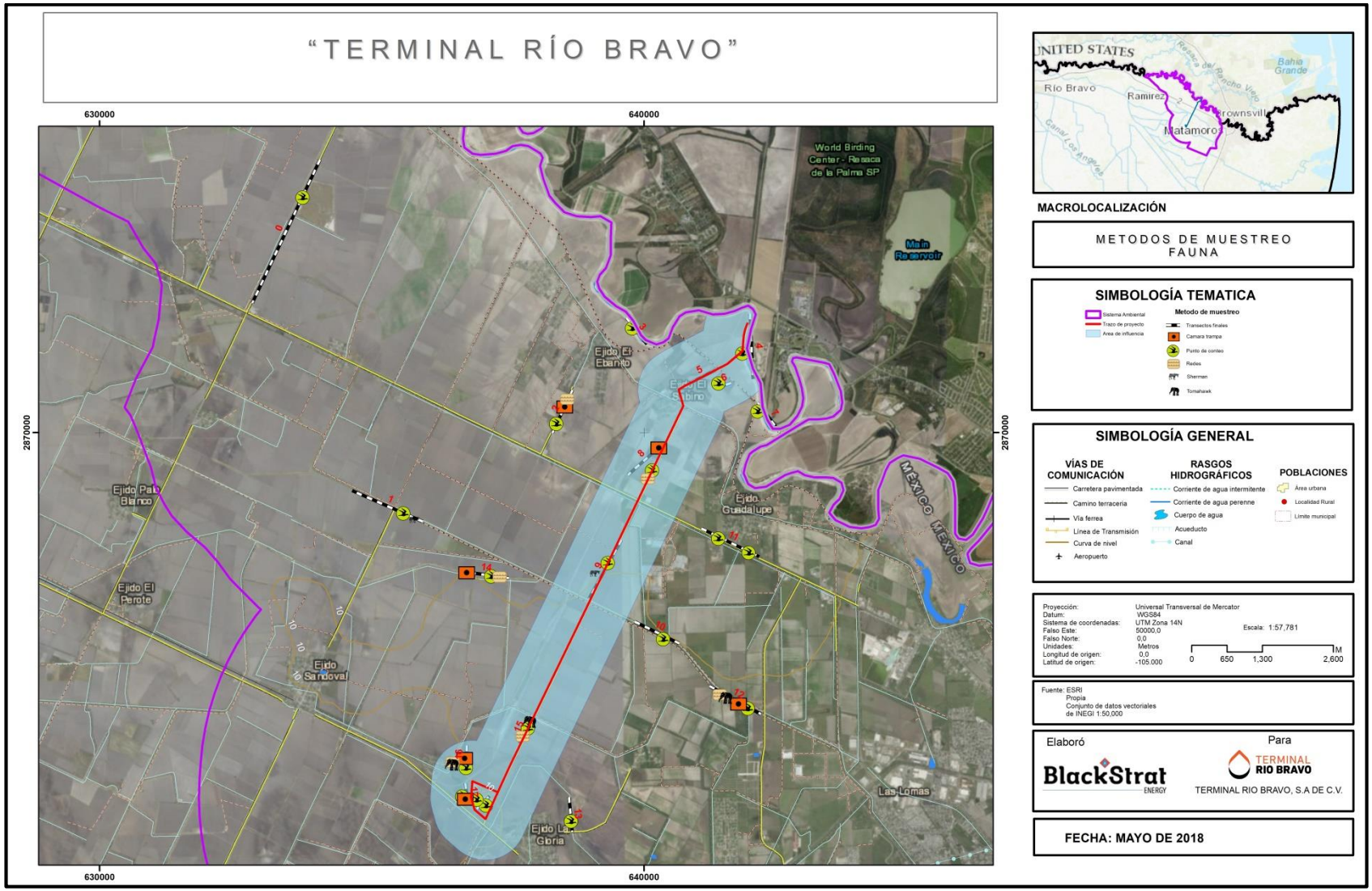


Figura IV. 61. Mapa de métodos de muestreo.

Metodología aplicada por grupo zoológico

Las técnicas de muestreo fueron puntuales para cada uno de los grupos como se mencionó anteriormente, debido a que los hábitos de cada grupo son particulares, como a continuación se mencionan:

Metodología para anfibios y reptiles

Para la investigación de campo, se realizaron búsquedas exhaustivas mediante transectos y búsquedas indirectas, durante los transectos se registró cualquier sitio idóneo de refugio o escondite, que pudiera ser utilizado por reptiles y anfibios, los sitios se revisaron con un gancho herpetológico y una red de mano para su captura. Se registraron las especies observadas directa o indirectamente. Los individuos registrados se identificaron mediante diversas guías especializadas de anfibios y reptiles.

ROSTROS DE PERSONAS FÍSICAS, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura IV. 62. Búsqueda de reptiles con gancho herpetológico y anfibios con red.

Metodología aplicada para aves

La metodología y las técnicas de muestreo utilizadas para el grupo de las aves fueron diversas, las cuales se describen a continuación:

Técnicas de observación: Para las observaciones fueron utilizados binoculares de 10 x 42, además en algunos casos fue posible identificar las especies mediante el canto.

ROSTROS DE PERSONAS FÍSICAS, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura IV. 63. Observación de aves en punto de conteo del área de influencia directa y sistema ambiental.

Censos de búsqueda intensiva: En este tipo de muestreo, el observador intenta cubrir la mayor superficie posible sin restricción de movimiento, esto con la finalidad de incrementar la probabilidad de detección de mayor número de especies de aves.

Transectos en franja: Este método es similar a los puntos de conteo, sin embargo mediante esta técnica el observador registra las aves detectadas mientras camina a través de un área, esto por lo general en línea recta de transectos. Durante los muestreos realizados para el presente estudio se utilizó este método de observación pero adecuándolo a las condiciones del terreno en el área del proyecto y su SA.

Captura y liberación: Esta técnica es utilizada principalmente para el monitoreo de aves terrestres, la captura se realiza utilizando redes de nylon o algodón con dimensiones de 12 m de largo y de 6 m por 2.5 m ancho, las redes son colocadas en sitios donde se presenta una mayor cobertura vegetal, así como condiciones de hábitat idóneas para la presencia de las especies (cuerpos de agua, fuentes de alimento, ecotonos, etc).

Figura IV. 64 Instalación de redes de niebla para captura de aves.

Estas técnicas fueron implementadas durante las horas de mayor actividad de aves (amanecer y atardecer). Durante estos tipos de muestreos se contó con equipo tal como: binoculares, cámaras digitales, GPS, y guías especializadas para la determinación de las especies de aves que fueron: Wowell y Webb 1995, Sibley 2001, National Geographic, 2006 y Kaufman 2005, entre otras.

Metodología aplicada para mamíferos

Para este grupo se aplicaron también diversas técnicas según los hábitos y el tamaño de los grupos.
Transectos: Se realizaron transectos de observación para el registro de fauna, que consiste en el recorrido de senderos, entre la vegetación, o sitios con presencia de mamíferos, registrando las especies de mamíferos observadas y evidencias, mediante caminatas, para cuantificar huellas, excretas o vestigios; conservando evidencia fotográfica para su posterior determinación mediante referencias bibliográficas especializadas, así como la identificación de especies por observación directa en campo y la realización de entrevistas a pobladores de las localidades para conocer las especies presentes, mediante la descripción de las mismas el nombre común local y finalmente la identificación mediante imágenes en guías de campo especializadas.

ROSTROS DE PERSONAS FÍSICAS, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura IV. 65.Realización de transecto e identificación de rastro

Cámaras-trampa: Para el registro de los mamíferos de medianos a grandes se colocaron cámaras trampas o foto-trampas en sitios estratégicos donde se localizaron evidencia de estos, senderos de fauna, rastros, madrigueras etc. las cámaras se colocaron y se dejaron en los sitios durante algunos días.

Trampas Tomahawk: Así mismo para los mamíferos medianos se colocaron trampas Tomahawk las cuales fueron cebadas con sardina y pollo para la captura principalmente de carnívoros, en algunos casos también se cebaron con frutos, las trampas se revisaron antes del anochecer y al amanecer.

ROSTROS DE PERSONAS FÍSICAS, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura IV. 66. Instalación de cámaras-trampa y Trampas Tomahawk

Redes de niebla para murciélagos: En cuanto a los murciélagos, debido a sus hábitos para la captura se requirió utilizar redes de niebla de nylon fino de color negro con medidas estándar de 12 x 2.5 m. y 6 x 2.5 las redes se extendieron al crepúsculo, y se revisaron cada 40 minutos, se colocaron redes, en distintos sitios, tanto en el área del proyecto como en el AI; las redes se abrieron entre las 6 pm y 12 am.

Figura IV. 67. Búsqueda de murciélagos bajo puente en el sistema ambiental.

La determinación de las especies de mamíferos registradas durante el trabajo de campo se llevó a cabo con el apoyo de las sinopsis de Ceballos y Oliva (2005), de Villa y Cervantes (2003), y los registros indirectos (huellas, excretas etc.), se basaron en el manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México de Aranda (2012), la nomenclatura se basó en lo propuesto por Wilson y Reeder (2005) y los artículos científicos actuales.

Resultados

Riqueza de especies potenciales de fauna silvestre

La riqueza potencial de la fauna silvestre para el área del proyecto y área de influencia directa así como en el resto del AI, es estimada a partir de aquellos registros previos que se realizaron en la zona, al igual que la similitud de hábitat con dichos sitios y lo mencionado en la literatura así como de los registros realizados por otros estudios, es decir aquellas especies que se considera podrían estar presentes.

Se estima que la fauna potencial comprende 220 especies, de los grupos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Tabla IV. 31. Riqueza potencial de fauna silvestre.

Grupo	Especies	%	Especies endémicas	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
Anfibios	10	5	0	6	0
Reptiles	49	22	0	13	3
Aves	89	40	0	1	9
Mamíferos	72	33	2	10	7
Totales	220	100	2	30	19

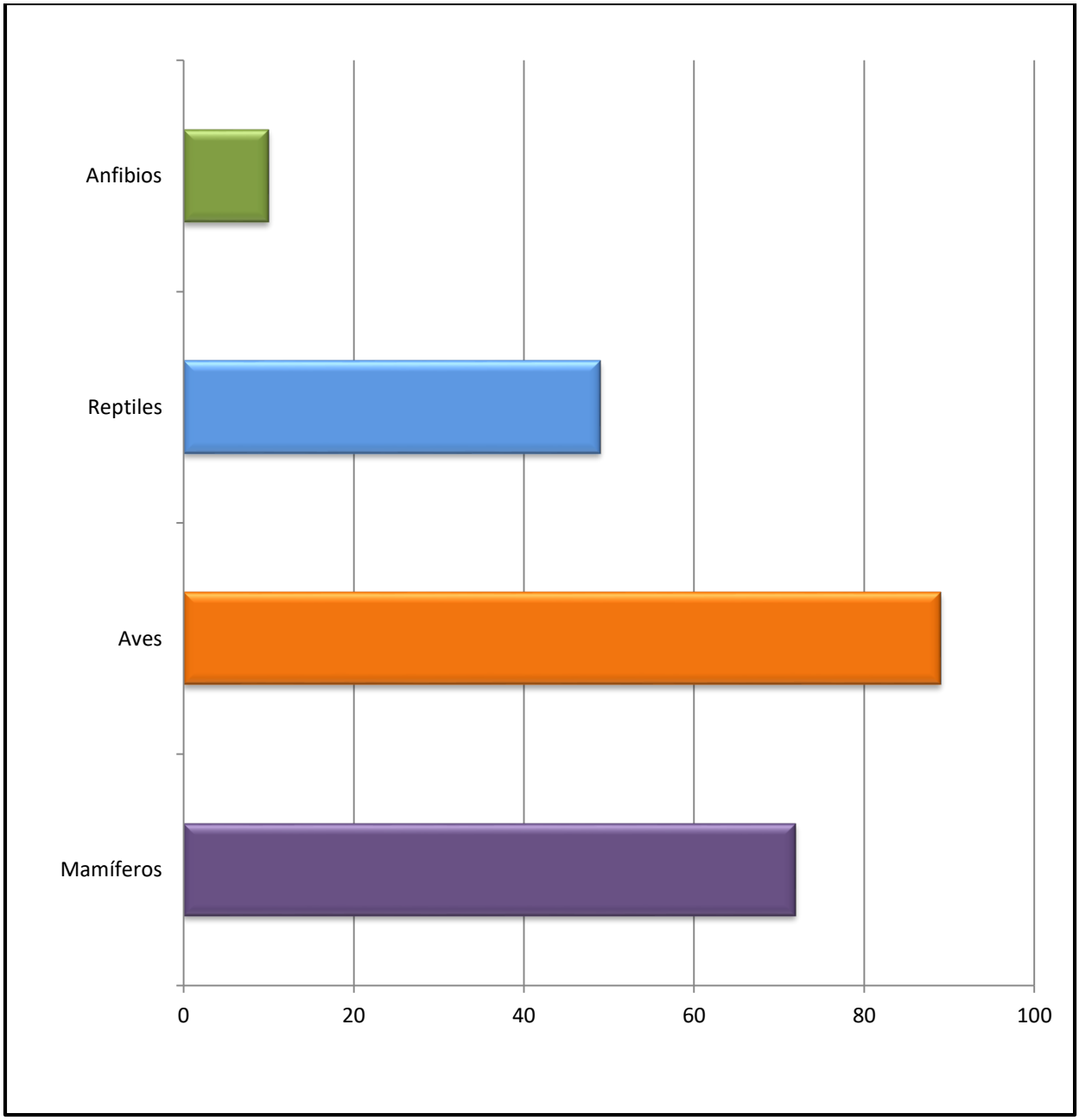


Figura IV. 68.. Riqueza potencial de fauna silvestre.

Potencialmente el grupo de fauna mejor representado en toda el área del proyecto y su sistema ambiental es el de las aves de las cuales el 40% pertenecen a ese grupo. En proporción siguen los mamíferos seguido de reptiles con y finalmente los anfibios (Ver listado potencial y de registros de especies por grupo zoológico anexo).

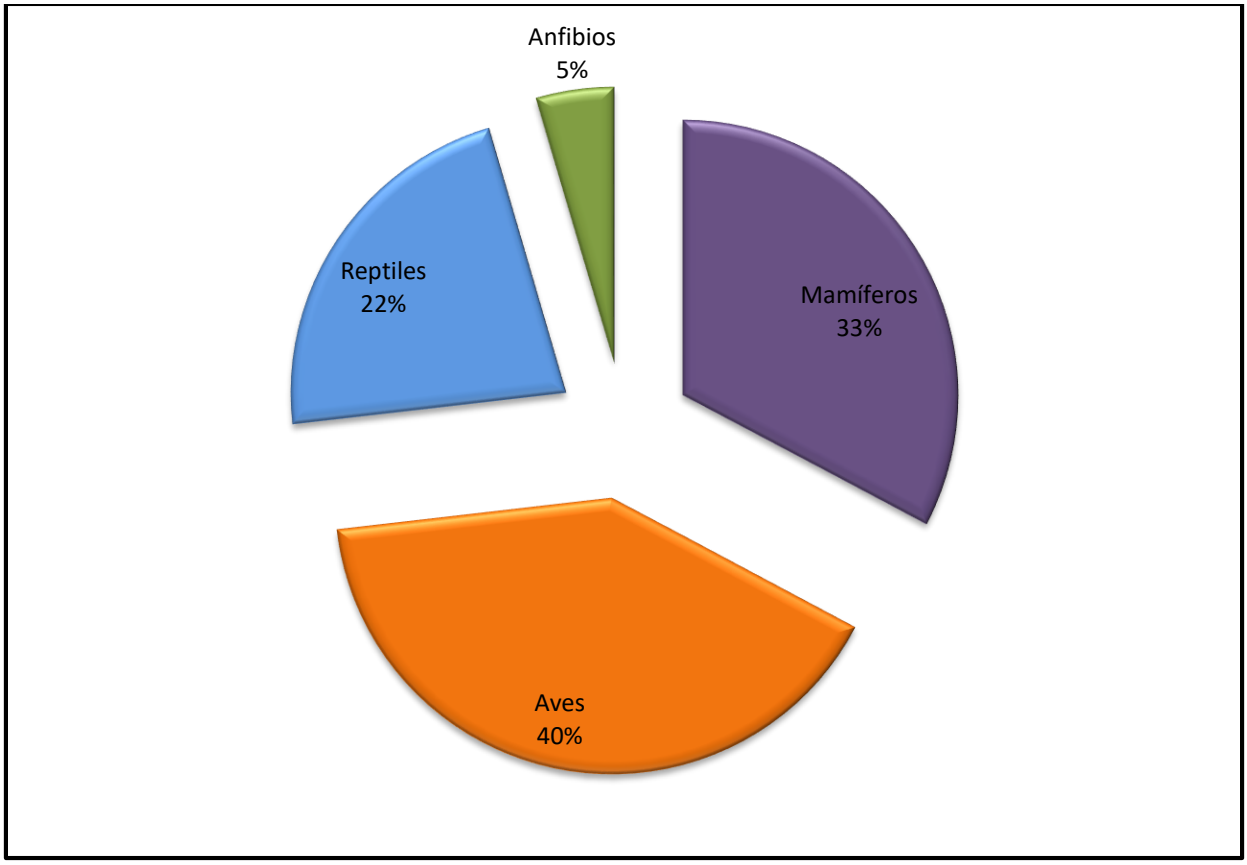


Figura IV. 69. Porcentaje de riqueza potencial de fauna silvestre por grupo zoológico.

Riqueza de fauna registrada en campo

Para el registro de las diferentes especies se utilizaron técnicas de muestreo propias de cada grupo zoológico, para poder comprobar de manera directa o indirectamente la presencia de las que se localizan tanto en el área del proyecto y su área de influencia directa como en el sistema ambiental (ver listado de especies por grupo zoológico anexo).

Se lograron registrar en campo un total de 53 especies. Siendo las aves el grupo que más obtuvo registro con el 70% del total, continuando con los mamíferos, los reptiles, y finalmente los anfibios. Observando que más de la mitad de los registros fueron para el grupo más diverso y abundante en toda el área que fueron las aves, caso contrario con los anfibios.

Tabla IV. 32. Riqueza de fauna registrada en campo.

Grupo	Especies	%	Especies endémicas	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
Anfibios	1	2	0	0	0
Reptiles	4	7	0	1	1

Grupo	Especies	%	Especies endémicas	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
Aves	37	70	0	0	4
Mamíferos	11	21	0	0	1
Totales	53	100	0	1	6

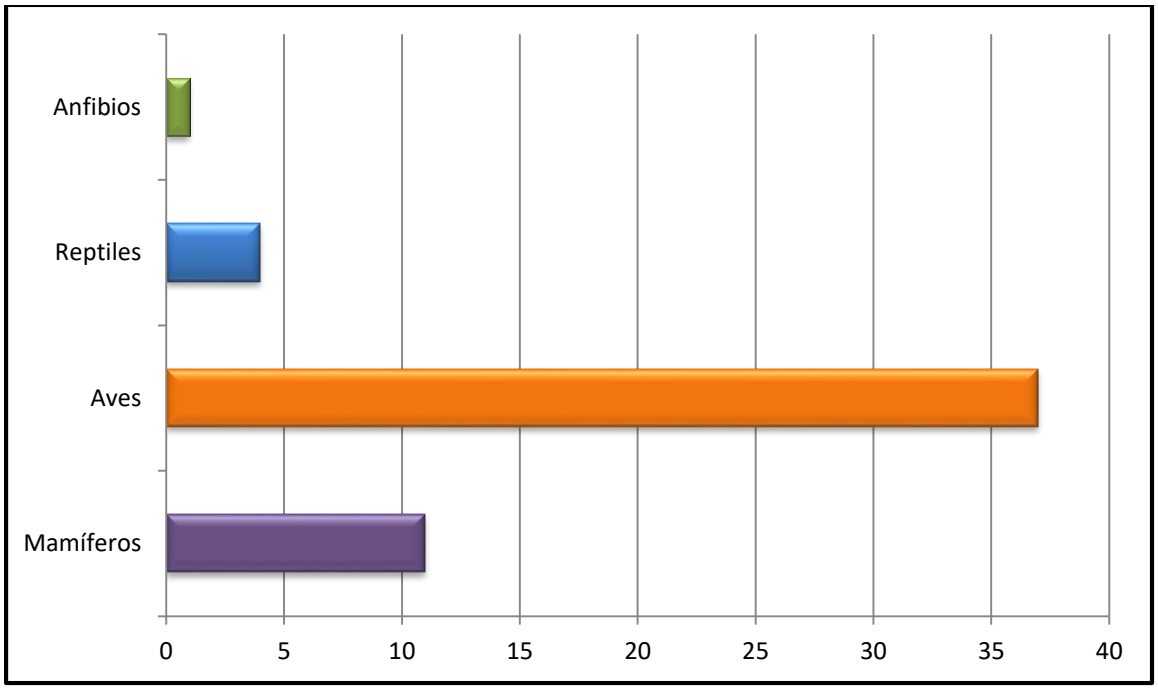


Figura IV. 70.. Riqueza registrada de fauna silvestre (vertebrados terrestres)

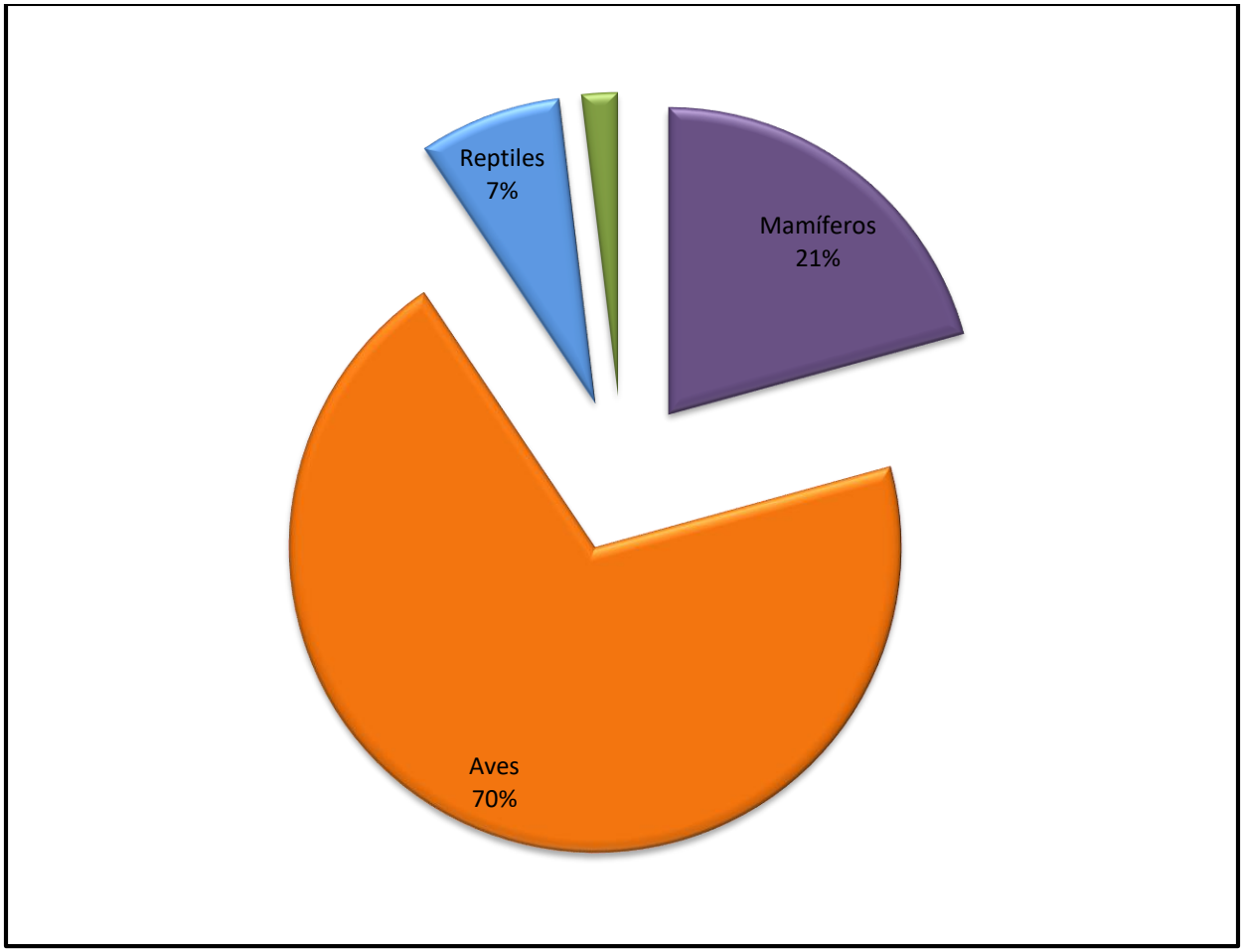


Figura IV. 71.. Porcentaje de riqueza de fauna registrada por grupo zoológico

Registros por grupo zoológico y por área

La riqueza específica para cada uno de los sitios (área de proyecto- zona de influencia directa y SA) arroja que se registraron una cantidad superior de especies en el SA que en el área del proyecto, contabilizando 45 especies en el SA y 26 para el área del proyecto, y en su mayoría de aves como se muestra a continuación:

Tabla IV. 33 Riqueza de fauna registrada por grupo zoológico y por área.

Superficie	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total por sitio
Área del proyecto- influencia directa	0	3	17	6	26
Sistema ambiental	1	3	32	9	45

Nota: algunas de las especies registradas por sitio se comparten entre estas (ver listados de registro por sitio y grupo zoológico en el anexo) de tal forma que la sumatoria de la diversidad por cada sitio no representa la riqueza total.

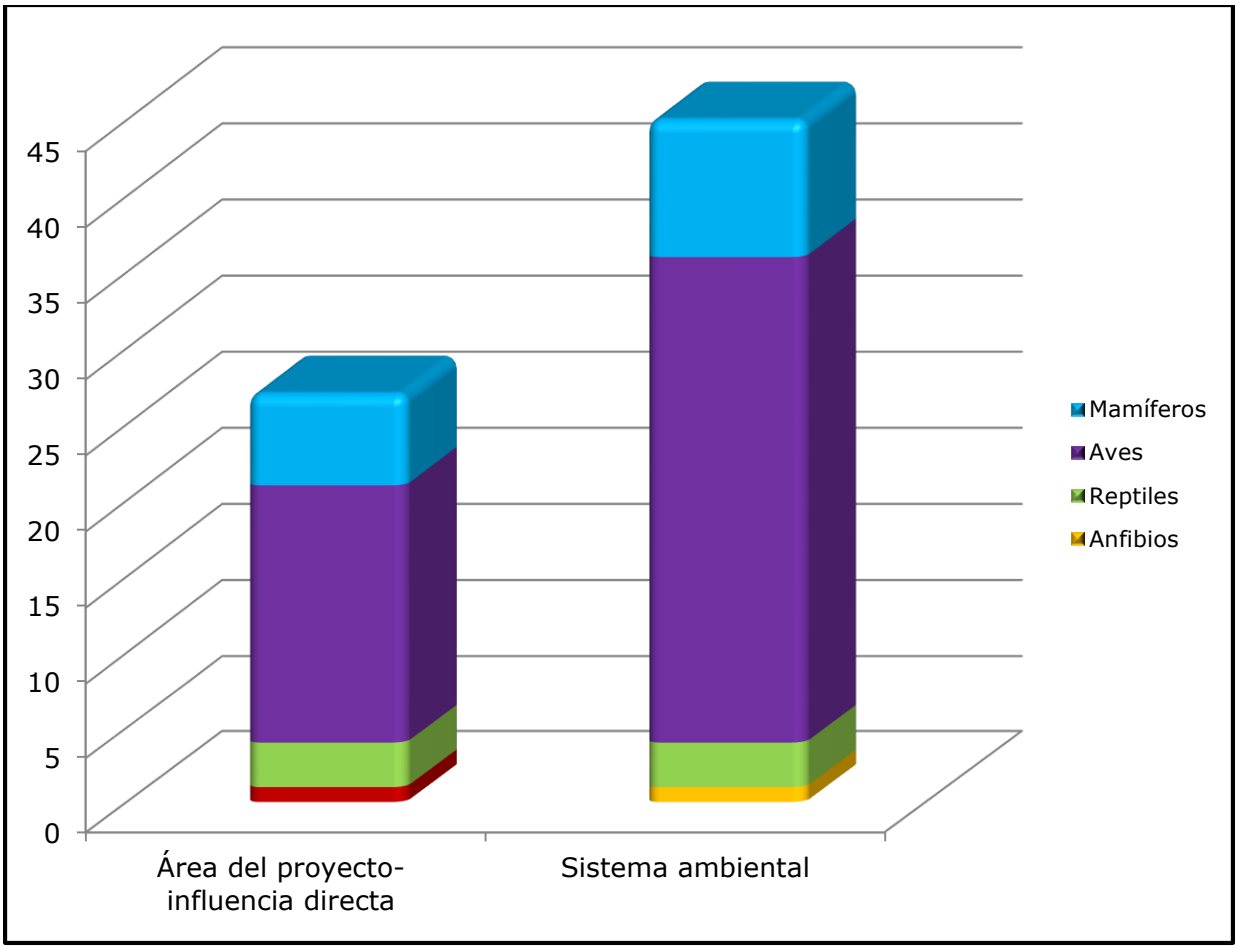


Figura IV. 72. Riqueza presente por grupo zoológico y por área.

Anfibios

De las 10 especies potenciales, se logró registrar 1 especie en campo, como fue el Sapo Nebuloso (*Incilius nebulifer*) mediante un cadáver localizado en el camino, a pesar del muestreo en diversos cuerpos de agua localizados en el área de estudio.

Tabla IV. 34 Listado de anfibio registrado.

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-	END	CITES	Registro	Área de influencia	Sistema ambiental	Abundancia absoluta
1	*Incilius nebulifer*	Sapo Nebuloso				Rb, Cd		1	1

Figura IV. 73. Anfibio registrado en campo Sapo Nebuloso (*Incilius nebulifer*).

Reptiles

Se registraron 4 de las 49 especies de reptiles del listado potencial, las cuales son las que a continuación se enlistan:

Tabla IV. 35 Listado de reptiles registrados.

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT	END	CITES	Registro	Área de influencia	Sistema ambiental	Abundancia absoluta
1	*Hemidactylus turcicus*	Geco Casero del Mediterráneo				Rb	4		4
2	*Aspidoscelis gularis*	Huico Pinto del Noreste				Rb, Ob	2	4	6
3	*Panterophis emoryi*	Culebra Ratonera de las Planicies				Rb, M		1	1
4	*Apalone spinifera*	Tortuga de Concha Blanda	Pr		I	Rb , Ob	2	12	14

Geco Casero del Mediterráneo
(*Hemidactylus turcicus*).

Huico Pinto del Noreste
(Aspidoscelis gularis).

Culebra Ratonera de las Planicies
(*Panterophis emoryi*)

Tortuga de Concha Blanda
(*Apalone spinifera*)

Figura IV. 74. Reptiles registrados en campo.

Aves

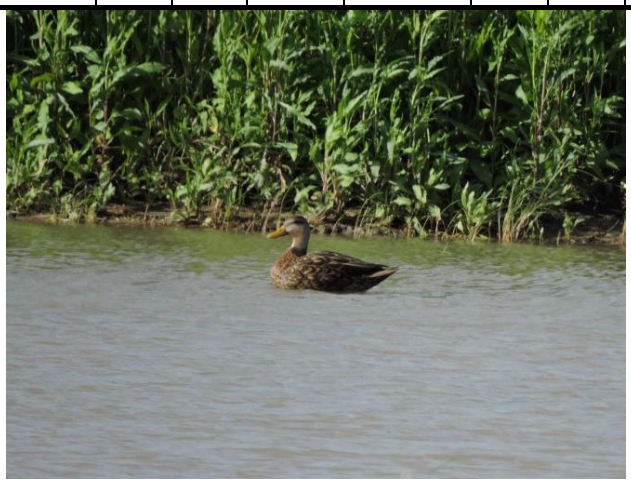
De las 89 especies potenciales registradas para el área del proyecto y el Sistema Ambiental, se registraron en campo un total de 37 especies de aves.

Tabla IV. 36 Listado de aves registradas.

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	END	CITES	Registro	Área de influencia directa	Sistema ambiental	Abundancia absoluta
1	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja			II	Rb, Ob		1	1
2	*Circus hudsonius*	Gavilán Sabanero				Rb, Ob		1	1
3	*Anas platyrhynchos*	Anade Real				Rb, Ob		11	11
4	*Mareca americana*	Pato Chancual				Rb, Ob		1	1
5	*Cathartes aura*	Zopilote Aura				Rb, Ob	2		2
6	*Charadrius vociferus*	Chorlo Tildío				Rb, Ob		8	8
7	*Leucophaeus atricilla*	Gaviota Reidora				Rb, Ob		1	1
8	*Tringa flavipes*	Patamarilla Menor				Rb, Ob		5	5
9	*Actitis macularius*	Playero Alzacolita				Rb, Ob		4	4
10	*Streptopelia decaocto*	Paloma Turca				Rb, Ob	6	2	8
11	*Zenaida asiatica*	Paloma Ala Blanca				Rb, Ob	1		1
12	*Zenaida macroura*	Paloma Huilota				Rb, Ob, V	3	10	13
13	*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos			II	Rb, Ob		1	1
14	*Colinus virginianus*	Codorniz Cotuí			I	Rb, V	3		3
15	*Arremonops rufivirgatus*	Rascador Oliváceo				Rb, Ob	10	4	14
16	*Baeolophus atricristatus*	Carbonero Cresta Negra				Rb, Ob		6	6
17	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo				Rb, Ob		1	1
18	*Tyrannus couchii*	Tirano Chibiú				Rb, Ob		6	6
19	*Tyrannus forficatus*	Tirano-Tijereta Rosado				Rb, Ob	10	5	15
20	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del Desierto				Rb, Ob		1	1
21	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal Rojo				Rb, Ob	3	7	10
22	*Chondestes grammacus*	Gorrión Arlequín				Rb, Ob	11	2	13
23	*Cyanocorax yncas*	Chara Verde				Rb, Ob		2	2
24	*Hirundo rustica*	Golondrina Tijereta				Rb, Ob	3	6	9
25	*Agelaius phoeniceus*	Mirlo de Alas Rojas				Rb, Ob	51	20	71
26	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mexicano				Rb, Ob	24	6	30
27	*Sturnella magna*	Pradero Tortilla-con-Chile				Rb, Ob		3	3
28	*Mimus polyglottos*	Centzontle Norteño				Rb, Ob	12	3	15
29	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico				Rb, Ob	12	4	16
30	*Regulus calendula*	Reyezuelo de Rojo				Rb, Ob	1		1
31	*Ardea alba*	Garza Blanca				Rb, Ob		6	6

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	END	CITES	Registro	Área de influencia directa	Sistema ambiental	Abundancia absoluta
32	*Ardea herodias*	Garza Morena				Rb, Ob		3	3
33	*Egretta thula*	Garceta Pie-Dorado				Rb, Ob		3	3
34	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje				Rb, V, Ob	1	1	2
35	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor Menor				Rb, Ob	1		1
36	*Tyto alba*	Lechuza común			II	Rb, Ob		1	1
37	*Phalacrocorax auritus*	Cormorán Orejudo				Rb, Ob		4	4

Playero Alzacolita
(*Actitis macularius*)



Pato de Collar
(*Anas platyrhynchos*)

Chorlo Tildío
(*Charadrius vociferus*)

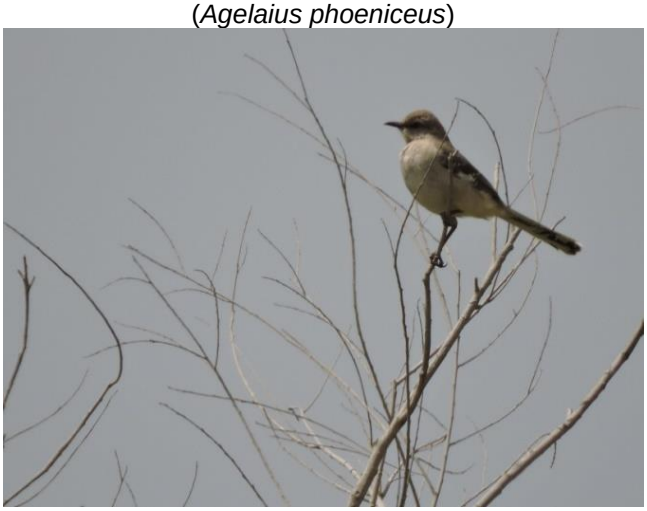
Zambullidor Menor
(*Tachybaptus dominicus*)

Patamarilla Menor
(*Tringa flavipes*)

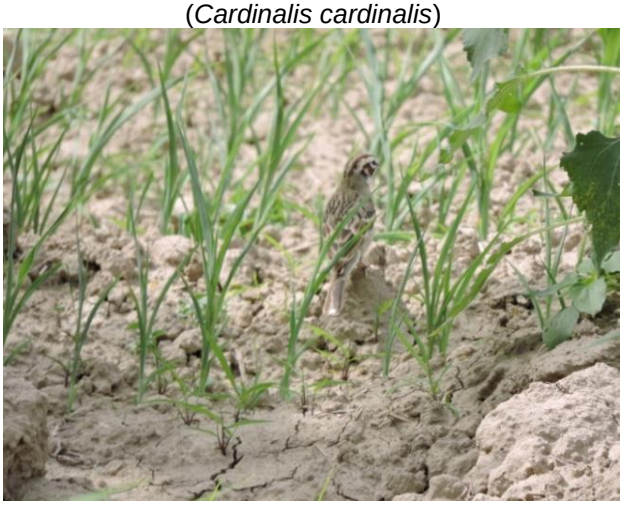
Garza Blanca
(*Ardea alba*)

Tordo Sargento
(*Agelaius phoeniceus*)

Cardenal Rojo
(*Cardinalis cardinalis*)



Centzontle Norteño
(*Mimus polyglottos*)



Gorrión Arlequín
(*Chondestes grammacus*)

Figura IV. 75. Aves registradas en campo.

Mamíferos

Se logró el registro de 11 especies de los 72 potenciales, para los mamíferos silvestres, como se enlistan a continuación:

Tabla IV. 37 Listado de mamíferos registrados.

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	END	CITES	Registro	Área de influencia directa	Sistema ambiental	Abundancia absoluta
1	*Didelphis virginiana*	Tlacuache Común				Rb, H		2	2
2	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo Nueve Bandas				Rb, Cm	2	2	4
3	*Canis latrans*	Coyote				Rb, Ex, H, Cm	14	22	36
4	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris				Rb, Ex	4	4	8
5	*Lynx rufus*	Lince				Rb, Ex		1	1
6	*Nasua narica*	Coatí			III	Rb, Cm		2	2
7	*Procyon lotor*	Mapache				Rb, Cm	2		2
8	*Odocoileus virginianus*	Venado Cola Blanca				Rb, H, Cm	2		2
9	*Pecari tajacu*	Pecarí de Collar				Rb, Cm		2	2
10	*Ictidomys mexicanus*	Motocle				Rb, Ob, Cm		16	16
11	*Lepus californicus*	Liebre Cola Negra				Rb, Ex	6	22	28

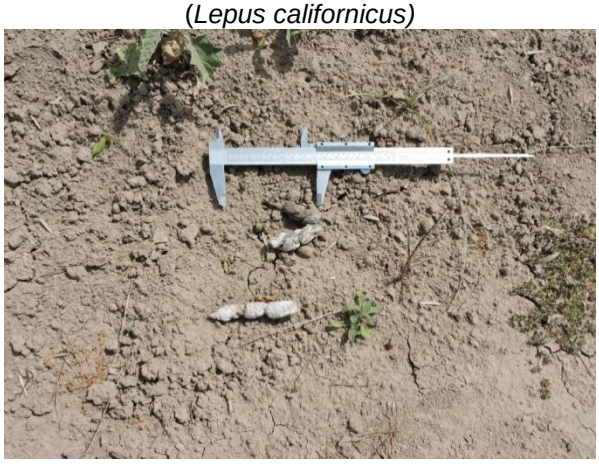
Tlacuache Común
(*Didelphis virginiana*)

Huella de Mapache
(*Procyon lotor*)

Excreta Zorra gris
(*Urocyon cinereoargenteus*)

Excreta de Liebre Cola Negra
(*Lepus californicus*)

Lince
(Lynx rufus)



Excreta de Coyote
(*Canis latrans*)

Huella de Venado Cola Blanca
(*Odocoileus virginianus*)

Figura IV. 76. Mamíferos registrados en campo.

Abundancia absoluta y relativa

La abundancia absoluta se define como el número total de individuos por unidad de superficie y con la abundancia relativa puede indicarse la participación de cada especie, en porcentaje, en relación al número

total, o es el número de individuos por unidad de esfuerzo. La determinación de la abundancia de las especies son atributos de la población que son de suma relevancia conocerlas, ya que permiten la comparación entre poblaciones, áreas o evaluar de forma indirecta el estado del hábitat. En este caso la abundancia se determina a partir del número de individuos por especies registradas en campo, y por grupo zoológico, como a continuación se presentan:

Con respecto a la abundancia absoluta registrada tanto en el área del proyecto como en el SA, se obtuvieron 422 registros de individuos de fauna silvestre en general, sin embargo en cuanto a las áreas, la menor cantidad de individuos se presentó en el área del proyecto- influencia directa con 192 y fuera del área es decir en el SA se logró el registro de 230 individuos de fauna silvestre.

Siendo las aves, como ya se mencionó anteriormente la de mayor abundancia con 293 en total de registros, seguido de los mamíferos, reptiles y anfibios.

Cabe mencionar que a pesar de que el área del sistema ambiental en general obtuvo mayor abundancia en cuanto al grupo de las aves solo el área del proyecto o de influencia directa obtuvo un poco más de registros, esto debido al Mirlo Alas Rojas (*Agelaius phoeniceus*) el cual es gregario y forma grupos, los cuales fueron observados mayormente en el área de influencia directa.

Tabla IV. 38 Abundancia absoluta por grupo zoológico y por área.

Superficie	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total por sitio
Área del proyecto-influencia directa	0	8	154	30	192
Sistema ambiental	1	17	139	73	230
Total por grupo	1	25	293	103	422

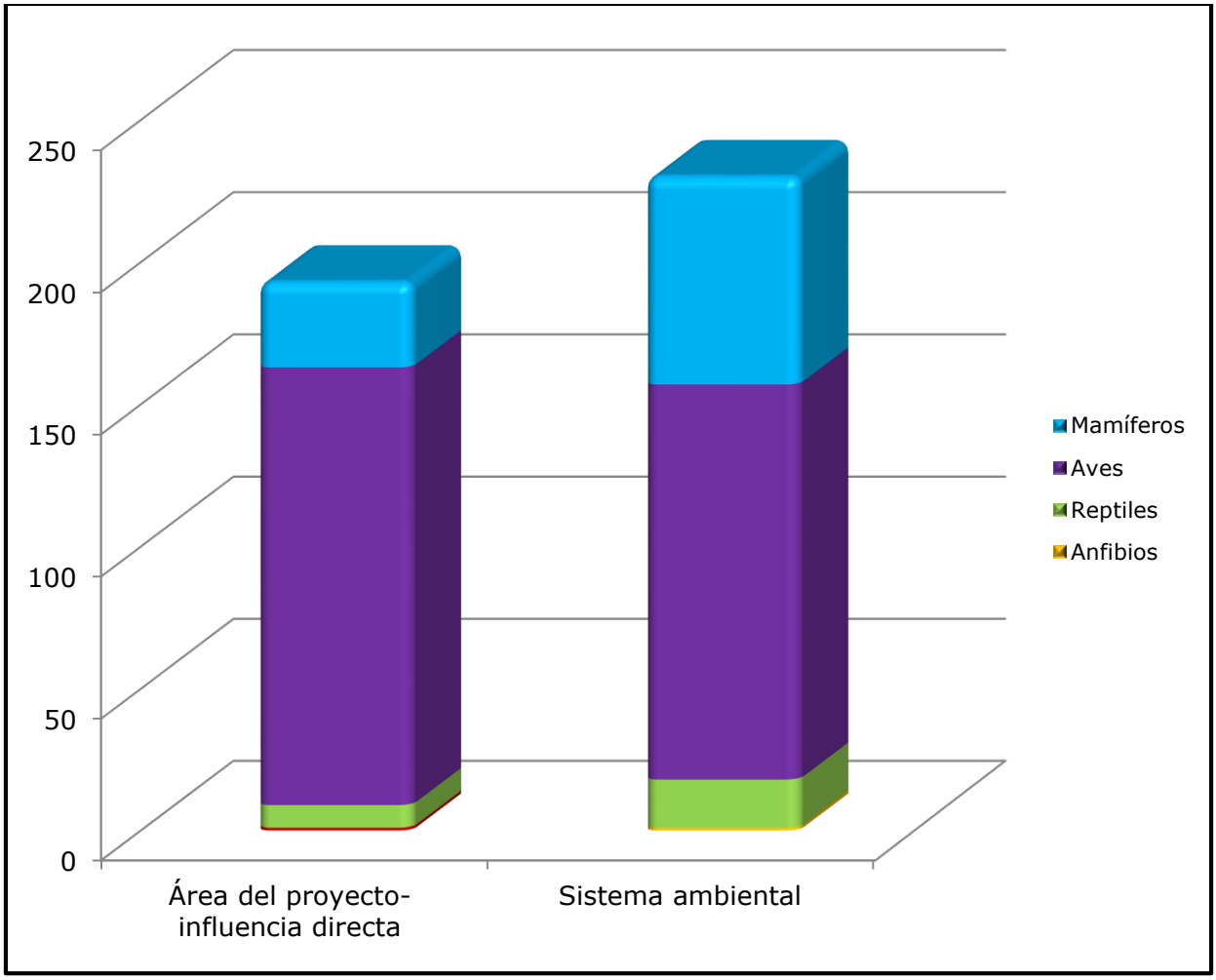


Figura IV. 77. Abundancia absoluta registrada por grupo zoológico y por área

Anfibios

Para este grupo ya que solo se registró una especie en registro de campo, el Sapo Nebuloso (*Incilius nebulifer*) presenta el total de la abundancia relativa con un 100%.

Tabla IV. 39 Abundancia absoluta y relativa de anfibios.

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta	% Abundancia relativa
1	*Incilius nebulifer*	Sapo Nebuloso	1	100

Reptiles

La Tortuga de Concha Blanda (*Apalone spinifera*) fue la especie de reptil más abundante en toda el área de estudio con un 57.69%.

Tabla IV. 40 Abundancia absoluta y relativa de reptiles

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia absoluta	% Abundancia relativa
1	*Hemidactylus turcicus*	Geco Casero del Mediterráneo		4	15.38
2	*Aspidoscelis gularis*	Huico Pinto del Noreste		6	23.08
3	*Panterophis emoryi*	Culebra Ratonera de las Planicies		1	3.85
4	*Apalone spinifera*	Tortuga de Concha Blanda	Pr	15	57.69

Aves

En cuanto a las especies registradas de aves para este proyecto, la mayor abundancia relativa del presente estudio fue el Tordo Sargento (*Agelaius phoeniceus*) con un 24.23% de abundancia relativa con 71 individuos registrados en total para ambas áreas de estudio.

Tabla IV. 41 Abundancia absoluta y relativa de aves.

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia absoluta	% Abundancia relativa
1	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja		1	0.34
2	*Circus hudsonius*	Gavilán Sabanero		1	0.34
3	*Anas platyrhynchos*	Anade Real		11	3.75
4	*Mareca americana*	Pato Chancual		1	0.34
5	*Cathartes aura*	Zopilote Aura		2	0.68
6	*Charadrius vociferus*	Chorlo Tildío		8	2.73
7	*Leucophaeus atricilla*	Gaviota Reidora		1	0.34

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia absoluta	% Abundancia relativa
8	*Tringa flavipes*	Patamarilla Menor		5	1.71
9	*Actitis macularius*	Playero Alzacolita		4	1.37
10	*Streptopelia decaocto*	Paloma Turca		8	2.73
11	*Zenaida asiatica*	Paloma Ala Blanca		1	0.34
12	*Zenaida macroura*	Paloma Huilota		13	4.44
13	*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos		1	0.34
14	*Colinus virginianus*	Codorniz Cotuí		3	1.02
15	*Arremonops rufivirgatus*	Rascador Oliváceo		14	4.78
16	*Baeolophus atricristatus*	Carbonero Cresta Negra		6	2.05
17	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo		1	0.34
18	*Tyrannus couchii*	Tirano Chibiú		6	2.05
19	*Tyrannus forficatus*	Tirano-Tijereta Rosado		15	5.12
20	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del Desierto		1	0.34
21	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal Rojo		10	3.41
22	*Chondestes grammacus*	Gorrión Arlequín		13	4.44
23	*Cyanocorax yncas*	Chara Verde		2	0.68
24	*Hirundo rustica*	Golondrina Tijereta		9	3.07
25	*Agelaius phoeniceus*	Mirlo de Alas Rojas		71	24.23
26	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mexicano		30	10.24
27	*Sturnella magna*	Pradero Tortilla-con-Chile		3	1.02
28	*Mimus polyglottos*	Centzontle Norteño		15	5.12
29	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico		16	5.46
30	*Regulus calendula*	Reyezuelo de Rojo		1	0.34
31	*Ardea alba*	Garza Blanca		6	2.05
32	*Ardea herodias*	Garza Morena		3	1.02
33	*Egretta thula*	Garceta Pie-Dorado		3	1.02
34	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje		2	0.68
35	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor Menor		1	0.34
36	*Tyto alba*	Lechuza común		1	0.34
37	*Phalacrocorax auritus*	Cormorán Orejudo		4	1.37

Mamíferos

Con respecto a las especies registradas de mamíferos para este proyecto, la mayor abundancia absoluta y relativa fue para el coyote (*Canis latrans*) con 36 individuos registrados mediante excretas equivalentes al 34.95% de la abundancia absoluta y relativa para los mamíferos.

Tabla IV. 42 Abundancia absoluta y relativa de mamíferos.

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia absoluta	% Abundancia relativa
1	*Didelphis virginiana*	Tlacuache Común		2	1.94
2	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo Nueve Bandas		4	3.88
3	*Canis latrans*	Coyote		36	34.95
4	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris		8	7.77
5	*Lynx rufus*	Lince		1	0.97
6	*Nasua narica*	Coatí		2	1.94
7	*Procyon lotor*	Mapache		2	1.94
8	*Odocoileus virginianus*	Venado Cola Blanca		2	1.94
9	*Pecari tajacu*	Pecarí de Collar		2	1.94
10	*Ictidomys mexicanus*	Motocle		16	15.53
11	*Lepus californicus*	Liebre Cola Negra		28	27.18

Diversidad Alfa (α) por grupo zoológico

La diversidad alfa (riqueza específica) es el número de especies presentes en un lugar (Halffter y Moreno, 2005). Este índice permite cuantificar la biodiversidad específica en cada una de las unidades de muestreo. Para determinar la diversidad de cada sitio (área del proyecto y SA) para cado uno de los grupos de fauna, se utilizó el Índice de Shannon-Wiener el cual el cual asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra, y se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Dónde:

pi = abundancia proporcional de la especie **i**, es decir, el número de individuos de la especie **i** dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Para comparar y conocer si se presentan diferencias significativas en la diversidad presente en el área de influencia directa y en el SA, se realizó una comparación pareada entre estas. De tal manera que se calculó la prueba **t** modificada por Hutchenson (con un nivel de confianza del 95%). Los resultados se presentan en matrices de valores estimados de la **t** de Hutchenson (representados en los cuadros por encima de las celdas color gris que forman la diagonal) y el valor en tablas de la distribución t (por debajo de la diagonal). Se concluye que cuando la **t** estimada resulta mayor a la encontrada en la **t** de tablas, las diversidades de las muestras difieren significativamente entre sí.

Anfibios

Para el grupo de los anfibios no se logró calcular la diversidad H´ ya que solo se presentó un registro en el sistema ambiental.

Reptiles

Para los reptiles el área de influencia directa se presentó una diversidad H´=0.45 y la diversidad alfa en el SA fue H'=0.33

Tabla IV. 43 Diversidad alfa (H´) para reptiles por área.

Sitio	Índice de Shannon-Wiener (H´)
Área de influencia directa	0.45
Sistema ambiental	0.33

Según la prueba t modificada por Hutchenson, la comparación entre el área de influencia directa y el SA, muestra que fueron significativamente diferentes entre sí, ya que la t estimada (1.38) fue mayor a la t de tablas (0.18).

Tabla IV. 44 Matriz de comparación de diversidad de reptiles mediante la prueba t modificada por Hutchenson.

	Área de influencia directa	Sistema ambiental
Área de influencia directa		1.38
Sistema ambiental	0.18	

Aves

Para las aves del área de influencia directa presento una diversidad de H'=0.96 y la diversidad alfa en el SA fue H'=1.37.

Tabla IV. 45 Diversidad alfa (H´) para aves por área.

Sitio	Índice de Shannon-Wiener (H´)
Área de influencia directa	0.96
Sistema ambiental	1.37

Según la prueba t modificada por Hutchenson, la comparación entre el área de influencia directa y en el SA, muestra que fueron significativamente diferentes entre sí, ya que la t estimada (8.86) fue mayor a la t de tablas (0.00).

Tabla IV. 46 Matriz de comparación de diversidad de aves mediante la prueba t modificada por Hutchenson.

	Área de influencia directa	Sistema ambiental
Área de influencia directa		8.86
Sistema ambiental	0.00	

Mamíferos

El valor de diversidad del área de influencia directa es de H'=0.65 y la diversidad alfa en el SA fue H'=0.72.

Tabla IV. 47 Diversidad alfa (H´) para los mamíferos por área.

Sitio	Índice de Shannon-Wiener (H´)
Área de influencia directa	0.65
Sistema ambiental	0.72

Según la prueba t modificada por Hutchenson, la comparación entre el área de de influencia directa y el SA, muestra que fueron significativamente diferentes entre sí, ya que la t estimada (1.05) fue mayor a la t de tablas (0.03).

Tabla IV. 48 Matriz de comparación de diversidad de aves mediante la prueba t modificada por Hutchenson.

	Área de influencia directa	**Sistema ambiental**
Área de influencia directa		1.05
Sistema ambiental	0.30	

Especies endémicas

Les especies de fauna silvestre endémicas son aquellas que son especies propias o exclusiva de alguna zona o del país, las cuales requieren de especial atención para su conservación, debido a que presentan distribuciones restringidas a una determinada área.

De las 220 especies potenciales enlistadas para el área solo 2 son endémicas de México, y corresponden a los mamíferos, de este total **no fue registrada ninguna especie endémica en trabajo de campo**.

Tabla IV. 49 Especies endémicas de fauna silvestre potencial y registrada.

Grupo	**Potenciales**	**Registradas**
Anfibios	0	0
Reptiles	0	0
Aves	0	0
Mamíferos	2	0
Totales	**2**	0

Tabla IV. 50 Especies endémicas de fauna silvestre potencial.

Grupo	**Nombre científico**	**Nombre común**
Mamíferos	*Sciurus alleni*	Ardilla de Nuevo León
	Chaetodipus nelsoni	Ratón de Abazones de Nelson

Especies de fauna silvestre protegidas

Especies en riesgo nacional enlistadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010

Las especies a tratar en este apartado son aquellas que se encuentran enlistadas en categoría de riesgo nacional en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por dicha Norma.

Categorías:

- E: Probablemente extinta en el medio
- P: En peligro de extinción
- A: Amenazada
- Pr: Sujetas a protección especial

Bajo categoría de conservación nacional según la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encontró de las especies potenciales un total de 24 especies, de las cuales se logró registrar en campo únicamente 1 reptil en dicha norma en la categoría protección especial (Pr) que fue la Tortuga de Concha Blanda (*Apalone spinifera*) tanto para el área de influencia directa como el SA.

Tabla IV. 51 Especies de fauna en NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en campo.

Grupo	NOM-059-SEMARNAT			Total por grupo
	P	PR	A	
Anfibios				
Reptiles		1		1
Aves				
Mamíferos				
Total		1		**1**

Tabla IV. 52 Especies de fauna silvestre potencial y registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Registro	Área de influencia directa	Sistema ambiental
1	Reptiles	*Sceloporus grammicus*	Lagartija Espinosa de Mesquite	Pr	Rb		
2		*Boa imperator*	Mazacuata	A	Rb		
3		*Coluber constrictor*	Culebra Chirrionera Constrictora	A	Rb		
4		*Leptophis mexicanus*	Culebra Perico Mexicana	A	Rb		
5		*Masticophis flagellum*	Culebra Chirrionera Roja	A	Rb		
6		*Thamnophis marcianus*	Sochuate	A	Rb		
7		*Thamnophis proximus*	Culebra Acuática	A	Rb		
8		*Agkistrodon taylori*	Metapil	A	Rb		
9		*Crotalus atrox*	Cascabel de Diamantes	Pr	Rb		
10		*Pseudemys gorzugi*	Jicotéa del Río Bravo	A	Rb		
11		*Kinosternon scorpioides*	Tortuga Pecho Quebrado Escorpión	Pr	Rb		
12		*Gopherus berlandieri*	Tortuga del Desierto de Tamaulipas	A	Rb		
13		*Apalone spinifera*	Tortuga de Concha Blanda	Pr	Rb , Ob	2	12
14	Aves	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla Cola Blanca	Pr	Rb		
15	Mamíferos	*Choeronycteris mexicana*	Murciélago Trompudo	A	Rb		
16		*Enchisthenes hartii*	Murciélago Frutero Menor	Pr	Rb		
17		*Choeronycteris mexicana*	Murciélago Mula de Allen	A	Rb		
18		*Leopardus pardalis*	Ocelote	P	Rb		
19		*Leopardus wiedii*	Tigrillo	P	Rb		
20		*Puma yagouaroundi*	Jaguarundi	A	Rb		
21		*Panthera onca*	Jaguar	P	Rb		
22		*Taxidea taxus*	Tlalcoyote	A	Rb		
23		*Antilocapra americana*	Berrenbo	P	Rb		
24		*Castor canadensis*	Castor	P	Rb		

Nota: Especies registradas en trabajo de campo las que presentan Ob (observada) y Rb (registro bibliográfico previo).

Especies en CITES

La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que

el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

En cuanto a las especies enlistadas en algún apéndice de la CITES de las 220 potenciales para el estudio 40 de estas se presentan en algún apéndice, en cuanto a las especies registradas en campo solo 11 se enlistan, de las cuales solo el grupo de aves y mamíferos se enlistan en algún apéndice.

Apéndices de la CITES:

- Apéndice I: se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

- Apéndice II: se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

- Apéndice III: se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio.

Tabla IV. 53 Fauna registrada en campo en algún apéndice de la CITES.

Grupo	**Apéndice en CITES**			**Total**
	I	**II**	**III**	
Anfibios				
Reptiles	1		1	1
Aves	1	7	1	9
Mamíferos			1	1
Total	2	7	3	**11**

Nota: el reptil registrado se enlista en dos apéndices del CITES

Tabla IV. 54 Especies potenciales y registradas enlistadas en CITES.

No.	Grupo	Nombre cientÍfico	Nombre común	CITES	Registro	Área de influencia directa	Sistema ambiental
1	Reptiles	*Boa imperator*	Mazacuata	I y II	Rb		
2		*Gopherus berlandieri*	Tortuga del Desierto de Tamaulipas	II	Rb		
3		*Apalone spinifera*	Tortuga de Concha Blanda	I y III	Rb , Ob	2	12
4	Aves	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja	II	Rb, Ob		1
5		*Buteo nitidus*	Aguililla Gris	II	Rb		
6		*Parabuteo unicinctus*	Aguililla de Harris	II	Rb		
7		*Dendrocygna autumnalis*	Pijije Ala Blanca	III	Rb		
8		*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos	II	Rb, Ob		1
9		*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	II	Rb		
10		*Colinus virginianus*	Codorniz Cotuí	I	Rb, V	3	
11		*Bubo virginianus*	Búho Cornudo	II	Rb		
12		*Tyto alba*	Lechuza común	II	Rb, Ob		1
13	Mamíferos	*Leopardus pardalis*	Ocelote	II	Rb		
14		*Leopardus wiedii*	Tigrillo	I	Rb		
15		*Puma concolor*	Puma	II	Rb		
16		*Puma yagouaroundi*	Jaguarundi	I	Rb		
17		*Panthera onca*	Jaguar	I	Rb		
18		*Spilogale putorius*	Zorrillo Manchado Común	II	Rb		
19		*Nasua narica*	Coatí	III	Rb, Cm		2

Grupo clave indicador

Para el presente estudio se propone como indicador al grupo de los anfibios, ya que suelen presentar atributos biológicos bastante específicos en comparación con el resto de los vertebrados terrestres. Lo anterior determina en gran medida los patrones de distribución de la mayoría de las especies, que a menudo es considerablemente discontinua o restringida a ciertas zonas en función tanto de aspectos geográficos como climáticos (Duarte *et al*., 2014).

La principal peculiaridad de estos organismos es la dependencia hídrica por su hábitat, la cual se manifiesta más evidentemente durante la temporada de reproducción. En este sentido, los cuerpos de agua desempeñan un papel crucial para las especies de desarrollo indirecto (*i. e*. aquellas que atraviesan una fase larval -renacuajo- de vida libre), por lo que las más mínimas perturbaciones en los parámetros

químicos del agua pueden derivar en malformaciones, disrupción endócrina y demás alteraciones en el desarrollo, o incluso la muerte de los organismos y la extirpación de poblaciones enteras (Dunson *et al*., 1992; Blaustein y Johnson, 2003; Lanoo, 2005). En el área de estudio la mayoría de las especies (potenciales y registradas) presentan este modo de reproducción. Por otro lado, incluso las especies de desarrollo directo, como los anuros de la familia Eleutherodactylidae, dependen de la humedad del suelo para depositar sus huevos, lo que implica en consecuencia que tanto la contaminación del agua como la del suelo pueden llegar a diezmar sus poblaciones. En cualquier caso, todos los anfibios dependen en gran medida de la humedad, ya que las altas tasas de pérdida de agua que presentan (Rogowitz *et al*., 1999) y el hecho de que su respiración cutánea se apoya de la humedad de la piel (López y Brodie, Jr., 1977), limitan espacial y temporalmente la actividad de estos vertebrados.

Si bien los cuerpos de agua más cercanos en la zona, como los canales de riego y el río Bravo, se hallan considerablemente contaminados, se registró una especie mediante cadáver, sin embargo cabe mencionar que no se escucharon vocalizaciones de ranas o sapos en las inmediaciones de los mismos como regularmente sucede al ocaso, de tal forma que se considera que la perturbación en el área tiene efectos sobre la riqueza específica de los anfibios, pues los registros de este grupo fueron más bien exiguos. Es oportuno resaltar, sin embargo, que por sus hábitos poco conspicuos y por la relativamente menor perturbación en pequeñas área en el sistema ambiental, muy probablemente esta zona albergue una mayor cantidad de especies que en el área de influencia directa, ya que la cobertura vegetal podría brindar una mayor heterogeneidad ambiental, proveer más microhábitats potenciales e influir positivamente sobre la calidad térmica del lugar y la disponibilidad de recursos alimenticios, sin embargo debido a la perturbación que ya guarda el área por las actividades industriales y agrícolas que prevalecen, la riqueza en este seguramente no es considerable por las razones anteriormente mencionadas.

Distribución de la fauna silvestre

Es de gran relevancia el reconocer las áreas de mayor diversidad faunística en el área del proyecto, su zona de influencia directa y el sistema ambiental, ya que permite determinar las zonas prioritarias de conservación para la permanencia de los animales, así mismo para la continuidad de los servicios ambientales que dichas zonas proveen.

En cuanto a los resultados arrojados para el presente estudio se determina que en general la fauna se encuentra distribuida principalmente en las zonas con recursos hídricos y en las menos perturbadas.

Distribución espacial

La distribución espacial es la disposición o dispersión en el espacio geográfico que ocupan las especies que se encuentran presentes e interactúan con el ecosistema, esto depende de factores biogeográficos, fisiológicos y ecológicos.

El tamaño de área de distribución de una especie se relaciona directamente del tamaño de su ámbito hogareño, el cual resulta de las interacciones entre el ambiente y el organismo realizando sus actividades normales tales como búsqueda de alimento, apareamiento o cuidado de las crías (Powell & Mitchell, 2012).

Dentro del área de estudio se registró una mayor riqueza de especies de aves seguido de mamíferos medianos y pequeños, además de algunos reptiles y un anfibio, esto puede ser debido a que se encuentran diversos tipos de vegetación como pastizal inducido, bordeado de bosque de galería y zonas de cultivo de riego y temporal, aunado a esto cuenta con algunos canales de riego. En esta zona la vegetación dominante es pastizal inducido y zonas de cultivo, esto provoca que las especies generalistas fueran las que principalmente se registraron ya que son poco sensibles a cambios en el ambiente debido a su rápida adaptación a distintos tipos de hábitat y son colonizadoras de nuevos ambientes.
En conjunto estos tipos de características conllevan a que existan zonas idóneas tanto para la fauna residente como la migratoria ya que se observó que es utilizada como zona de refugio, zona de alimentación y algunas especies la utilizan como zonas de reproducción.

Dentro del sistema ambiental al igual que el área de influencia directa, la mayor riqueza de especies es representada por aves, seguido de mamíferos medianos y reptiles, esta zona cuenta con distintos tipos de vegetación como bosque templado con poca vegetación primaria y parches de vegetación, bosque de galería, algunos cuerpos de agua, arroyos o canales de riego, además de zonas de cultivo, en esta zona se registraron un mayor número de especies especialistas en cada tipo de vegetación contrarrestando a el área del proyecto, que registro mayormente especies generalistas, en el SA se presentan pequeñas areas con vegetación que favorecen a especies que se desarrollan en estos ambientes con pocas fluctuaciones ambientales, además que existen zonas que se utilizan por especies para descanso, refugio, alimentación y reproducción.

Los mamíferos medianos a mayores son especies de ámbitos hogareños amplios, de las especies registradas tal es el caso para el *Canis latrans* (Coyote) *Urocyon cinereoargenteus* (Zorra Gris) y *Lynx rufus* (Gato Montes), en el caso del Coyote (que fue el de mayor abundancia) y Zorra tienen un ámbito hogareño parecido, sin embargo el coyote recorre mayores distancias desde los 2.5 km2 a distancias mucho mayores, pero no poseen un territorio fijo (Andelt, 1985) respecto a la zorra gris que su ámbito hogareño varía entre 1.5 a 3 km2, *Lynx rufus* (Gato Montes) su área de desplazamiento es variable dependiendo de la cantidad de presas disponibles que es de 0.6 hasta 201 km2, estas especies se alimentan de roedores y en ocasiones se encuentran cercanas a zonas de cultivo o urbanizadas contribuyendo al control de la población de los roedores y otros mamíferos pequeños que son perjudiciales para agricultura sobre todo el gato montés (Leopold, 1965), además que el coyote y zorra gris en ocasiones se alimentan de frutos, propiciando la dispersión de semillas en la zona.

En cuanto al orden de los roedores y mamíferos pequeños, cabe señalar que estas se distribuyen en áreas limitadas, debido a que cuentan con ámbitos hogareños que van de 560 a 2000 m2 de tal forma que las especies no se interconectaran entre los parches de vegetación considerablemente, sin embargo se requiere que existan estos corredores para que en efecto de una población a otra se lleven a cabo el intercambio genético y la continuidad de las poblaciones.

En cuanto a las aves que son un grupo que difícilmente se pueda medir su ámbito hogareño debido a la capacidad que algunas tienen de volar grandes distancias en busca de alimento o que sean propicios para su zona de anidación, sin embargo en la zona de estudio tanto dentro del área de influencia directa como en la zona del sistema ambiental se observaron sitios óptimos para la utilización de los recursos de parte de este grupo taxonómico.

Los anfibios y reptiles son un grupo que debido a su distribución restringida y ámbito hogareños limitados ya que este va relacionado con el tamaño de la especie, el área es utilizada para su alimentación y reproducción de organismos, además que estos requieren de zonas de gran heterogeneidad ambiental debido a que su distribución es limitada. Estos grupos son de gran relevancia ecológica ya que son bioindicadores de la calidad ambiental y además que son controladores biológicos de insectos y algunos roedores.

A continuación, se presenta el siguiente mapa con las zonas principales según lo observado y registrado en cuanto a distribución principal de la fauna.

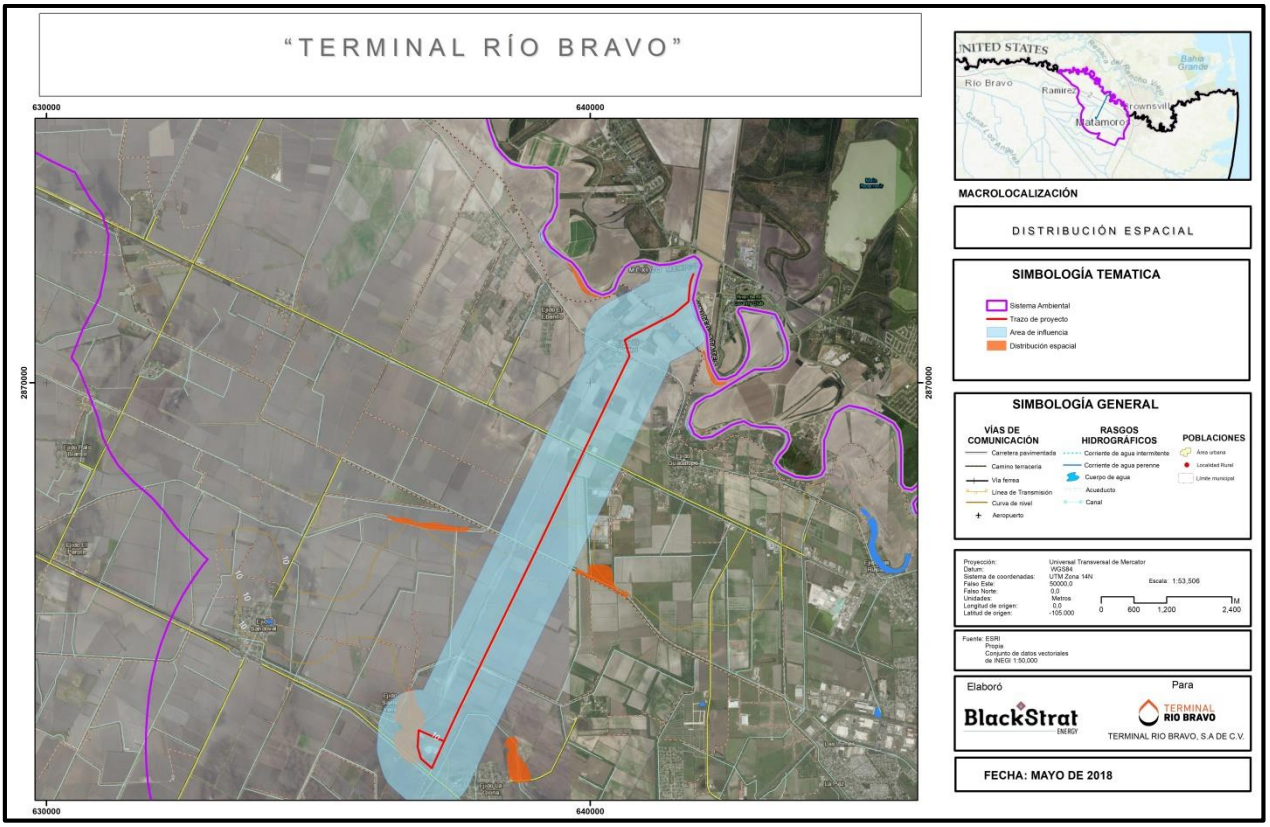


Figura IV. 78. Distribución de la fauna silvestre.

En el mapa se logra observar que la zona de mayor registros fue la correspondiente al Rio Bravo, debido a que este cuenta además de con el agua con vegetación de galería, lo que provee de recursos a la fauna silvestre, con árboles de gran tamaño. En dicha zona se logró observar múltiples madrigueras activas de diversas especies.

Así mismo el sitio 9 contiguo al área del polígono de la planta, es el que cuenta con mayor diversidad y abundancia con respecto a los sitios dentro del área de influencia directa, esto debido a que cuenta con un área forestada considerable, y a que se presentó una gran abundancia de la especie de ave con mayor abundancia relativa.

Sin embargo en el sistema ambiental se presentaron mayormente los sitios con mayor diversidad y abundancia como lo fueron el sitio 14,15,16 y 19, principalmente aquellos que se localizaron al borde del Rio Bravo por lo recursos anteriormente comentados.

Rutas de los vertebrados terrestres.

Las barreras naturales (océanos, ríos, montañas y desiertos) y actualmente las antropogénicas (urbes, localidades, cultivos y carreteras) han desempeñado el papel de factores limitantes de la distribución de algunas especies. Esto se hace evidente a lo largo del sistema ambiental y el área del proyecto.

Las rutas y superficie de desplazamiento en primer término son dadas por grupo zoológico y por su tamaño, determinando que las rutas de traslado o movimiento de fauna se da de manera distinta en cada zona debido al grado de fragmentación del hábitat, ya que esto condiciona la distribución y la presencia de las especies.

Sin embargo en la zona de estudio las aves fueron las menos afectadas a pesar de la evidente transformación que ha sufrido con anterioridad el área, las aves debido a su amplio ámbito hogareño, ya que recorre grandes distancias en busca de alimento pasando a través de barreras naturales o antropogénicas que afectan de mayor forma a los otros grupos de vertebrados terrestres.

Debido al evidente grado de perturbación y transformación que presenta el área, la conectividad de ecosistemas es mucho menor debido a que se encuentra desprovista de vegetación y rodeado por zonas de cultivo y pastizal inducido de tal forma que las zonas que fungen como corredores para la fauna silvestre son aquellas donde se localizan los canales de agua para riego y el Rio Bravo principalmente, esto ya que son las pocas áreas que cuentan con vegetación y el recurso hídrico para permitir su movimiento a lo largo de todo el sitio para buscar alimento además de ser utilizado como sitio de descanso y alimentación por toda la fauna.

Se observó un mayor movimiento de especies dentro del área del sistema ambiental en las zonas correspondientes a la vegetación ripiara principalmente del Rio Bravo y a los lados de los canales como se indicó previamente.

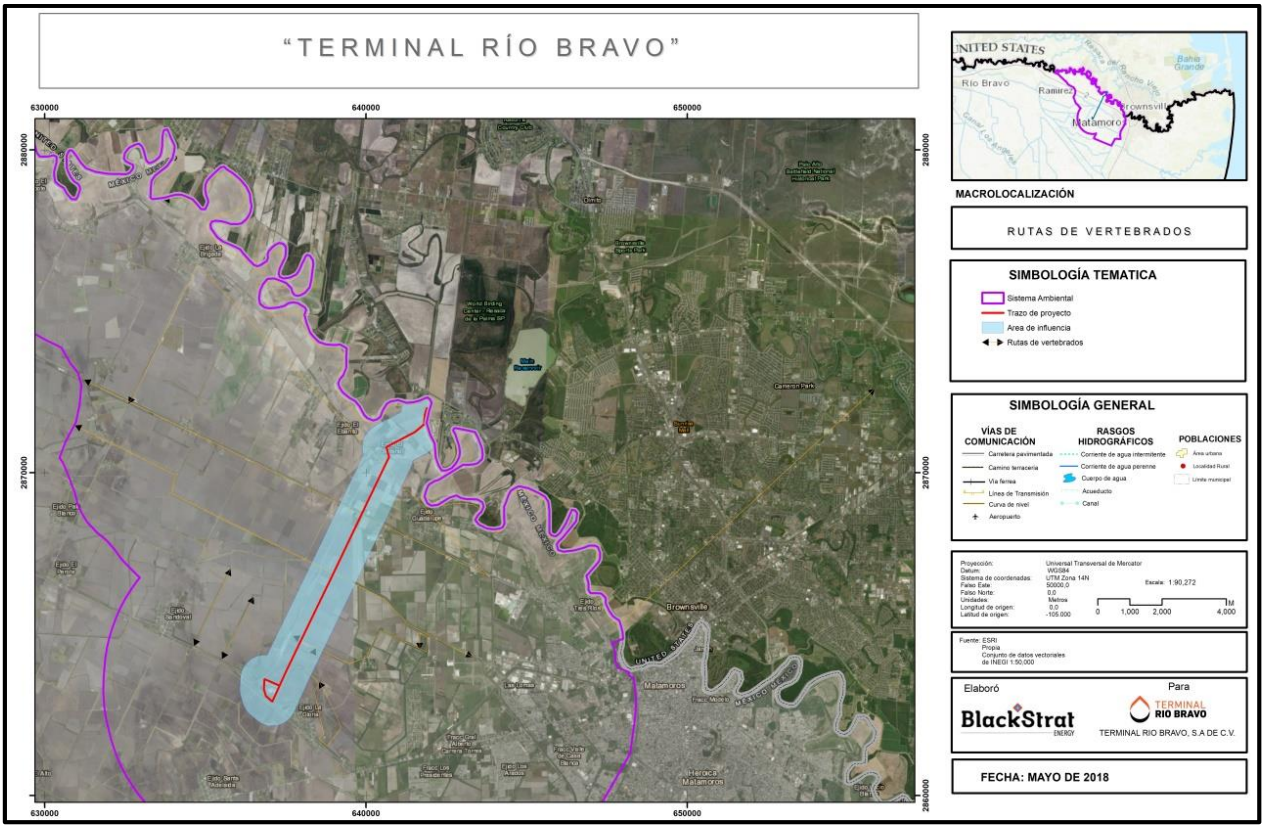


Figura IV. 79. Mapa rutas de vertebrados terrestres.

Zonas de anidación, refugio o crianza.

A lo largo de la zona de estudio se observó que existen zonas idóneas para que la fauna utilice como zonas de anidación, crianza y refugio.

Con respecto al área de influencia directa cabe mencionar que se registró una zona considerable de vegetación, aledaña como se mencionó anteriormente al polígono de la planta, dicha zona funge como sitio de importancia para anidación refugio y crianza, aunado a que actualmente dentro del polígono de la planta se localiza un pequeño cuerpo de agua temporal que se formó por la excavación previa y abandono de la misma, lo cual los animales aprovechan temporalmente, tanto aves acuáticas como otras especies. Las áreas de pastizales y cultivos son idóneas para ser utilizado por algunas aves generalistas y anfibios tolerantes a los disturbios y algunos ratones; En cuanto a las aves por especies registradas como *Sturnella magna* (Pradero Tortillaconchile) y *Charadrius vociferus* (Chorlo tildío) lo utilizan como sitios de anidación, además que se localizó un nido de esta última especie, asimismo funge como sitios de refugio y forrajeo para gorriones y roedores.

En el sistema ambiental principalmente en la zona contigua al cercanas al Rio Bravo se localizaron madrigueras y rastros de especies de mamíferos que utilizan como refugio, esto debido a que se

encuentran más alejados de la zona urbana y debido a sus condiciones de conectividad con otras zonas vegetales es más propicio el encontrar alimento y la protección de los juveniles, sin embargo cabe resaltar que en general las especies de fauna se han adaptado a las condiciones de transformación, contaminación etc. de tal forma que se ve distribuida a lo largo de la zona de estudio, es por ello que se registran diversas áreas de refugio, anidación y crianza.

Figura IV. 80 Madriguera activa de mamífero en sitio colindante al Rio Bravo.

A continuación, se presenta un mapa con las principales zonas de anidación, refugio y crianza que se logró corroborar en trabajo de campo, cabe mencionar que dichas zonas como se muestra en el mapa son todas aquellas con mayor cobertura vegetal y con agua en su mayoria, ya que proveen de recursos a la fauna.

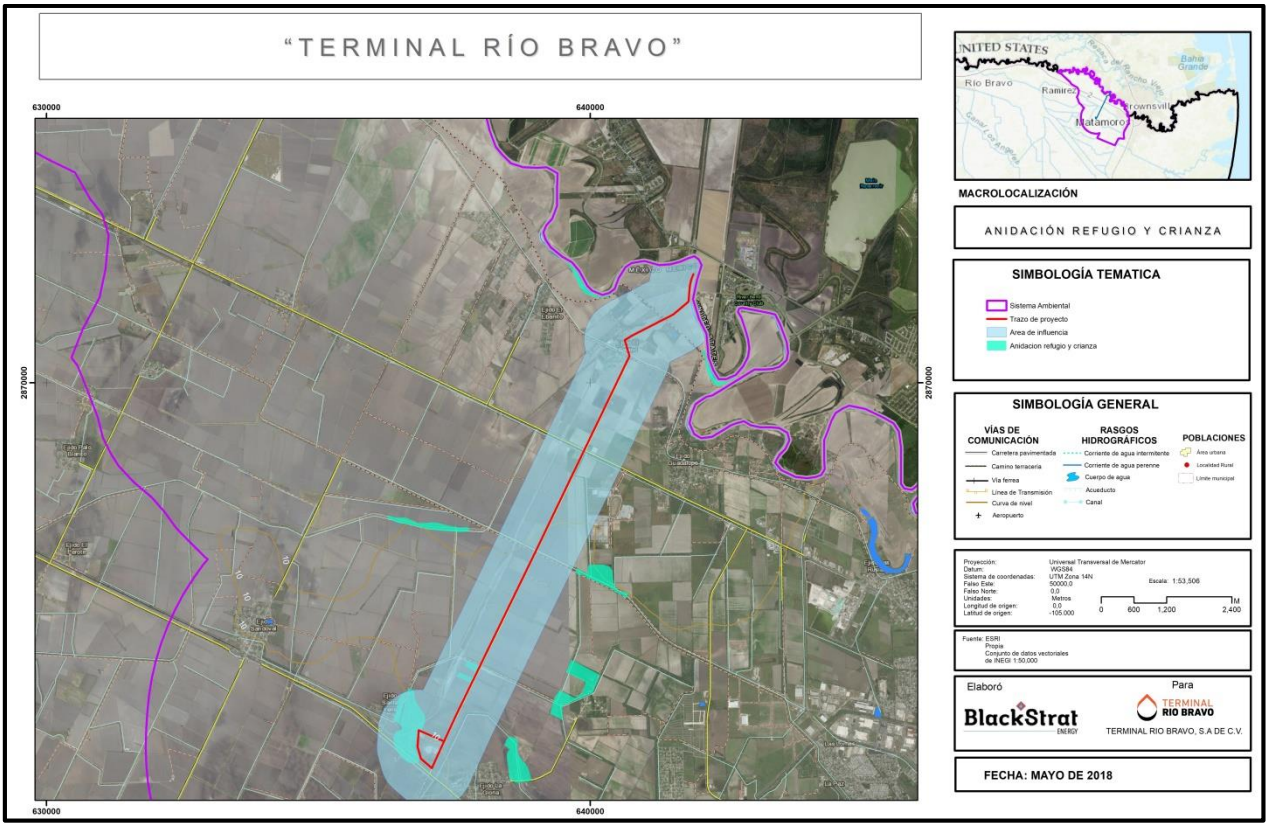


Figura IV. 81. Mapa principales zonas de anidación, refugio y crianza.

IV.2.3.4 Conclusiones

Según los resultados arrojados para el presente estudio, así como con lo observado en trabajo de campo, se concluye lo siguiente:

Es claro que la transformación de la vegetación nativa tiene un impacto negativo en los vertebrados ya que reduce la riqueza de especies y abundancia. Múltiples estudios han demostrado que la transformación del hábitat original hacia otras actividades afecta negativamente a la composición del ámbito hogareño, su riqueza y el tamaño de las poblaciones. Es bien sabido que los tipos de vegetación naturales están compuestos por estructuras complejas donde existe un estrato herbáceo, arbustivo y arbóreo, los cuales a su vez favorecen una mayor diversidad de especies porque existe un mayor número de microhábitats disponibles para distintas especies y por grupo. En este contexto, la vegetación natural es un hábitat heterogéneo que mantiene una alta diversidad de fauna silvestre comparado con áreas desprovistas de vegetación o cultivos y pastizales. La presencia de cobertura forestal es el principal contraste entre regiones conservadas y degradadas.

El área del proyecto en general no cuenta con recursos naturales de gran relevancia debido a la actividad antrópica de toda el área, por lo que se encuentra altamente impactado, principalmente por actividades industriales y agrícolas, pues el 90 % del área se encuentra transformado.

Los cuerpos de agua como el Río Bravo y los múltiples canales de riego que se distribuyen a lo largo del área de influencia directa y del sistema ambiental, se encuentran considerablemente contaminados, con respecto a lo que se pudo corroborar visualmente y mediante los olores emitidos, sin embargo dichos canales y rio fungen actualmente como zonas de interconexión y corredores locales para la fauna debido a que son las zonas con mayor vegetación aunado al recurso hídrico, promueven la presencia de la fauna la cual lo utiliza como área de movimiento, refugio, anidación, etc.

A pesar de lo anterior, la zona alberga fauna silvestre, principalmente especies generalistas y aquellas que se benefician de la transformación antrópica, como pueden son algunas aves, mamíferos medianos y pequeños como roedores por las zonas de pastizales.

Con respecto al área de influencia directa, cabe mencionar que se logró constatar que al igual que el área del proyecto en general esta perturbada, salvo pequeñas porciones que cuenta con algunos manchones de vegetación, uno de estos que se localiza contiguo a la planta y provee de refugio y recursos a la fauna silvestre correspondiente al sitio 9 de muestreo, el cual presentó de las mayores diversidades y abundancias en dicha área.

En cuanto al Sistema Ambiental localizado alrededor de todo el predio, cabe mencionar que a pesar de que también se logró identificar gran perturbación por las actividades industriales, ganaderas, agrícolas y asentamiento de localidades, fue mayormente diverso y abundante que el área de influencia directa del proyecto, esto dado que se localizan mayores áreas conservadas en pequeños manchones, y a que todo lo relativo al Río Bravo como ya se ha indicado es más diverso, pues ofrece los recursos a la fauna silvestre para pernoctar, alimentarse y moverse entre estos.

En cuanto al Sistema Ambiental los sitios que presentaron mayor diversidad corresponden a aquellos localizados en las zonas con mayor densidad vegetal como el caso del sitio 19 quien fue el de mayor diversidad de todos, seguido del 15, 14 y 16 respectivamente en los cuales principalmente se registraron aves, además generalistas y como se mencionó anteriormente tolerantes a la perturbación en su mayoría, pero también se registraron especies de otros grupos.

En cuanto a la diversidad por área de estudio de los resultados con respecto a la fauna cabe mencionar que el área del SA cuenta con una mayor diversidad y abundancia de especies que el área del proyecto e influencia directa.

En general el grupo de las aves fue el más diverso y abundante, como comúnmente sucede, ya que por sus hábitos de vuelo que les permiten una mayor distribución y a que es un grupo diverso los registros son mayores, así mismo es relativamente sencillo su registro, y el grupo de menor diversidad es el de los anfibios, ya que este es un grupo de hábitos peculiares asociados al agua y a su calidad, además de que gran parte de estos no toleran los hábitats con altos disturbios, y a que su diversidad es menor en comparación a las aves.

Con respecto a la abundancia de individuos por área, se registró mayor en el SA, con 231 individuos, sin embargo esta diferencia fue mínima pues el área de influencia directa presento 191 individuos, esto dado que las aves se presentan abundantemente en ambos sitios.

En cuanto a las técnicas de muestreo para registro y captura de fauna, cabe mencionar que mediante las foto-trampas, trampas Tomahawk y redes, no se logró registro o capturas, se considera que fue a causa de las condiciones del sitio, el cual minimiza el éxito de captura, aunado a que los animales disminuyen considerablemente sus actividades ante gran cantidad de viento, y en los días de muestreo los vientos eran sumamente fuertes en la zona, de tal forma que la actividad de la fauna se ve reducida.

De las 53 especies registradas en campo cabe señalar que no se registró ninguna especie endémica, sin embargo, se registró 1 especie en riesgo nacional enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en cuanto a las especies enlistadas internacionalmente en la CITES se registraron 6 que se encuentran en algún apéndice. De tal forma que todas estas especies merecen especial atención para su conservación, particularmente aquellas que sus poblaciones y hábitats se encuentran muy reducidas.
Dicha especie registrada y enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 cabe señalar se registró en ambos sitios (influencia directa y SA) y corresponde a la tortuga de concha blanda, la cual a pesar de la evidente contaminación de los canales de riego donde se registró principalmente se distribuye, y con ejemplares de gran tamaño, de tal forma que esta especie merece particular atención con algún programa de protección en el área.

Finalmente, con respecto a los análisis estadísticos de la diversidad alfa, se concluye que los sitios difieren significativamente entre sí con respecto a la diversidad y abundancia de la fauna silvestre, por todo lo mencionado anteriormente, ya que el SA contó con mayor abundancia y diversidad.

Por todo lo anterior para proteger y conservar las poblaciones de fauna silvestre y por ende los procesos ecológicos en los que están involucrados, es importante conocer las especies y las actividades humanas que les afectan directamente. Actualmente existen escasos inventarios de especies presentes en la región y en los remanentes de vegetación natural del SA.

Figura IV. 82. Hábitat de fauna en el Rio Bravo

IV.2.3.5 Recomendaciones de conservación

Promover estudios a mayor detalle acerca de la distribución y abundancia de las especies, así como índices de diversidad, tasas, ciclos y temporadas reproductivas o cualquier otro parámetro poblacional que permita conocer la dinámica de las comunidades de especies silvestres prioritarias como las aves. Y dar continuidad a su presencia para contar con los servicios ambientales que la fauna silvestre provee.

Llevar a cabo medidas de prevención, mitigación y compensación adecuadas, aplicables, realizables y funcionales para la conservación de la fauna silvestre, la cual provee de múltiples beneficios tanto ambientales, ecológicos como de salud visual para los presentes y futuros habitantes del área.

Llevar a cabo programas de reforestación pero preferentemente con especies arbóreas propias de las zonas o región, y con ello evitar la introducción de especies exóticas.

Se recomienda el asegurar corredores biológicos para estos grupos y su interconexión, mínimo en las áreas del Rio Bravo y los canales de riego que fungen como tal, dado que en general las actividades humanas regularmente modifican las áreas de distribución de las especies, de tal forma que se alteran sus hábitats, ejerciendo presión sobre la fauna y desplazándola a nuevas áreas, al fragmentar su hábitat, lo cual amenaza la diversidad biológica al reducir la conexión entre los hábitats, esto interrumpe las dinámicas de poblaciones naturales y afectan a los organismos, subdividiendo las poblaciones, reduciendo la dispersión y causando la extinción de poblaciones; en este contexto, la fragmentación del paisaje es la última etapa de un proceso de alteración del hábitat en el que la disminución de su superficie, el aumento del efecto borde y la subdivisión se hacen mayores hasta llegar el punto en el que el paisaje pierde su funcionalidad, al quedarse los elementos aislados unos de otros, por lo cual se recomienda evitar fragmentar más los hábitats particularmente por áreas agrícolas u otras actividades de este tipo.

Por todo lo anterior, es necesario llevar a cabo medidas preventivas para la conservación de los ecosistemas, y evitar la deforestación y desmonte de mayores áreas, así mismo para todas aquellas que actualmente se encuentren afectadas realizar medidas de restauración que aseguren su mejora y permanencia, debido a que la presencia de la fauna se encuentra directa y estrechamente relacionada con la calidad del ecosistema.

Es imprescindible que las autoridades correspondientes conserven una buena calidad del agua a través del saneamiento del caudal de los ríos y canales localizados en el área de influencia directa y del Sistema Ambiental.

Llevar a cabo un programa de educación ambiental dirigido a pobladores, para con ello evitar la contaminación y promover el respeto a la fauna local, y evitar su caza y desaparición. Comenzando por promoverlo a través de las especies carismáticas de fauna silvestre y aquellas de gran relevancia cultural, económica de la región, ya que se pudo constatar que depredan las especies de fauna en el área de estudio por las actividades de recreación que se llevan a cabo tanto en el área de influencia como en los cerros del SA que se encuentran perturbados.

Promover y apoyar los programas y proyectos de investigación para la conservación de fauna y vida silvestre en general, así como las reforestaciones y restauración de áreas.

IV.2.4 Paisaje

El paisaje integra la totalidad de las características físicas y ecológicas, incluyendo a todos los procesos y patrones, tanto de origen natural, como humano, que intervienen dentro de la cuenca ambiental e interactúan de manera no lineal. El paisaje está conformado por el medio físico, biológico y social, los cuales presentan interacciones que varían en cuanto a su dirección, elementos e importancia en las escalas

de tiempo y espacio. Entre dichos elementos se reconoce al relieve y al impacto humano como los principales factores modeladores del paisaje.

Para realizar una evaluación del paisaje, es necesario considerar sus aspectos antrópicos y naturales, que se agrupan en el grado de humanización y la calidad intrínseca del paisaje, respectivamente. El grado de humanización se obtiene a partir de las carreteras y los núcleos urbanos, y se considera que una mayor abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. La calidad intrínseca del paisaje se divide a su vez en calidad fisiográfica, que contiene información del relieve, y calidad de la cubierta vegetal, se considera que la calidad es mayor en sitios con una mayor variabilidad y complejidad del relieve y la vegetación (Montoya-Ayala, Padilla-Ramírez, & Stanford-Camargo, 2003). En este estudio se utiliza la metodología propuesta por Montoya et al. 2003 para la obtención de la calidad y fragilidad visual del paisaje.

Calidad del paisaje

La calidad del paisaje relaciona el impacto de las actividades humanas, la complejidad fisiográfica y la calidad de la vegetación, se considera que un paisaje es de alta calidad cuando el impacto humano es mínimo y se conserva una alta complejidad en el mosaico del paisaje; es decir, cuando la fragmentación es de índole natural y es causada por la heterogeneidad del relieve y el clima. El método propuesto por Montoya et al. (2003) para determinar la calidad del paisaje está dividida en calidad fisiográfica, calidad de la cubierta vegetal, presencia de agua y grado de humanización. La calidad fisiográfica y de la cubierta vegetal proporciona la información sobre la calidad intrínseca del paisaje; es decir, la calidad que posee el paisaje de manera natural.

Pendientes

La pendiente se refiere a la diferencia entre la cota altitudinal más alta y la más baja en un área determinada, también es llamada energía del relieve (Lugo-Hubp, 2011). Para obtener los valores de pendiente dentro del SA se realizó un Modelo Digital de Elevación (DEM) a partir de curvas de nivel cada 20 m con la función TIN Creation de ArcMap 10.0 (ESRI, 2006). Después se transformó el TIN a DEM y se obtuvieron los valores de pendientes en ventanas de 1 Ha, con lo cual se obtuvo la superficie de cada categoría para el SA en ventanas de 1 ha. El mapa se reclasificó para obtener 3 categorías que representan de menor a mayor pendiente en grados (Tabla IV 54), se considera que a mayor pendiente la calidad del paisaje es mayor debido que un terreno abrupto es más heterogéneo y presenta varias ventajas para los demás componentes del paisaje; por ejemplo, disminuye la intensidad del impacto antropogénico debido a la baja accesibilidad y potencial para su aprovechamiento, o en muchos casos un terreno abrupto puede brindar refugio a especies sensibles a las condiciones ambientales extremas.

Tabla IV. 55 Categorías de pendientes.

Pendiente en grados	Superficie en ha
0 - 1	29185.28752
1 - 2	105.752575
2 - 3	16.110392
Totales	29307.15049

La pendiente del SA es baja ya que se encuentra en una pendiente de 0 a 1° el 99% de la superficie del SA es una planicie es decir la mayor extensión es plana. Por lo que se puede generalizar que no existe desnivel en el SA, por lo tanto, su calidad del paisaje se ve disminuida.

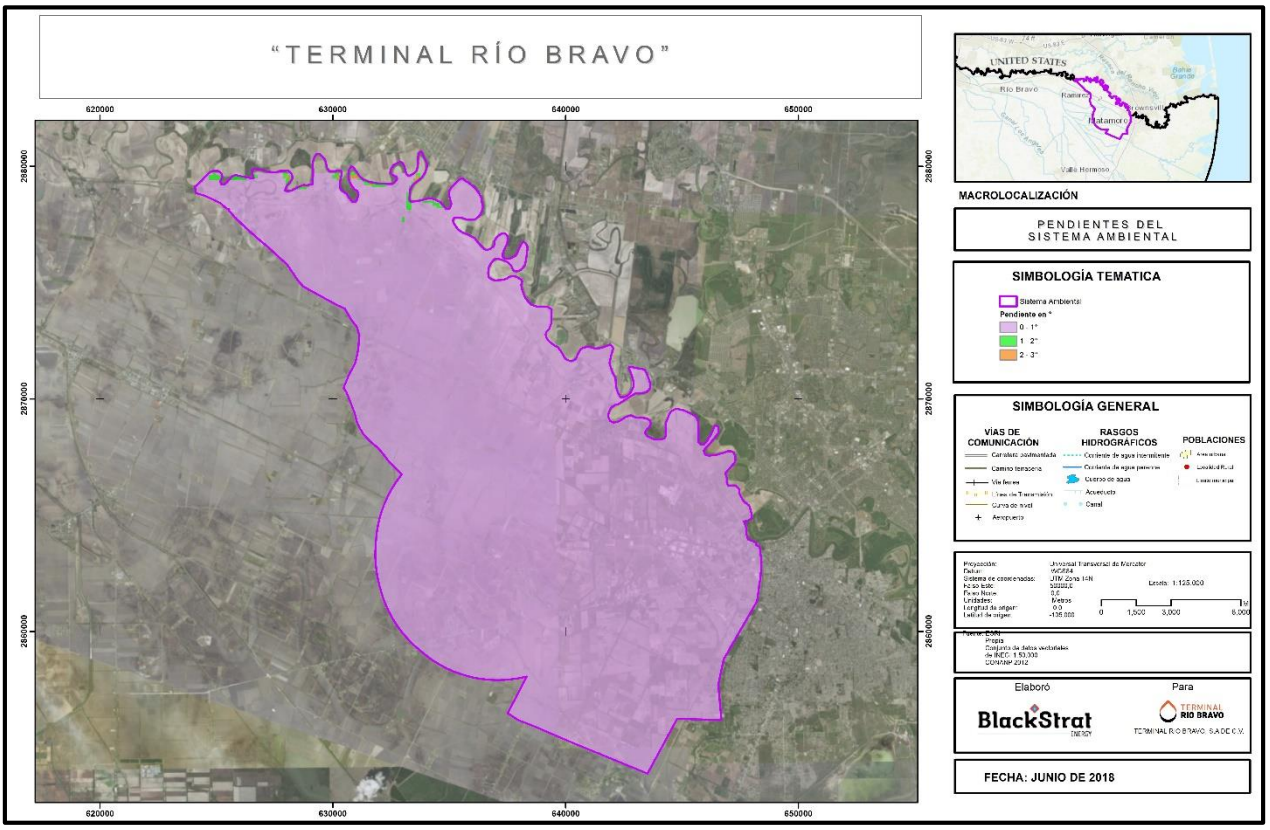


Figura IV. 83 Mapa de Pendiente en grados.

Complejidad de las formas

La complejidad de las formas hace referencia a la cantidad de superficie expuesta dada la complejidad de una geoforma. Mientras una geoforma simple (como una planicie) tiene expuesta la misma cantidad de superficie que ocupa en el paisaje, una geoforma compleja (como una montaña) expone más superficie con respecto al área que ocupa en el paisaje. Esto debido a que mientras que la base de una montaña

ocupa una superficie, las diversas caras de las laderas, los barrancos y todas las deformaciones que poseen las montañas incrementan la cantidad de superficie expuesta. Mientras más erosionada, alta e irregular sea una geoforma, mayor será su complejidad.

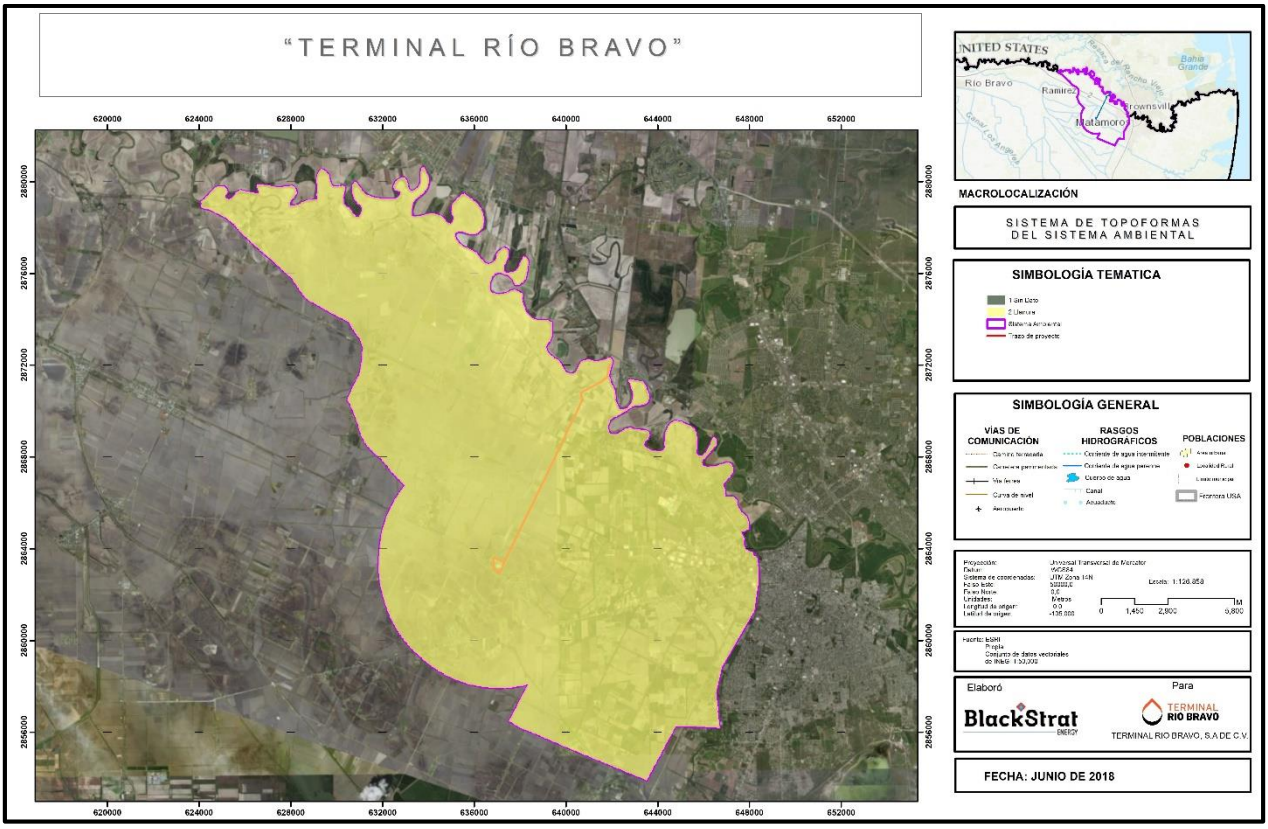


Figura IV. 84 Complejidad de las formas.

Para obtener este valor, se empleó el mapa de Topoformas, a partir del cual se hizo una reclasificación de acuerdo a los criterios de complejidad mencionados anteriormente. La Topoforma del SA es simple ya que toda la superficie es llanura figura IV 82.

Calidad de la cubierta del suelo

La calidad de la cubierta del suelo se refiere a la complejidad y buen estado de la vegetación, lo cual asegure la complejidad del mosaico del paisaje y la continuidad de los procesos biogeoquímicos de manera adecuada. De esta forma, toda aquella cubierta que sea resultado de las actividades humanas, se considera como de menor valor, al igual que la ausencia de vegetación, y conforme incrementa la cubierta vegetal, la complejidad de sus estratos y su estado de conservación se considera de mayor valor. Para la obtención de este factor se utilizó el mapa de usos del suelo y vegetación, a partir del cual se hizo la reclasificación de la Tabla 3.

Tabla IV. 56 Calidad de la cubierta del suelo.

Tipos de vegetación	Calidad	Superficie en ha	%
Urbano construido	1	4390.169031	15
Agricultura de riego	2	25004.02567	85
Cuerpo de agua	3	47.571062	0
		29441.76576	

La vegetación y los usos de suelo se encuentran relacionados completamente con las topoformas y la pendiente, por lo que en las mismas zonas en las que se encontraron las topoformas más simples y la pendiente más baja, también se encuentran de manera dominante las cubiertas de valor más bajo, es decir los asentamientos humanos, campos agrícolas, pastizales inducidos y otras de las categorías 1 y 2.

La categoría 1 se encuentra ocupada por completo por la infraestructura humana, y ocupa el 15%, mientras que la categoría 2 posee cubiertas que permiten la presencia de campos agrícolas, cubre el 85% del SA. El hecho de que el 100% del SA posea cubiertas de baja calidad, denota lo siguiente:

- El patrón agropecuario del paisaje;
- Un grado muy alto de degradación ambiental; y
- El sistema está sujeto a grandes presiones ambientales.

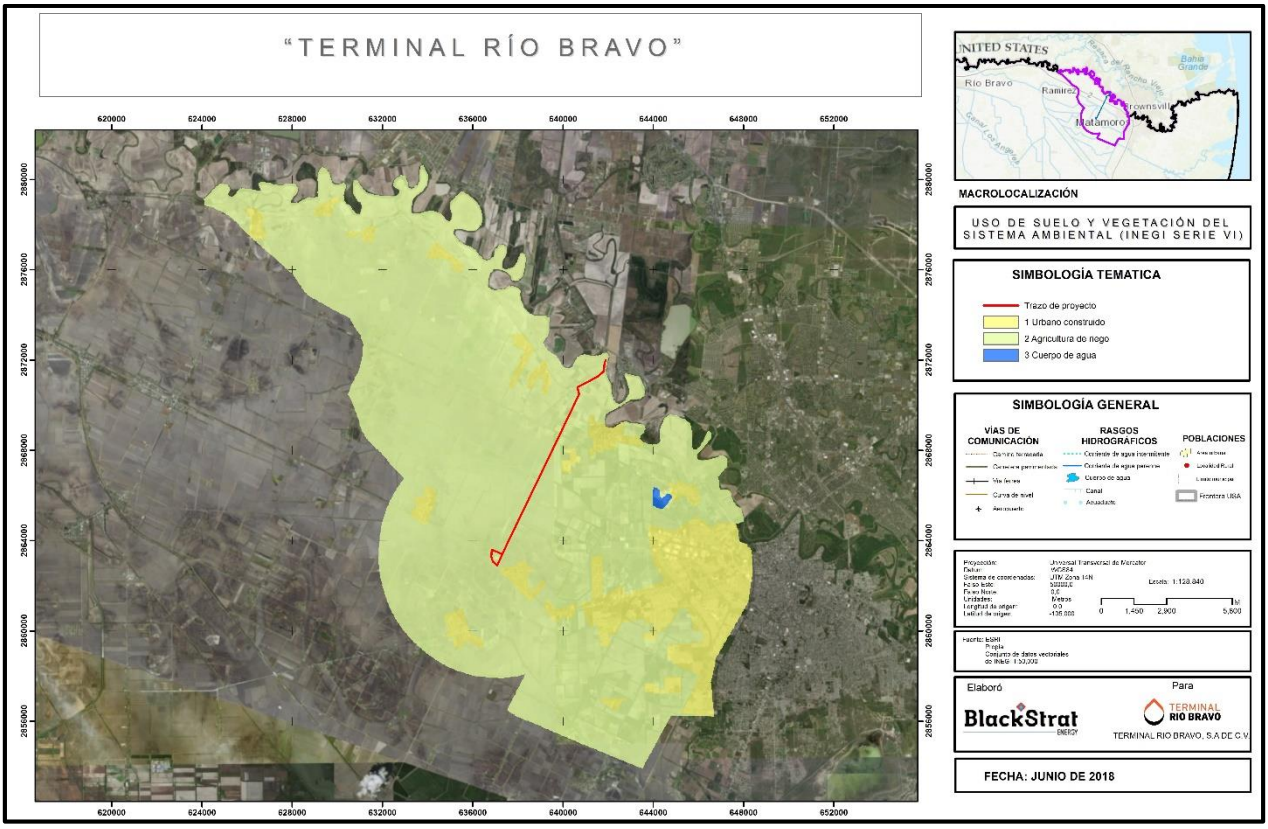


Figura IV. 85 Uso de suelo y vegetación.

Presencia/ausencia de cuerpos de agua

La presencia de cuerpos de agua incrementa el valor en el paisaje, debido a la importancia que tienen tanto para la vegetación y la fauna, como para el aprovechamiento. Generalmente sólo se consideran los ríos perennes para brindar un valor alto; sin embargo, el cuerpo de agua perene presente el SA es el río bravo que tiene altos índices de contaminación, el paisaje en general muestra un 99% de ausencia de cuerpos de agua ver tabla IV 56 y figura IV 84, lo que disminuye el valor de paisaje.

Tabla IV. 57 Presencia/ausencia de cuerpos de agua.

Categoría	ha	% de SA
Acueducto	9.391817	0%
Ausencia	29058.60698	99%
Canales	261.910198	1%
Cuerpos de agua	108.26509	0%

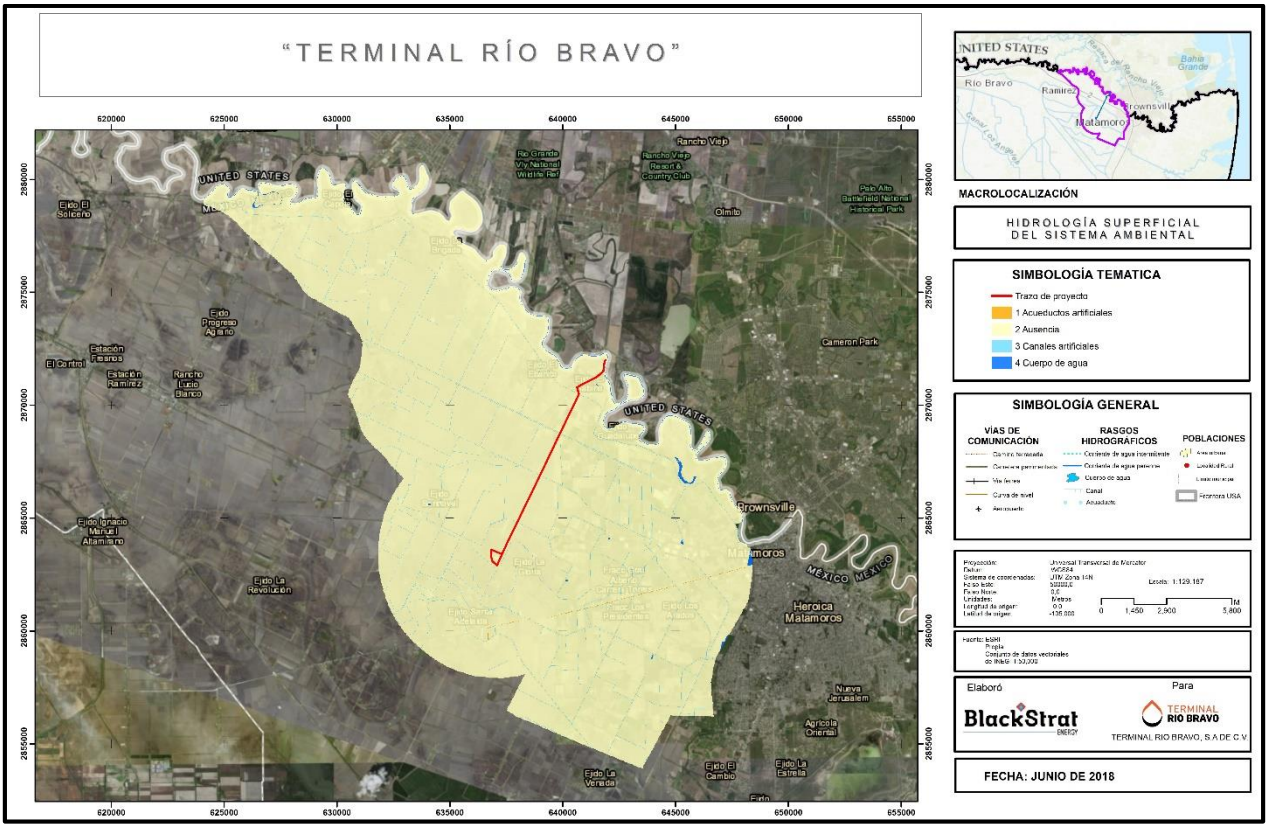


Figura IV. 86 Presencia/Ausencia de agua.

Densidad de caminos

La densidad de caminos, al igual que la densidad de población, se utiliza para reflejar el grado de humanización de un paisaje. Se considera que la calidad del paisaje disminuye si existe una gran cantidad de caminos en una superficie menor, debido al aumento en intensidad y permanencia del disturbio, la reducción del hábitat y la fragmentación de los ecosistemas. La construcción de caminos es el primer paso que lleva a la fragmentación, la cual tiene como efecto la pérdida de cobertura, continuidad y conectividad de los ecosistemas, la colonización por especies exóticas e invasoras y la pérdida de funcionalidad y biodiversidad.

En la actualidad se reconoce a la fragmentación como uno de los principales problemas a los que se enfrenta la conservación, pues las tasas de fragmentación aumentan de manera dramática en todo el mundo. El intercambio de energía, nutrimentos y organismos, además de la estabilidad de los fragmentos están asociados al tamaño, forma, distribución y conectividad de los mismos, lo cual se ve drásticamente reducido por la presencia de caminos.

De esta forma, los sitios donde no existan caminos presentan el valor más alto para el paisaje, mientras que los sitios con una mayor cantidad de caminos presentan el valor más bajo. Para realizar el mapa de este factor se dibujaron todos los caminos, tanto pavimentados como de terracería que se encontraron

dentro del SA. Después se utilizó la función Line Density de ArcMap con un tamaño de pixel de 50 m y un radio de búsqueda de 1 km, con lo que se obtuvo un mapa con información de los kilómetros de caminos presentes por cada km2 de superficie del SA. Después se reclasificó la imagen a partir de los intervalos de la Tabla IV.57 para obtener un mapa por categorías de densidad de caminos.

T

Tabla IV. 58 Categorías de densidad de caminos.

Densidad km/km^2	Categoría
0 - 0.1	5
0.1 - 0.2	4
0.2 - 0.3	3
0.3 - 0.4	2
0.4 - 0.5	1

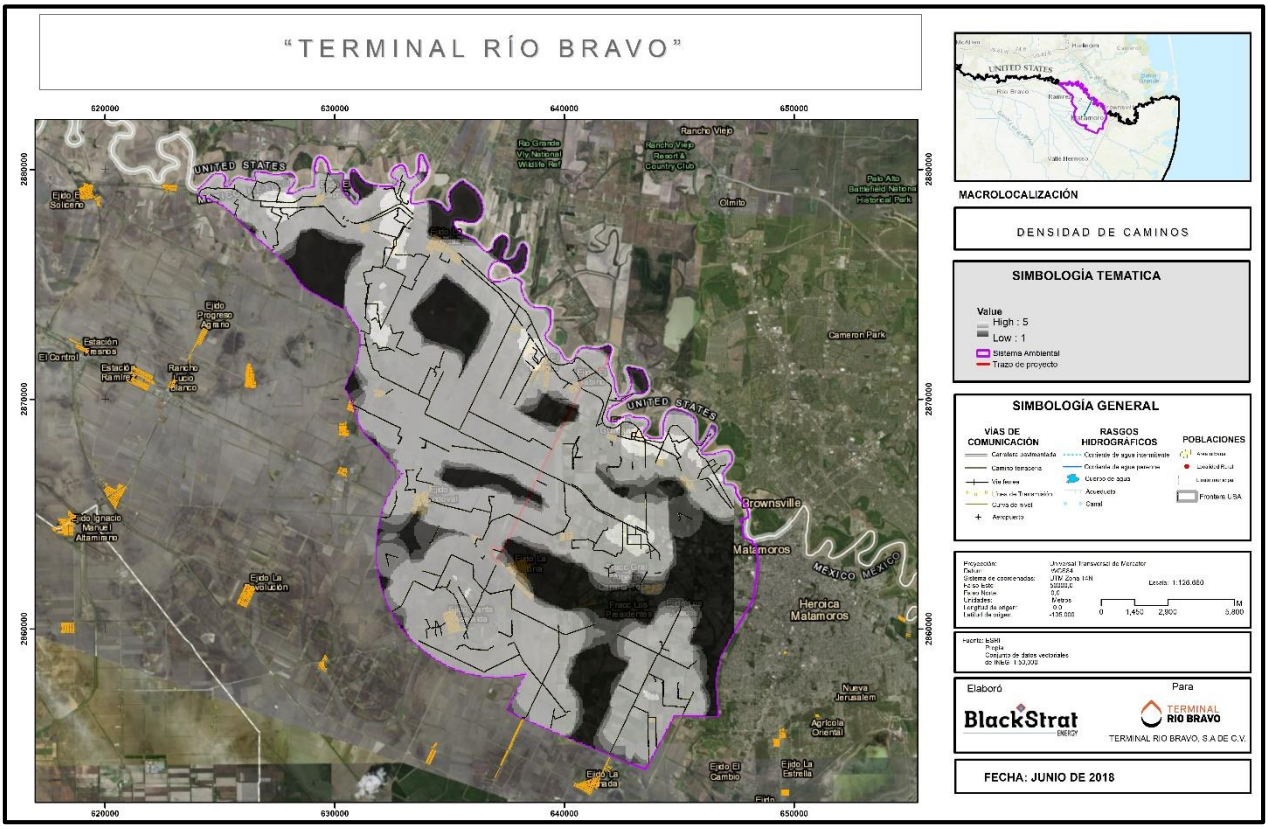


Figura IV. 87 Mapa de densidad de caminos.

En general el sistema ambiental posee valores altos de densidad de caminos pero son caminos de terracerías y esto por la presencia de campos agrícolas. La categoría 2 cubre el 64 % del SA y se concentra en las zonas urbanas y los asentamientos, mientras que la categoría 5 del cubre el 19% (Figura 10).

Población

La densidad de población es indicadora de la intensidad del impacto en una zona, ya que los poblados con mayor población requieren de una mayor cantidad de recursos y todo lo que esta necesidad implica: altas tasas de transporte pesado, aumento en la contaminación por quema de combustibles, extracción de materiales, infraestructura para el abastecimiento de agua, entre otras actividades y construcciones que incrementan la degradación de las zonas circundantes (Turner, et al., 2001). Es por esto que cada poblado con una alta población crea un cinturón de diámetro variable con un alto grado y permanencia del impacto sobre el medio, este cinturón aumenta de diámetro conforme la población incrementa; en cambio, los poblados con una menor población no presentan los mismos requerimientos de recursos, transporte e infraestructura, por lo que el cinturón de impacto se reduce.

Se emplearon los datos de población del Censo Nacional de Población y Vivienda de INEGI (2010), para obtener cifras de población total por localidad, las cuales se asociaron al mapa de puntos de las localidades dentro del SA y de las localidades en el área circundante. Después se empleó la función Natural Neighbors para interpolar la información de los puntos a toda la superficie del SA, con lo que se obtuvo un mapa de influencia por población. Este mapa fue reclasificado en cuatro categorías de acuerdo a la Tabla 58.

Tabla IV. 59 Categoría de densidad de población.

Población	Valor	Superficie en el SA	%
0 - 100	1	18867.35733	77%
100 - 200	2	4880.592723	20%
200 - 300	3	568.253548	2%
300 - 400	4	192.359743	1%

Se empleó la información de 120 localidades ubicadas dentro del SA, de las cuales 1 posee poblacion superiores a los 2000 habitantes. La localidad con mayor población total en el SA fue de 2082 habitantes. En general el SA tiene poca influencia de la población, a pesar de que la mayor parte de su superficie está cubierta con poblados que tienen menos de 200 habitante, esta superficie se encuentra dominada por campos agrícolas e infraestructura mixta, y los poblados que existen son principalmente rurales. El paisaje del SA está dominado por las cubiertas agrícolas, por lo que se convierte en un paisaje homogéneo, y esto incrementa la vulnerabilidad ambiental.

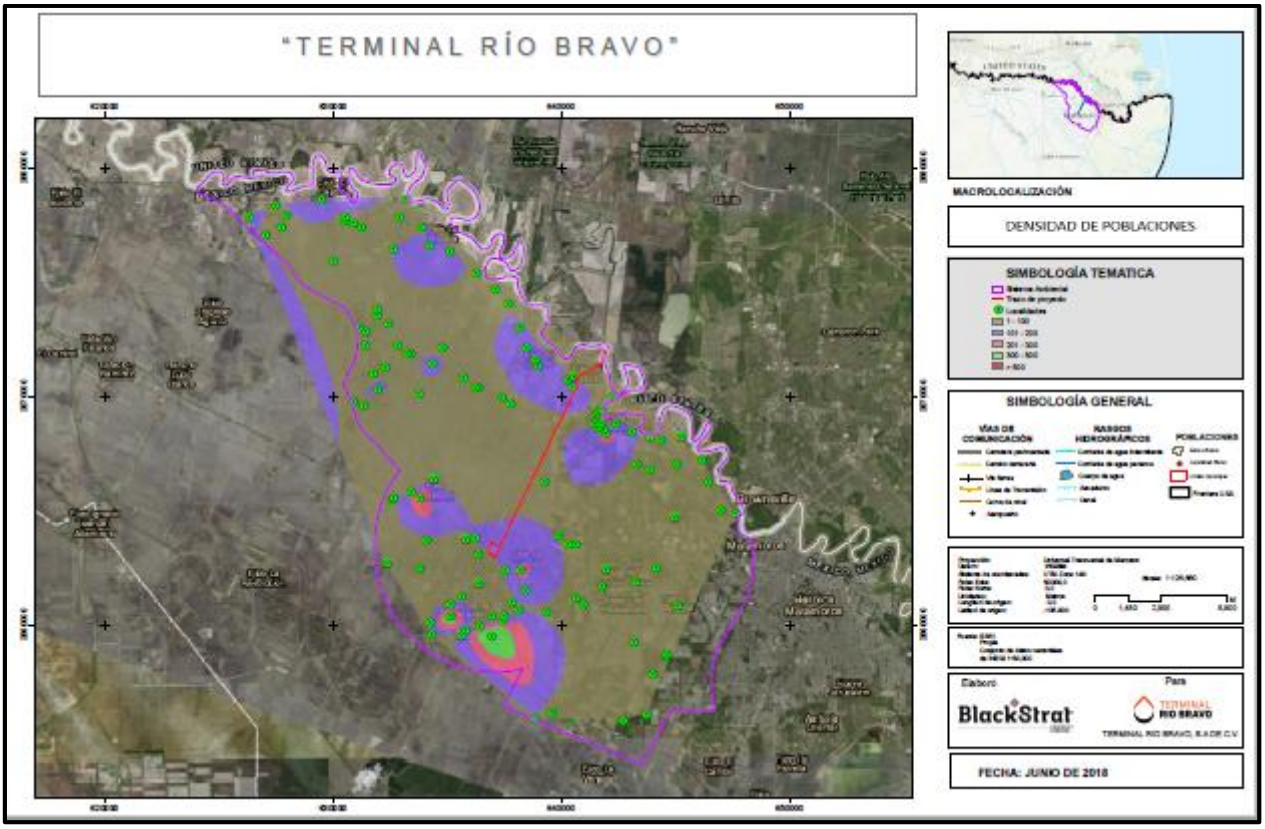


Figura IV. 88 Mapa de densidad de poblaciones.

Calidad del Paisaje

El mapa de calidad del paisaje resulta de la suma de los mapas de pendientes, complejidad de las formas, calidad de la cubierta del suelo, presencia de agua, densidad de carreteras y densidad de población. El valor mínimo resultante es de 5 y el máximo de 21, los cuales se agrupan en cinco categorías de calidad del paisaje (Tabla IV.59)

Tabla IV. 60 Categorías de calidad del paisaje.

Valor de la calidad	Categoría	Descripción
6 – 8	1	Muy baja
9 – 11	2	Baja
12 – 14	3	Moderada
15 – 17	4	Alta
18 – 21	5	Muy alta

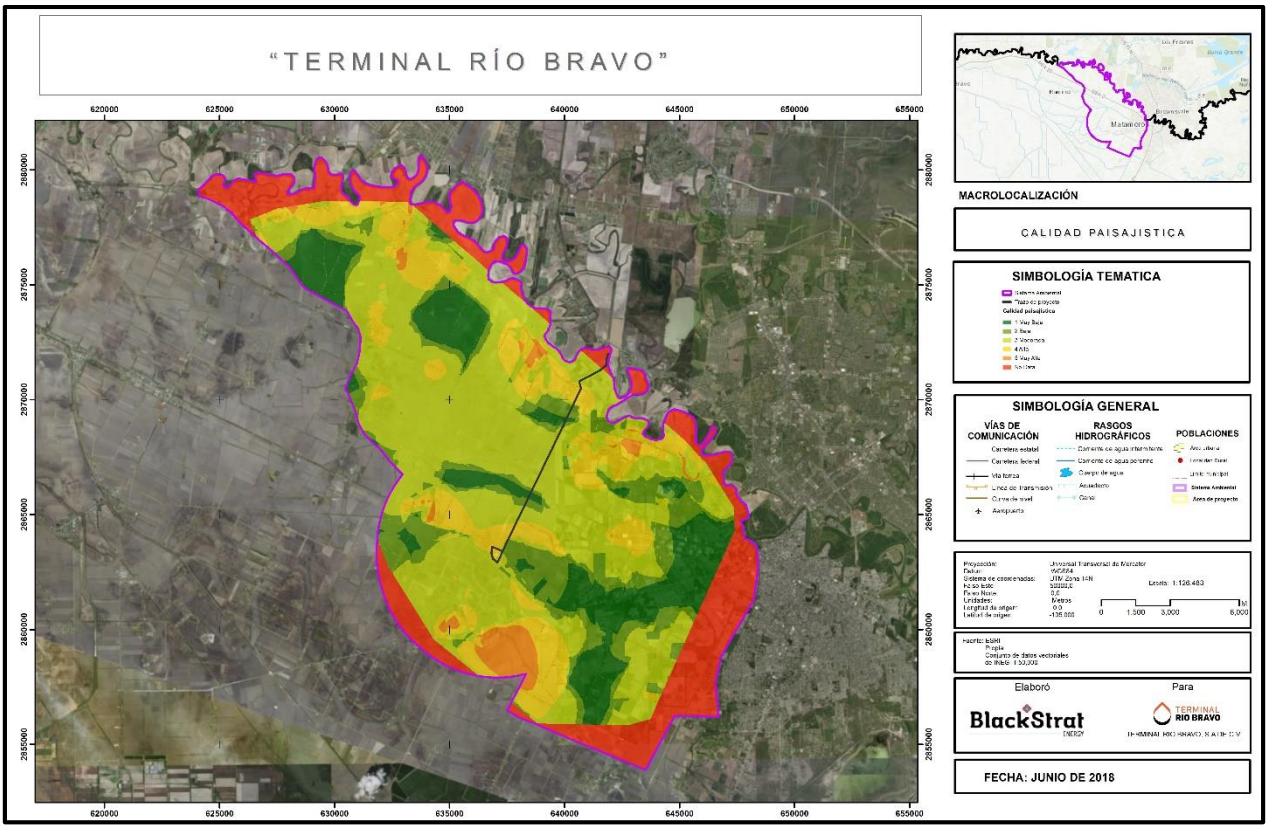


Figura IV. 89 Mapa de Calidad del paisaje.

Tabla IV. 61.Valores en el SA.

Calidad paisaje	Hectáreas	Porcentaje
No Data	5004.8	17.0
1	3921.4	13.3
2	3453.5	11.7
3	11862.0	40.3
4	4381.7	14.9
5	822.0	2.8
	29445.4	**100.0**

En la categoría 1 se agrupan las zonas donde la calidad del paisaje es muy baja, está conformada por aquellas zonas planas, con ausencia de agua dominantemente y cubiertas de baja calidad; entre las que destacan los asentamientos humanos, y por lo mismo son zonas de alta densidad de caminos y de población. La superficie dentro de esta categoría es moderada (13.3%) y posee una intensidad y permanencia del disturbio muy alta.

En la categoría 2 (calidad baja) se encuentran las zonas cubiertas por agricultura, pastizales inducidos y vegetación secundaria, sobre topoformas simples en general. En esta categoría se encuentran las zonas de producción, por lo que la densidad de caminos no es tan alta como en la categoría 1 y la densidad de población disminuye. A diferencia de la categoría 1, los procesos biogeoquímicos no se encuentran interrumpidos por completo y existe infiltración de agua al subsuelo, captura de Carbono y fijación del Nitrógeno, sin embargo es mucho menor que en sitios con vegetación desarrollada. A pesar de que la continuidad de los procesos biogeoquímicos en estas zonas es un aspecto positivo, puede ser también fuente de riesgo ambiental, ya que la calidad del agua que se infiltre dependerá de la cantidad y calidad de los agroquímicos utilizados en los campos agrícolas (Medina et al., 2001); y la captura de Carbono y la fijación de Nitrógeno dependerá de las especies y de la compactación del suelo por el ganado, siendo favorecida la captura de Carbono por especies arbóreas y la fijación de Nitrógeno por el cultivo de leguminosas (Figueroa-Navarro et al., 2005). De esta forma, las zonas con categoría 2 son zonas de alto riesgo, aunque con un manejo adecuado se puede disminuir el impacto ambiental. La intensidad y permanencia del disturbio continúa siendo alta, pero el efecto que tiene sobre la vegetación circundante es mucho menor que el de la categoría 1. En general el impacto que tendrá el contacto de los campos agrícolas y pastizales con la vegetación es menor que el contacto con asentamientos humanos y sitios de extracción (Laurance, 2008). Esta categoría cubre el 11.7% del SA la cual es baja lo cual disminuye la calidad del paisaje en el SA.

En la categoría 3 se encuentran aquellas zonas con vegetación degradada o con baja cobertura, como los bosques y matorrales perturbados, la vegetación secundaria, bosques de galería y algunos campos agrícolas y pastizales sobre topoformas más complejas. Las topoformas donde se encuentra esta categoría compleja o en las zonas con mayor cubierta vegetal en los lomeríos, derrames y depósitos. Es un estado intermedio entre las zonas de alta y las de baja calidad, por lo que es posible que la mayoría de la superficie dentro de esta categoría sea zona de borde, como es el caso de los bosques de encino perturbado que se encuentran en el oeste del SA.

Esta categoría comprende el 40.3% del SA y en ella se encuentran varios fragmentos forestales y campos agrícolas, lo cual es dado por la amplia variedad de condiciones ambientales en que se presenta.

En la categoría 4, o de alta calidad, se encuentran aquellas zonas vegetación secundaria de matorral tamaulipeco, sobre topoformas complejas. También se caracteriza por presentar bajas densidades de caminos y población. Esta categoría ocupa el 14.9% del SA. Las zonas de alta calidad del paisaje no necesariamente se encuentran aisladas de los caminos, poblados y actividades humanas, lo que aumenta su valor en el paisaje es la presencia de vegetación y la complejidad de las formas del relieve.

La categoría 5, o de muy alta calidad, está conformada por aquellas zonas con cubiertas de alta calidad exclusivamente, es decir, los bosques en buen estado de conservación, donde hay presencia de cuerpos

de agua, las topoformas son complejas y existe una baja densidad de caminos y población. En general las zonas de alta calidad del paisaje son zonas conservadas y con una alta probabilidad de mantener estas condiciones, ya que la baja a nula accesibilidad disminuye el riesgo de sufrir un cambio de uso de suelo y la presencia de agua incrementa la calidad de la vegetación. Esta categoría cubre el 2.8% del SA.

Para que un paisaje sea considerado de alta calidad debe contar con heterogeneidad que brinde estabilidad al mosaico de coberturas. En el SA se está perdiendo la heterogeneidad, ya que, a pesar de la presencia de remanentes de vegetación natural, ésta se encuentra fragmentada y aislada.

El SA posee una baja calidad del paisaje, lo cual es debido a la gran superficie de las cubiertas de baja calidad y su dominancia sobre las topoformas simples. El proyecto se encuentra sobre superficies con alta y moderada calidad paisajística, en ningún caso toca los sitios de muy alta calidad. Por lo que no se considera que la realización del proyecto tenga como resultado la disminución de la calidad general del paisaje (figura IV. 87).

IV.2.5 Medio socioeconómico

Número de habitantes

En el estado de Tamaulipas se tiene registrado hasta el 2015 en la encuesta Intercensal que se encuentran habitando 1, 749,512 mujeres y 1,692, 186 hombres siendo un total de 3, 441,698. Tamaulipas ocupa el lugar 13 a nivel nacional por su número de habitantes. En el municipio de Matamoros viven 520,367.

Vivienda

El número de viviendas particulares habitadas para el estado es de 987,184 mientras que para Matamoros es de 145,403 tabla IV. 54. En Tamaulipas el 88% de la población es urbana y el 12% es rural.

Tabla IV. 62 Información general del municipio con respecto al estado, 2015.

Población en viviendas particulares habitadas	**Municipio**	**Entidad**
	Matamoros	**Tamaulipas**
Número de personas	520,367	3,441,698
Porcentaje con respecto al total de la entidad	15.12	100
Viviendas particulares habitadas	**Matamoros**	**Tamaulipas**
Número de viviendas	145,403	987,184
Porcentaje con respecto al total de la entidad	14.73	100

Dinámica poblacional

Crecimiento

Los censos realizados de 1900 a 2010, así como la Encuesta Intercensal en 2015 muestran el crecimiento de la población en el estado de Tamaulipas.

Se puede observar en la gráfica siguiente que de 1900 a 1930, la población de Tamaulipas se mantuvo con menos de medio millón de personas. Mientras que de 1940 a 1960, el estado alcanzó el millón de habitantes.

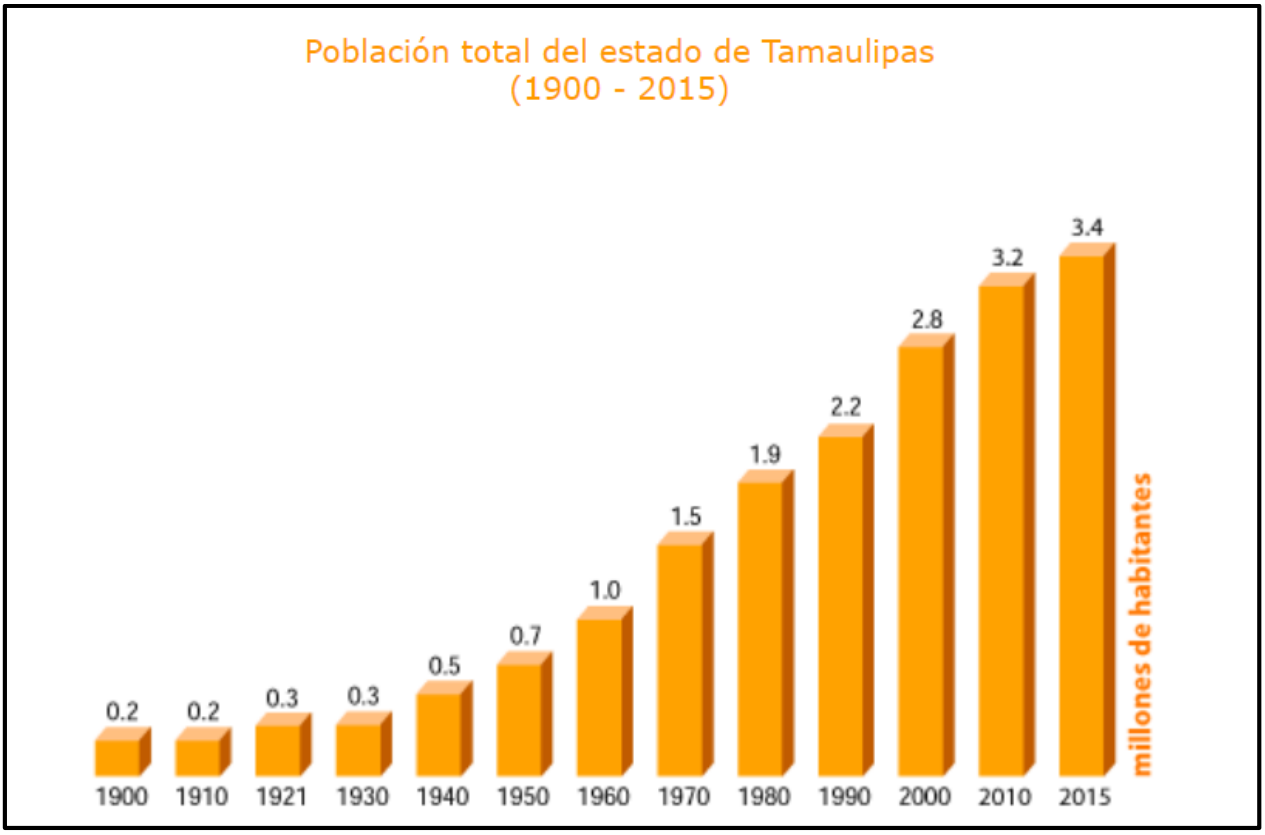


Figura IV. 90 Crecimiento poblacióńal total del estado de Tamaulipas.

Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Esperanza de vida

Observa la gráfica: las barras amarillas muestran el promedio de esperanza de vida en el 2016, para mujeres y hombres en la República Mexicana, las anaranjadas representan el mismo dato, pero de Tamaulipas.

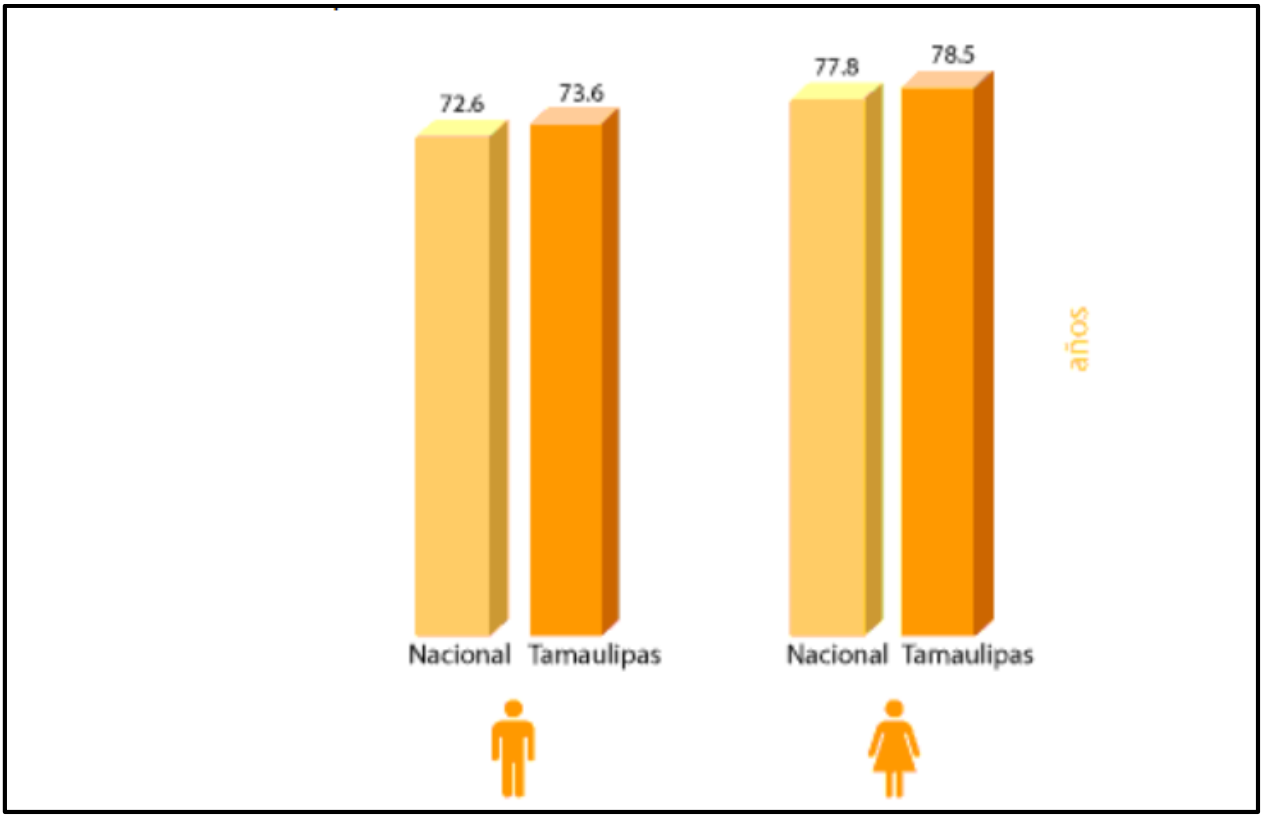


Figura IV. 91 Esperanza de vida en Tamaulipas.

FUENTE: INEGI. Mortalidad. Esperanza de vida al nacimiento por entidad federativa y sexo, 2000, 2010 a 2016.

Natalidad y Mortalidad

Al 2016, en Tamaulipas se registraron: 58 914 nacimientos y 19 334 defunciones, las principales causas son: enfermedades del corazón, diabetes mellitus y tumores malignos. Fuente: INEGI. Nacimientos registrados por entidad federativa, periodo y sexo 2016.

Densidad

Al 2015, en promedio en el estado de Tamaulipas viven: 43 personas por kilómetro cuadrado, con respecto al nivel nacional que es de 61 personas por kilómetro cuadrado, lo que quiere decir que la densidad es menor en el estado de Tamaulipas.

Movimientos migratorios

Emigración interna. En el 2005, salieron de Tamaulipas 94 mil 007 personas para radicar en otra entidad. De cada 100 personas:

- 31 se fueron a vivir a Veracruz de Ignacio de la Llave,
- 21 a Nuevo León,
- 10 a San Luis Potosí,
- 5 a Coahuila de Zaragoza y
- 4 al estado de México.

Actividades económicas

El Producto Interno Bruto (PIB) de Tamaulipas en 2014 representó el 3.0% con respecto al total nacional.

Principales sectores de actividad

De acuerdo a las cifras reportadas por INEGI se tiene la siguiente información con respecto a los principales sectores de actividad del estado de Tamaulipas en donde se pretende ubicar el proyecto Terminal Río Bravo.

Tabla IV. 63 Principales sectores de actividad en el estado de Tamaulipas.

Sector de actividad económica	Porcentaje de aportación al PIB estatal (año 2016)
Actividades primarias	3.6
Actividades secundarias	39.2
Actividades terciarias	57.2
Total	100

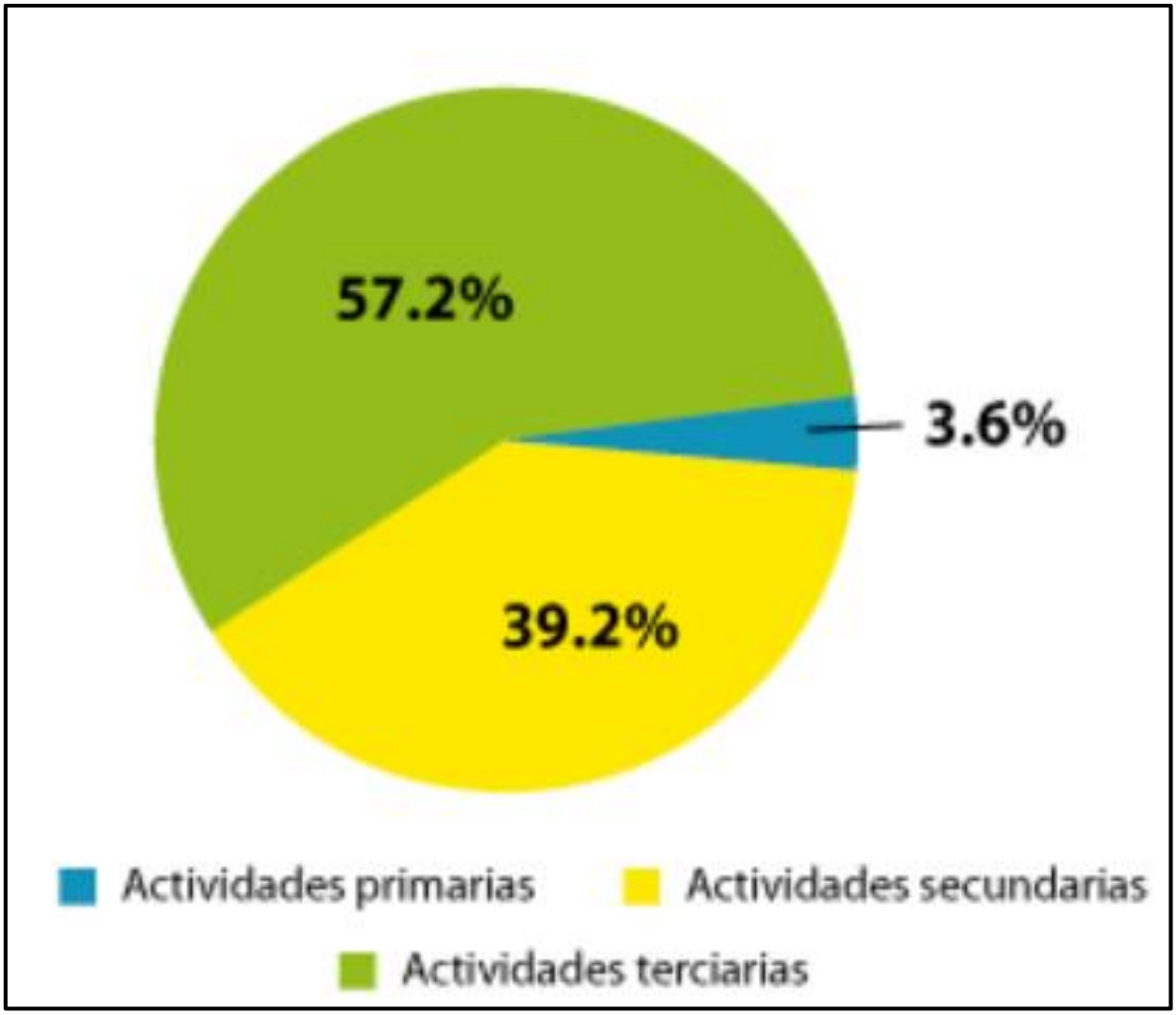


Figura IV. 92 Grafica de sectores de actividad en Tamaulipas.
FUENTE: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

En la tabla y grafica anterior se puede apreciar que la actividad económica principal del estado de Tamaulipas son las actividades terciarias con el 57.2%.

Distribución económica de la población

La población con edad para trabajar es de 2,711, 477 de los cuales el 52.4 % lo desempeñan las mujeres y el 47.6 los hombres. La población económicamente inactiva en su mayoría son mujeres con el 74.1% mientras que la población económicamente activa son los hombres con el 61.9%.

Tabla IV. 64 Distribución económica de la población.

Concepto	Total	Hombres (%)	Mujeres (%)
Población en Edad de Trabajar (**PET**)	2,711,477	47.6	52.4
Población Económicamente Inactiva (**PEI**)	1,064,015	25.9	74.1
Población Económicamente Activa (**PEA**)	1,647,462	61.6	38.4
Ocupados	1,581,863	61.9	38.1
Desocupados	65,599	53.9	46.1

FUENTE: STPS-INEGI. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

En lo que se refiere a la ocupación 97.3% de los hombres se dedica a la construcción mientras que el 53.1%.de las mujeres se dedica a otros servicios.

Tabla IV. 65 Ocupación.

Concepto	Total	Hombres (%)	Mujeres (%)
Ocupados por actividad económica	1,581,863	61.9	38.1
Actividades agropecuarias	110,474	94.7	5.3
Industria manufacturera	321,732	63.9	36.1
Industria extractiva y electricidad	24,307	83.6	16.4
Construcción	127,815	97.3	2.7
Comercio	284,671	47.5	52.5
Transportes y comunicaciones	102,174	84.0	16.0
Otros servicios	520,534	46.9	53.1
Gobierno y organismos internacionales	69,048	64.5	35.5
No especificado	21,108	69.8	30.2

FUENTE: STPS-INEGI. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

Educación

En lo que respecta al nivel educativo, en el 2015 tuvo un grado promedio de escolaridad de 9.4 por encima del promedio nacional que es de 9.1, y un bajo índice de analfabetismo (3.0%) en comparación con el total nacional (5.5%).

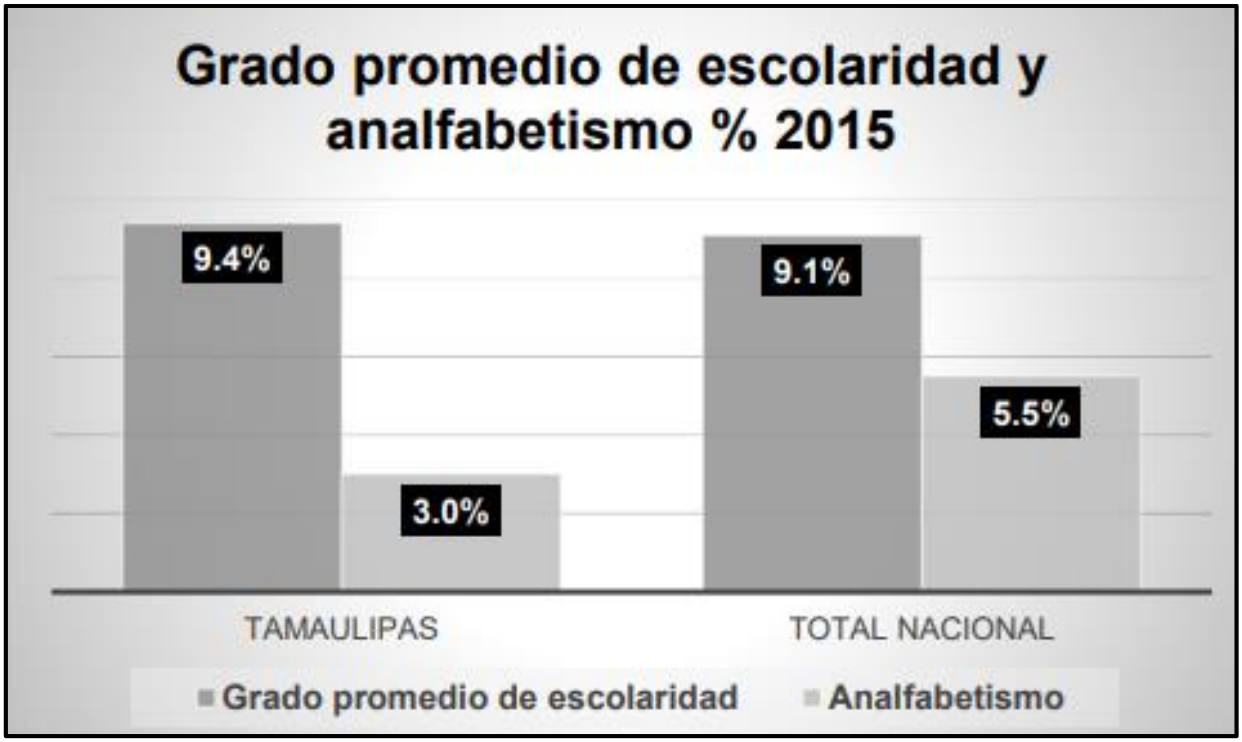


Figura IV. 93 Escolaridad en Tamaulipas.

Fuente: (INEGI), Encuesta Intercensal 2015.

Salud

Los servicios de salud en el estado de Tamaulipas y en el municipio de Matamoros son los que se enlistan en la siguiente tabla 52, se registraron para el 2015 por el INEGI para la encuesta Intercensal que el 84.9% de la población de Tamaulipas cuenta con algún servicio de salud mientras que en Matamoros el 84.09%, en su mayoría se encuentran inscritos al IMSS con el 47.32% y 55.31% respectivamente.

Tabla IV. 66 Servicios de Salud.

Concepto	Tamaulipas	Matamoros
Total	3 441698	520 367
Total %	84.9	84.09
IMSS	47.32	55.31
ISSSTE E ISSSTE estatal	7.98	6.59
PEMEX Defensa o Marina	2.92	0.23
Seguro Popular o para una Nueva generación	39.33	34.04
Institución Privada	3.25	3.96
Otra institución	2.31	2.31
No afiliada	14.49	15.47
No especificado	0.61	0.43

Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

Diversidad cultural

Religión

En el 2010, 73% de la población de Tamaulipas profesa la religión católica. A nivel nacional el 83% de la población es católica.

Grupos de habla indígena

Las lenguas indígenas más habladas en el estado de Tamaulipas son:

Tabla IV. 67 Lenguas indígenas en el estado Tamaulipas.

Lengua indígena	N° de hablantes (año 2010)
Náhuatl	10 029
Huasteco	4 707
Totonaca	2 215
Lenguas zapotecas	493

Fuente: INEGI. Censo de Población y vivienda 2010.

En Tamaulipas, hay 23 296 personas mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena, lo que representa menos del 1% de la población de la entidad. De cada 100 personas que declararon hablar alguna lengua indígena, el 14 no hablan español.

Monumentos históricos

A Benito Juárez e Hidalgo, ubicados en la plaza frente al palacio municipal, a Mariano Matamoros ubicado a la salida de la carretera a Monterrey; a los niños Héroes, a un costado del Hospital Civil.
A Miguel Hidalgo y Mariano Matamoros, los que se ubican a la salida de la carretera a Monterrey, Nuevo León, así como el de Niños Héroes, localizados en un costado del Hospital Civil.

Monumentos arquitectónicos

La casa Cross, de estilo colonial y arquitectura francesa, construida en 1885. Museo casa Mata, que fue cuartel en la época de la colonia, construido en 1845, Teatro de la Reforma hoy reconstruido, se empezó a edificar en 1864, contaba con un sistema mecánico para colocar horizontal el piso de la sala y quedar formado así, un salón para grandes festejos. La casa Cross, de estilo colonial y arquitectura francesa, construida en 1885. Museo casa Mata, que fue cuartel en la época de la colonia, construido en 1845, Teatro de la Reforma hoy reconstruido, se empezó a edificar en 1864, contaba con un sistema mecánico para colocar horizontal el piso de la sala y quedar formado así, un salón para grandes festejos.

Obras de Arte

Arte Pintor Bartolomé Mongrell retratista, Onesimo Gallardo promotor y productor teatral, Rigo Tovar, músico, Lorenzo Hinojosa.

Museos

No tiene.

IV.2.6 Diagnóstico ambiental

La esencia de la manifestación de impacto ambiental se centra en la integración del proyecto con su entorno, lo que podría llamarse la contextualización del proyecto. La integración opera las relaciones mutuas de ambos elementos: las que se dirigen del proyecto al entorno se engloban bajo la denominación del impacto y las de dirección contraria, que miden el comportamiento del medio para el proyecto.
De esta manera la relación entre las actividades humanas y su entorno, la cual se produce en términos de impacto: efecto de una actividad sobre su entorno, y de aptitud: comportamiento del entorno para la actividad. Entendiendo así la actividad de integración dentro del diagnóstico que es lo que nos atañe dentro de este apartado se describe de la forma siguiente:

El sistema ambiental resultante de la definición del área de proyecto y su área de influencia, presenta características propias de una zona de actividades agrícolas, agricultura de riego, con algo de agricultura

temporal, que son el resultado en primera instancia de la interacción de los diferentes factores ambientales; donde el clima a través de sus elementos meteorológicos juega un papel fundamental en el desarrollo de los otros factores en un periodo de tiempo dado.

Los componentes del sitio que será ocupado por la construcción del nuevo proyecto actualmente se encuentran alterados por actividades que el hombre ha desarrollado en el pasado reciente y que desarrolla actualmente.

El s sistema ambiental es un área natural altamente modificada en su mayor parte por agricultura de riego de acuerdo con la zonificación, el 65% del sistema ambiental es agricultura de riego y el 100% del área que ocupara la terminal esta urbanizada ya que existía una terminal en este predio. Estas consideraciones concluyen que la vegetación actual del SA y del predio se encuentra en deterioro desde hace mucho tiempo por las diversas actividades productivas, principalmente por la agricultura de riego. En lo que respecta al proyecto es importante mencionar que de las áreas que lo integran (terminal y ductos), los ductos no requiere de trabajos adicionales únicamente se realizara patrullaje por la zona y por lo tanto los remanentes de vegetación aledaños no se verán afectados, por otro lado tenemos la planta de almacenamiento donde se ha presentado la evidencia de que sólo existen individuos arbóreos aislados en el predio (principalmente en las colindancias), mismos que se siguiere se integren a las instalaciones del proyecto para evitar su afectación.

En lo que se refiere a la fauna el área del proyecto en general no cuenta con recursos naturales de gran relevancia debido a la actividad antrópica de toda el área, por lo que se encuentra altamente impactado, principalmente por actividades industriales y agrícolas, pues el 90 % del área se encuentra transformada.

El cuerpo perenne por donde cruzan los ductos del proyecto (AP), es el Río Bravo así como múltiples canales de riego que se distribuyen a lo largo del área de influencia directa y del sistema ambiental, se encuentran considerablemente contaminados, con respecto a lo que se pudo corroborar visualmente y mediante los olores emitidos, sin embargo dichos canales y rio fungen actualmente como zonas de interconexión y corredores locales para la fauna debido a que son las zonas con mayor vegetación aunado al recurso hídrico, promueven la presencia de la fauna la cual lo utiliza como área de movimiento, refugio, anidación, etc.

Ahondando en lo referido a la calidad subterránea y superficial del agua del río bravo, investigaciones de CONAGUA en 2006 arrojaron que el agua subterránea es de muy mala calidad, por otro lado, Von Der Meden en 2010 concluyo que la calidad del agua del río es muy baja debido a la contaminación de agro y petroquímicos y a la alta salinidad cerca del límite o excediendo a los estándares oficiales, así como la reducción de volúmenes y aumentos de temperatura asociados. Incorporado a lo anterior es de importancia reiterar que no se tiene planeado realizar actividades que modifiquen las condiciones actuales de la calidad subterránea del acuífero; de la misma manera no se afectarán las condiciones superficiales del río bravo, y se implementarán medidas para salvaguardar en todo momento el equilibrio ecológico del sitio.

A pesar de lo anteriormente plasmado, la zona alberga fauna silvestre, principalmente especies generalistas y aquellas que se benefician de la transformación antrópica, como pueden son algunas aves, mamíferos medianos y pequeños como roedores por las zonas de pastizales.

En cuanto a la diversidad por área de estudio de los resultados con respecto a la fauna cabe mencionar que el área del SA cuenta con una mayor diversidad y abundancia de especies que el área del proyecto e influencia directa.

De las 53 especies registradas en campo cabe señalar que no se registró ninguna especie endémica, sin embargo, se registró 1 especie en riesgo nacional enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Dicha especie se registró en ambos sitios (influencia directa y SA) y corresponde a *Apalone spinifera* (tortuga de concha blanda), la cual a pesar de la evidente contaminación de los canales de riego donde se registró principalmente se distribuye, y con ejemplares de gran tamaño, de tal forma que esta especie merece particular atención con la cual se le brindara por medio de un programa de conservación mayormente descrito en el capítulo VI.

Finalmente, con respecto a los análisis estadísticos de la diversidad alfa, se concluye que los sitios difieren significativamente entre sí con respecto a la diversidad y abundancia de la fauna silvestre, por todo lo mencionado anteriormente, ya que el SA contó con mayor abundancia y diversidad.

En lo que corresponde a la flora a través del trabajo de campo se registraron sólo 22 especies , se precisó una clara permanencia tanto en los datos de abundancia como de dominancia de al menos 3 especies: *Prosopis glandulosa* (Mezquite), *Parkinsonia aculeata* (Retama) y *Celtis caudata* (Palo blanco), tanto para el SA como para el Predio, donde no se encontraron diferencia significativas de acuerdo con los índices de similitud y de diversidad presentados. Se determinó así que la vegetación actual del SA y del predio se encuentra en detrimento desde hace mucho tiempo por las diversas actividades productivas, principalmente por la agricultura de riego. En lo que respecta al proyecto es importante mencionar las dos áreas que lo integran (terminal y ductos) , la parte que corresponde a los ductos no requiere de acciones adicionales y por lo tanto los remanentes de vegetación aledaños no se verán afectados, y por otro lado tenemos la planta de almacenamiento de los hidrocarburos, donde se ha presentado la evidencia de que sólo existen individuos arbóreos aislados en el predio (principalmente en las colindancias), mismos que se siguiere se integren a las instalaciones del proyecto para evitar su afectación.

El área destinada al proyecto carece de atributos especiales que sean considerados habitas únicos para las especies biológicas existentes. El área del proyecto queda fuera de áreas Naturales protegidas ANP con declaratoria a nivel federal y estatal sin embargo se encuentra una porción del SA de 28614.61472 ha,

en la Región Hidrológica Prioritaria Río Bravo Internacional, ya que los ductos que ya existen en el sitio cruzan el río bravo. Sobre los mismos se reitera que solo se realizará patrullaje y por lo tanto no se realizaran afectaciones al río de ningún tipo.

Ningún apartado descrito del sistema ambiental, área de proyecto y área de influencia posee características de rareza. La distribución del tipo climático, arreglo geológico y fisiográfico, así como la composición del suelo, cuenca, flora y fauna y elementos socioeconómicos son compartidos a nivel regional y ninguna característica es única o excepcional para el área de estudio. Por otra parte, el sistema ambiental no presenta condiciones singulares para el sitio.

En lo referido a los factores socioeconómicos Matamoros es una ciudad fronteriza, la segunda más poblada de todo Tamaulipas es un sector prometedor debido a la presencia de maquiladoras, pero también dedicado a la agricultura.

En términos generales y con lo anteriormente descrito el medio ecológico presenta un grado de afectación medio ya que aún se aprecian algunos relictos de vegetación primaria de matorral tamaulipeco, estos daños son derivados de previas afectaciones que modificaron las condiciones ambientales del sitio. En lo particular al escenario correspondiente al medio biológico en el área del proyecto es bajo ya que esta zona se encontraba anteriormente afectada y las zonas donde se encuentran los ductos solo se detectó la presencia de individuos pertenecientes a la especie *Apalone spinifera* (tortuga de concha blanda), en listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para la cual se propondrán medidas de atención oportuna para su cuidado impidiendo así su afectación.

Por lo tanto, la presencia del proyecto no causara más daños de los previstos y para los cuales se implementarán las medidas específicas de atención que garanticen la prevención del desequilibrio ecológico.

IV.2.7 Bibliografía consultada

- American Ornithologists' Union 1998.Check-list of North American Birds, 7th ed. American Ornithologists' Union, Washington, D.C. Disponible en: http://checklist.aou.org/. (accesado: abril 2018)
- Andelt, W. F., Harris, C. E., & Knowlton, F. F. (1985). Prior trap experience might bias coyote responses to scent stations. The Southwestern Naturalist, 30(2), 317-318.
- Aranda, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). México.
- Arizmendi, M.C., C. Rodríguez-Flores, C. Soberanes-González, and Thomas S. Schulenberg. 2013. Sparkling-tailed Hummingbird (Tilmatura dupontii), Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; retrieved from Neotropical Birds Online: http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp=277656

- Arriaga, L., C. Aguilar, D. Espinosa-Organista y R. Jiménez. 1997. Regionalización ecológica y biogeográfica de México. Taller de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D.F.
- aVerAves (en línea). 2016. aVerAves. CONABIO-NABCI. <ebird.org/content/averaves/> (consultado: abril 2018).
- Berlanga García, H., H. Gómez de Silva, V. M. Vargas Canales, V. Rodríguez Contreras, L. A. Sánchez González, R. Ortega Álvarez y R. Calderón Parra. 2015. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 117 pp.
- Ceballos G. & O. Giselle. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. FCE, CONABIO. México.986 pp.
- Chesser, R.T., R.C. Banks, C. Cicero, J.L. Dunn, A.W. Kratter, I.J. Lovette, A.G. Navarro-Singüenza, P.C. Rasmussen, J.V. Remsen Jr., J.D. Rising, D.F. Stotz y K. Winker. 2014. Fifty-fifth supplement to the American Ornithologists´ Union Check-list of North American Birds. Auk 131:1-15.
- Cites (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). Apéndices I, II y III en vigor a partir del 04 de abril de 2017. Consultado en línea https://cites.org/esp/app/appendices.php abril 2018.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2012. Portal de Geoinformación. Sistema nacional de información sobre biodiversidad. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/. (accesado: abril 2018).
- CONABIO. 2001. Mamíferos de México. Proyecto P075 realizado por Dr. Héctor Takeshi Arita Watanabe. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/mamiferos/mam. (accesado: abril 2018).
- Don E. Wilson &DeeAnn M. Reeder (editors). 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed), Johns Hopkins University Press, 2,142 pp. Disponible en: http://www.bucknell.edu/msw3/). Accesado: abril 2018.
- Escalante, P., A.M. Sada y J. Robles-Gil. 2014. Listado de nombres comunes de las aves de México. Instituto de Biología UNAM, 2da. Edición, 39 pp.
- Escalante, T., D. Espinosa y J.J. Morrone. 2002. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México. Acta Zool. Mex. (n.s.) 87: 47-65.
- Escalante. P., A. Navarro-Singüeza y A. Peterson. 1998. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de las aves terrestres de México, pp. 279-304. En: Diversidad Biológica de México, Orígenes y Distribución. Ramammoorthy, T., R. Bye, A. Lot y J. Fa (editores). Instituto de Biología, UNAM. México. D.F.
- Espinosa-Organista, D., J. J. Morrone, C. Aguilar y J. Llorente. 2000. Regionalización biógeográfica de México: Provincias bióticas. In Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de

México: hacia una síntesis de su conocimiento, vol. II, J. Llorente-Bousquets, E. González y N. Papavero (eds.). UNAM, México, D.F., p. 61-94.

- Ferrusquía-Villafranca, I. 1990. Regionalización biogeográfi ca. Mapa IV.8.10. In Atlas Nacional de México, vol. III, Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F.
- Frost, Darrel R. 2011. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.5 (31 January, 2011). http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/. Accesado: julio 2017.
- Giraldo-Cañas. 1999. Riqueza, composición y distribución florísticas de los paisajes fisiográficos del eje de los ríos Apaporis y Amazonas, Amazonia colombiana. Ed. Darwiniana 37: 25-35.
- Gómez de Silva G. H. y A. Oliveras de Ita (eds.). 2003. Conservación de aves: experiencias en México. Cipamex-National Fish and Wildlife Foundation- Conabio, México.
- Gysel, L. & J. Lyon 1987. Análisis y evaluación del hábitat, pp. 321-344, En: Manual de Técnicas de Gestión de la Vida Silvestre. Rodríguez, R. T. (eds.). The Wildlife Society, Bethesda.
- Hildebrand, B.H.1958. Estudios biológicos preliminares sobre la Laguna madre de Tamaulipas.Ciencia (México) 17(7-9):151-173 pp.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. Nueva York, Estados Unidos. 851 pp.
- Kaufman, K. 2005. KAUFMAN: Guía de campo de las aves de Norteamérica. Houghton mifflin company. E.U. 392pp.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammernarbeit (GTZ). República Federal Alemana.
- Liner, E. A. y G. Casas-Andreu. 2008. Nombres estándar en español, en inglés y nombres científicos de los anfibios y reptiles de México. Segunda edición, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Herpetological Circular 38.
- Liner, E. A. y G. Casas-Andreu. 2008. Nombres estándar en español, en inglés y nombres científicos de los anfibios y reptiles de México. Segunda edición, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Herpetological Circular 38.
- Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 283-322.
- Lot, H. A., Novelo, Ramírea-Garcia P. 1986. Listados florísticos de México. V. Angiospermas Acuaticas mexicanas I. Instituto de Biologia, UNAM, México, D. F. 60 pp.
- Magurran A.E. 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press, Princeton.
- Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and measurement. Princeton, US. University Press Princeton. 179 p.
- Magurran, A.E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Barcelona: Ed. Vedra.
- Martínez-Ojeda y González-Medrano. 1977. Vegetación del Sudeste de Tamaulipas, México. Biotica. 2 (2): 1-45.

- McAleece, N., Gage, J.D.G., Lambshead, P.J.D., Paterson, G.L.J. (1997). BioDiversity Professional statistics analysis software. The Natural History Museum. London.
- Medellín. R. A., A. T. Arita, & O. Sánchez. 2008. Identificación de los murciélagos de México, calve de campo. Segunda edición. Publicaciones especiales, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México. 83pp.
- Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la diversidad. CYTED. Zaragoza, ES. 84 p.
- Morrone J. J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. Rev. Mex. Biodiv. Vol.76. No.2.
- Muñoz-Pedreros, Andres. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista chilena de historia natural, 77(1), 139-156.
- National Geographic Society. 2002. Field Guide to the Birds of North America. National Geographic Society, Washington D. C., USA.
- Palomera-García, C., E. Santana, S. Contreras-Martínez y R. Amparán. 2007. Jalisco pp. 1-48. En: Ortíz-Pulido R., A. Navarro-Sigüenza, H. Gómez de Silva, O. Rojas-Soto y A. T. Peterson (eds.). Avifaunas Estatales de México. CIPAMEX. Hidalgo, México.
- Peet R K 1974 The measurement of species diversity; Annu. Rev. Ecol. Syst. 5 285–307
- Peterson, R.T. y E.L. Chalif. 1994. Aves de México. Diana, México, D. F.
- Powell, R. A., & Mitchell, M. S. (2012). What is a home range?. Journal of Mammalogy, 93(4), 948-958.
- Puig, H. 1976. Étude Phytogeographique de la Sierra de Tamaulipas. Mexique. Bull. Soc. His. Nat. Toulouse. T. 106. Fasc. 1-2: 60-78.
- Ralph, C. J., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. DeSante y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. U. S. Department of Agriculture, Albany. 44 p
- Rzedowski J. 1978. La Vegetación de México. Limusa.
- Rzedowski J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora Fanerogámica de México. Acta Botánica Mexicana 14:3-21.
- Rzedowski, J. y Reyna-Trujillo, T. 1990. 'Divisiones florísticas'. Escala 1:8000000. En: Tópicos Fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas). IV.8.3. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Rzedowski, J., y R. McVaugh. 1966. La Vegetación de Nueva Galicia. Contributions from the University of Michigan Herbarium. IX (9): 1-123.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial, publicada el 30 de diciembre de 2010.
- Sibley, D. A. 2010. The Sibley guide to birds. Alfred A. Knopf, New York.
- Smith, H. M. 1941. Las provincias bióticas de México, según a distribución geográfi ca de las lagartijas del género Sceloporus. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas 2: 103-110.

- Smith, H. M., & Van Gelder, R. G. (1955). New and noteworthy amphibians and reptiles from Sinaloa and Puebla, Mexico. Herpetologica, 11(2), 145-149.
- Sokal R. R., and Rohlf F. J. 1995. Biometry. W.H. Freeman, New York.
- Terán-Juárez, S. A., E. García-Padilla, V. Mata-Silva, J. D. Johnson, and L. D. Wilson. 2016. The herpetofauna of Tamaulipas, Mexico: composition, distribution, and conservation. Mesoamerican Herpetology, 3 (1): 43–113.
- Uribe-Peña, Z., A. Ramírez-Bautista y G. Casas Andreu. 1999. Anfibios y Reptiles de las Serranías del Distrito Federal, México. Universidad Nacional Autónoma de México, Cuadernos del Instituto de Biología 32, México, D. F., 119 pp.
- Vázquez, J., y E. Quintero. 2005. Anfibios y reptiles de Aguascalientes. CONABIO. México. 318 pp.
- Villa R., & F. A. Cervantes. 2003. Los mamíferos de México. Grupo editorial Iberoamérica. México.
- Von der Meden, J. H., Rodriguez, A., de la Maza, M., Zapata, J., Martinez, A., Cleghorn, A., ... & Recagno, E. P. (2010). CUENCA TRANSFRONTERIZA DEL RÍO BRAVO/GRANDE1. *Las Cuencas Hidrograficas de Mexico, ed. E. Cotler Avalos*, 173-179.
- Wilson, D. E., Rusell, F., Nichols, J. D., Rudran, R. & Foster, M. S. (Eds.). 1996. Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standar Methods for Mammals. Smithsonian Institution Press. Washington y Londres.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

ÍNDICE

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....V-1

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....V-1
V.1.1 Indicadores de impacto.....V-3
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....V-3
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....V-6
V.1.4 Metodologías de evaluación seleccionadas.....V-9
V.1.5 Impactos ambientales generados.....V-11
V.1.6 Caracterización de impactos.....V-15
V.2 Conclusiones.....V-24
V.3 Literatura consultada.....V-27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V. 1 Criterios de extracción de componentes y actividades. V-2
Tabla V. 2 Listado de indicadores de impacto. V-3
Tabla V. 3 Clasificación y definición de los criterios utilizados para evaluar la significancia de impactos.V-7
Tabla V. 4 Escala ordinal.....V-7
Tabla V. 5. Ecuaciones aplicadas en la evaluación de impactos.....V-10
Tabla V. 6 Rangos de calificación de la significancia. V-10
Tabla V. 7 Cadena de impactos. V-11
Tabla V. 8 Estimación de generación de residuos. V-13
Tabla V. 9 Matriz de Leopold modificada. V-16
Tabla V. 10 Matriz de evaluación Bojórquez – Tapia.....V-19
Tabla V. 11 Significancia de los impactos detectados. V-21
Tabla V. 12. Impactos residuales y acumulativos. V-22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V. 1 Metodología llevada a cabo para la evaluación de los impactos ambientales.....V-6
Figura V. 2 Criterios básicos para la calificación de impactos ambientales. V-8
Figura V. 3 Criterios complementarios para la calificación de impactos ambientales. V-8
Figura V. 4 Condición actual del predio (terminal). V-25
Figura V. 5 Ductos existentes. V-26

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores; en el Capítulo IV del presente documento se realizó una descripción de la situación actual de los componentes ambientales comprendidos en la delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto Terminal Río Bravo en lo sucesivo el proyecto, así como los sitios específicos para el desarrollo de obras y actividades del proyecto.

Este capítulo se muestra una evaluación general de los impactos ambientales que serán producto de la instalación del proyecto en sus diferentes etapas arrojando una perspectiva de cuáles serán las actividades que produzcan mayor afectación y así poder proponer las medidas correspondientes al tiempo y al tipo de impacto en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

Es de importancia reiterar lo concluido en el capítulo anterior (IV) con respecto al medio ecológico que es el tema central que atañe a todo el estudio en su conjunto, pero específicamente a este presente capítulo, El entorno de pretendida ubicación de este proyecto exhibe un grado medio de afectación derivado de previas actividades que modificaron sus condiciones ambientales, en particular al escenario biológico que se encuentra totalmente antropizado, como parte de este proyecto anteriormente desarrollado en el sitio se encuentran los ductos los cuales no se verán afectados en sus condiciones actuales por lo que esas áreas no se consideran en la evaluación, únicamente se realizará un patrullaje en el derecho de vía del ducto que es de 6 metros.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Vislumbrando la naturaleza y particularidades del proyecto que se pretende desarrollar y teniendo en cuenta los componentes ya descritos del Sistema Ambiental (SA), Área de influencia (AI) y Área de Proyecto (AP), se eligió la metodología que mejor evaluaba las afectaciones que ocasionaría el proyecto en el entorno ecológico. Se utilizaron los siguientes criterios de extracción para obtener e identificar los componentes y actividades para la evaluación y son los plasmados en la siguiente tabla V.1.

Tabla V. 1 Criterios de extracción de componentes y actividades.

Aspecto	Desarrollo
Evaluación en campo	Se realizó en reconocimiento del sitio para identificar y estudiar sus particularidades y determinar la factibilidad y sustentabilidad del proyecto para determinar lo anterior se involucraron diversas áreas y especialistas. Esta información puede ser cotejada en el capítulo IV del presente estudio.
Revisión documental	Se obtuvo mediante la revisión y minucioso análisis de los capítulos II, III y IV de los cuales se extrajo la descripción y actividades impactantes, la regulación y ordenamientos de usos de suelo, y los componentes ambientales así como el diagnóstico ambiental, todo lo anterior con el objetivo de precisar los elementos de la evaluación de impacto.
Identificación y extracción de componentes ambientales	Con la información anterior se puntualizaron los componentes del entorno necesarios para la evaluación, se dividieron en cinco: abiótico, biótico, perceptual, social y económico, a cada uno le pertenecen una serie de factores ambientales susceptibles de recibir impactos es decir, los elementos o cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados a consecuencia del desarrollo del proyecto durante sus diferentes etapas los cuales consecutivamente se seleccionaron.

Para la identificación de los impactos ambientales que se generaran durante las diferentes etapas de este proyecto, fue indispensable conocer los objetivos del, mismo, así como cada una de las actividades que se realizaran en las etapas del ciclo de vida de la Terminal.

De igual importancia para el desarrollo de este estudio fue necesario recopilar información bibliográfica del área, relacionada con el estado actual de las condiciones físicas y biológicas del sitio, las restricciones ambientales de la zona y la vinculación con los planes de desarrollo federal, estatal y municipal con respecto al usos de suelo del sitio de la obra para tener elementos necesarios y poder seleccionar las técnicas de identificación de impacto ambiental más adecuadas para este proyecto.

Para complementar la información bibliográfica se llevaron a cabo recorridos en campo, cuyo objetico se enfocó en determinar cualitativamente las condiciones actuales de parámetros como son la flora y la fauna, suelo, agua superficial y de la calidad del aire para posteriormente relacionarlos con las potenciales afectaciones que se generen en el medio ambiente por la realización de este proyecto.

V.1.1 Indicadores de impacto

Tomando en consideración la sugerencia de la guía correspondiente de la SEMARNAT, utilizaremos indicadores de impacto para determinar tanto cualitativa como cuantitativa, los cambios que se pueden producir en el ambiente durante las diferentes etapas en las que se desarrollara el proyecto en cuestión.

Todos los indicadores propuestos podrán ser objeto de una medición puntual del impacto provocado dentro del área afectada, así mismo se podrán tomar valores de referencia (si existen) para determinar tendencias de algunos tipos de impacto, como, por ejemplo, los noveles de contaminación del aire, suelo, agua antes y después de la obra, los beneficios económicos a nivel local, regional y/o nacional, entre otros.

No obstante que todas las acciones de la obra provocaran algún tipo de impacto ya sea adverso o benéfico, en el análisis de los resultados trataremos de examinar los más relevantes y representativos de este proyecto.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La lista de indicadores ambientales que a continuación se presente, incluye a los diferentes componentes que serán utilizados para la construcción de las matrices de identificación de impactos ambientales, tanto para la matriz modificada de Leopold, así como para la matriz de evaluación de Bojórquez Tapia y colaboradores en 1998.

Tabla V. 2. Listado de indicadores de impacto.

	Indicador de Impacto	Factor ambiental
1	Calidad del aire	Aire
2	Nivel de ruido	Ruido
3	Relieve	Geomorfología
4	Patrones de drenaje	
5	Características fisicoquímicas	Suelo
6	Erosión	
7	Aprovechamiento	Hidrología
8	Calidad	
9	Infiltración	
10	Distribución	Flora y Vegetación
11	Abundancia	
12	Abundancia	Fauna Silvestre
13	Patrones de distribución	
14	Cualidades estéticas	Paisaje
15	Empleo	Socioeconomía
16	Economía regional	
17	Salud publica	
18	Servicios municipales	
19	Programas de desarrollo	

Como se puede apreciar en la tabla anterior, se seleccionaron 19 indicadores de impactos ambientales, pertenecientes a 9 factores ambientales. En esta tabla se puede apreciar que están representados

indicadores del medio abiótico, biótico y socioeconómico, siendo estos últimos los que mayor número de indicadores presenta.

A continuación, se hace un abreve descripción de los indicadores definiendo el termino en que se evaluó cada uno:

Calidad del aire: Expresada en términos de ausencia o presencia de partículas en suspensión derivadas de las emisiones de vehículos automotores y maquinaria utilizada en el proyecto. También se refiere a la dispersión de polvos producto del movimiento de tierras y de las actividades de transporte de materiales, y las emisiones de COV´s por manejo de gasolina.

Nivel de ruido: Corresponde a los ruidos y vibraciones generados por vehículos y maquinaria utilizados, así como del personal presente en el proyecto; dichos niveles sonoros y de vibración pueden ser medidos mediante instrumentos en dB, grados g para la aceleración, entre otros, con lo que se puede estimar la variación entre las condiciones originales y las condiciones durante la implementación del proyecto.

Relieve: Es referente a la configuración de una superficie, determina la diferenciación de otros elementos.

Patrones de drenaje: Este indicador se cuantifica por la modificación a los patrones naturales del agua, por la creación de barreras físicas que impidan que corra el agua sobre la superficie o que desvíe su dirección; siendo medible la afectación en cantidad, %, caudal en m^3/s, hm^3, entre otros.

Características fisicoquímicas: Se refiere a la condición física del suelo, determina la rigidez y la fuerza de sostenimiento, la facilidad pata penetración de raíces, aireación, capacidad de drenaje y de almacenamiento de agua, la plasticidad y la retención de nutrientes.

Erosión: Proceso en el cual el viento o corrientes de agua arrastran parte del suelo desprovisto de vegetación. Cuando esta se acelera, los materiales perdidos no se recuperan en las zonas erosionadas y en las zonas que se reciben los aportes no son aprovechados o se pierden, por lo que es considerado por ser una afectación directa hacia el factor suelo, y que pueda causar su pérdida; siendo medido en pérdida de suelo en tm/ha/año.

Aprovechamiento, calidad e infiltración: indicadores referidos a la composición del agua en la medida en que ésta es afectada por la concentración de sustancias producidas por procesos naturales y actividades humanas. Condición que es medible por métodos analíticos de acuerdo a índices de calidad del agua para observar si se produce algún tipo de alteración a las condiciones originales del agua en el área. Así como afectaciones que pudiera recibir el agua subterránea por la infiltración de contaminantes como lixiviados, aceites o combustibles que se reflejarían en la calidad del agua. También se refiere a la impermeabilización

de superficies que afectarían la recarga del manto acuífero. Siendo medible en tipología, cantidad en hm^3 y áreas de recarga en km^2. Y el cambio directo o indirecto, así como al redireccionamiento de los escurrimientos subterráneos por causas externas al mismo, siendo medible dicha afectación en altura del nivel freático, cantidad y %.

Flora y vegetación y Fauna

Abundancia: Como indicador se utiliza el número de especies biológicas (flora y fauna) presentes en el sitio, que pueden verse afectadas alterando así la biodiversidad del sitio. La medición de esta característica se pueda hacer mediante el Índice de rareza, diversidad, poblacional, regeneración en %.

Distribución: Este atributo o indicador mide el grado de fragmentación, es un proceso de cambio que implica la aparición de discontinuidades en los hábitats; lo que era originalmente una superficie continua de vegetación, se transforma en un conjunto de fragmentos desconectados y aislados entre sí, el cual se puede medir mediante el porcentaje de superficie afectada.

Cualidades estéticas: Se refiere a los valores perceptuales, incluyendo consideraciones de orden estético. Denota la expresión de los valores estéticos y emocionales del medio natural.

Se tendrá en cuenta: Visibilidad o territorio que puede apreciarse desde una zona o punto determinado (cuenca visual), la Calidad paisajística que incluye las características intrínsecas del punto (morfología, vegetación, presencia de agua, entre otras), la calidad visual del entorno inmediato (500-700 m) (litología, formaciones vegetales, grandes masas de agua, entre otras), y la calidad de fondo escénico (intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales y su diversidad, geomorfología); la fragilidad , o capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él; y la frecuentación humana, ya que la población afectada incide de manera directa en la calidad del paisaje (se tendrán en cuenta núcleos urbanos, accesibilidad, puntos escénicos, zonas de población temporal, dentro de la zona de visibilidad).

Empleo y servicios municipales: Indicador que, a diferencia del empleo, se refiere a servicios que se requieran contratar tales como: recolección de basura, renta de maquinaria, entre otros y la compra de insumos, y lo que trae consigo.

Economía regional: Indicador de las oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos. Comparable mediante la variación de nivel de empleo, distribución de empleo.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Caracterización de Impactos

La identificación y evaluación de los impactos ambientales que se consideran se generarán por el Proyecto de estudio, se evaluarán mediante la matriz de Leopold y la metodología de Bojórquez –Tapia 1998.

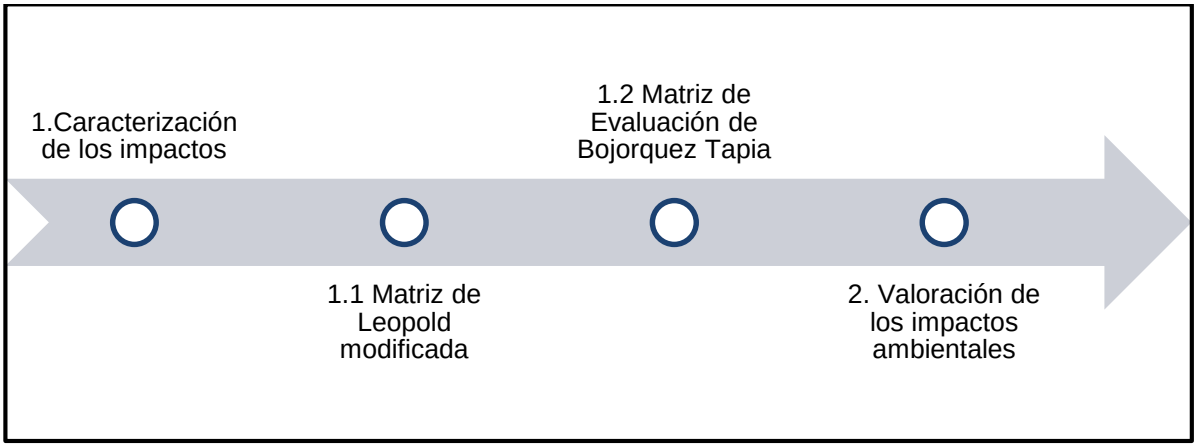


Figura V. 1. Metodología llevada a cabo para la evaluación de los impactos ambientales.

V.1.3.1 Criterios

La matriz modificada de Leopold, consiste en interrelacionar las acciones de la obra que pueden ocasionar impacto al ambiente (columnas), con los diferentes componentes ambientales que pueden sufrir alguna alteración (filas). Posteriormente se califican cada uno de las interacciones de acuerdo al siguiente criterio:

Carácter del impacto: se analiza si la acción del proyecto deteriora o mejora las características de los componentes ambientales, esto es si el impacto es:

Benéfico (+)
Adverso (-)

La matriz de evaluación (Bojórquez – Tapia y col. 1998), utiliza para la evaluación de los impactos ambientales once criterios catalogados como básicos, completarlos y de calidad, estos criterios evalúan cada una de las interacciones resultantes en la matriz, los criterios son los que se mencionan en la tabla siguiente:

Tabla V. 3. Clasificación y definición de los criterios utilizados para evaluar la significancia de impactos.

Criterios	Definición
Básicos	
Magnitud (M)	intensidad de la afectación en el área de impacto
Extensión (E)	Área de afectación con respecto a la disponible en la zona de estudio
Duración (D)	Tiempo del efecto
Complementarios	
Sinergia (S)	Interacciones de orden mayor entre impactos
Acumulación (A)	Presencia de efectos aditivos de los impactos
Controversia (C)	Oposición de los actores sociales del proyecto

Estos criterios se evaluaron bajo la escala ordinal propuesta en la tabla siguiente que comprende diez niveles de magnitud (del 0 al 9), dependiendo del efecto negativo que una actividad tenga sobre el componente ambiental. Escala ordinal utilizada para evaluar cada uno de los criterios de significancia

Tabla V. 4. Escala ordinal.

Valor	Nivel de significancia	
0	Nulo	
1	Entre nulo y muy bajo	Leve
2	Muy bajo	
3	Bajo	
4	Entre bajo y moderado	Moderado
5	Moderado	
6	Entre moderado y alto	Alto
7	Alto	
8	Muy alto	Muy alto
9	Extremadamente Alto	

	Leve		Moderado			Alto		Muy alto	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2,25		4,5			6,75		9	
Magnitud	• El cambio esperado no rebasará los criterios establecidos en la normativa o valores de referencia. • Los cambios no modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales. • No se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.		• Se rebasarán criterios establecidos en normativa o valores de referencia • No se modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales • No se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.			• Se rebasarán criterios establecidos en normativa o valores de referencia. • Se modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales pero • No se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.		• Se rebasarán criterios establecidos en normativa o valores de referencia • Los cambios modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales y/o • Se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.	
Extensión	Puntual: El impacto se limita a la zona del predio o sitio del proyecto		Local: El impacto rebasa el área de predio, pero no se extiende más allá de la zona de influencia del proyecto.			Semi-regional: El impacto rebasa la zona de influencia, pero dentro de los 10 km.		Regional: El efecto se extiende más allá de los 10 Km.	
Duración	Corto Plazo: El efecto sobre el entorno, sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona, permanece menos de 6 meses		Mediano Plazo: El efecto sobre el entorno, sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona permanece de 6 meses a 5 años			Largo Plazo: El efecto sobre el entorno sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona permanece de 5 a 10 años		Permanente: El efecto sobre el entorno no se puede revertir sin la intervención del hombre o permanece durante 10 años o más, sin la intervención del hombre	

Figura V. 2. Criterios básicos para la calificación de impactos ambientales.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sinergia	Se presentan efectos sinérgicos con otros impactos								
Acumulación	Se presentan efectos acumulativos con otros impactos causados por el Proyecto								
Controversia	La población se percata y el efecto ocasionado le afecta de manera leve (4,5)					La población se percata y le afecta de tal manera que se espera se genere una reacción (9)			

Figura V. 3. Criterios complementarios para la calificación de impactos ambientales.

V.1.4 Metodologías de evaluación seleccionadas

V.1.4.1 Matriz de interacción Proyecto-ambiente (matriz modificada de Leopold)

Para identificar las posibles relaciones entre las acciones de la obra y los factores ambientales, se seleccionó la metodología conocida como matriz de Leopold (1971), modificada para las características particulares de este proyecto.

El utilizar una matriz de interacción proyecto – ambiente, obedece principalmente a la facilidad que se tiene para manejar un número elevado de acciones de la obra, con respecto a los diferentes componentes ambientales del área de estudio. De esta forma se pueden identificar y evaluar adecuadamente las interacciones resultantes.

La técnica consiste en interrelacionar las acciones de la obra que pueden ocasionar impacto al ambiente (columnas), con los diferentes componentes ambientales que pueden sufrir alguna alteración (filas). Posteriormente se califican cada una de las interacciones de acuerdo al criterio mencionado en el punto V.1.3.1.

Para la identificación de los impactos ambientales mediante esta técnica, se procedió de la siguiente manera:

- En los renglones de la matriz se listaron los factores ambientales y sus componentes susceptibles de ser alterados.
- En las columnas se colocaron las acciones de la obra que se mencionan en el programa de trabajo, como posibles generadoras de impactos ambientales.
- En cada una de las interacciones existentes, se procedió a determinar si existía o no un impacto potencial, poniendo una diagonal en cada casilla con impactos potenciales.
- Para determinar el carácter del impacto, en cada casilla con diagonal se colocó un signo negativo (-), al impacto adverso y un signo positivo (+), al benéfico.

V.1.4.2 Matriz de evaluación (Bojórquez -Tapia y col. 1998)

Para la evaluación de los impactos ambientales mediante esta técnica, se incorporan y analizan los resultados obtenidos en la fase de caracterización ambiental y la descripción de las características de la obra. Los objetivos de esta fase son:

1. Evaluar todos los impactos posibles asociados con el proyecto y,
2. Proporcionar a las autoridades, si es posible, predicciones cualitativas de los efectos de los impactos identificados.

Para la evaluación de los impactos ambientales mediante esta técnica, se procedió de la siguiente manera: Se tomó como base de la matriz modificada de Leopold, en la cual se identificaron las interacciones directas entre actividades y factores. La evaluación consistió en calificar cada interacción mediante la aplicación de los criterios en las tablas V 3 y V4.

Para la evaluación de impactos se utilizaron los resultados obtenidos en los diferentes recorridos en la zona del proyecto, durante los cuales se tomaron datos relacionado con el suelo, flora y fauna. Se realizaron reuniones de trabajo donde participaron todos los integrantes del equipo de trabajo con el fin de enriquecer el intercambio de opiniones y logar una evaluación más objetiva.

Una vez realizada la evaluación se aplicaron una serie de fórmulas para obtener la significancia final de cada impacto (tabla V 5), con el uso de las ecuaciones se obtuvieron los índices de significancia cuyo posible rango de variación es de 0 a 1. Un valor final de cero significaría la ausencia total del impacto, ya sea por inexistencia o por su total mitigación, por el contrario, un valor de 1 correspondería al máximo valor, lo que denotaría un impacto muy alto.

Tabla V. 5. Ecuaciones aplicadas en la evaluación de impactos.

Índices obtenidos	**Fórmula aplicada**
Criterios básicos	MEDij=1/27 (Mij +Eij+Dij)
Criterios complementarios	SAC ij=1/27 (Sij +Aij+Cij)
Significancia parcial	Iij=(ME ij) $^{(1-SAC\ ij)}$
Significancia final	Sij=Iij*[1-1/9(Tij)]

Donde:
Mij= Magnitud
Sij=Sinergía
Sij=Significancia final del impacto

Eij=Extensión espacial
Aij=Efectos Acumulativos
Dij=duración
Cij= Controversia
Tij=Medida de mitigación

Finalmente, los valores obtenidos se clasificaron en cuatro clases de significancia:

Tabla V. 6 Rangos de calificación de la significancia.

Significancia	**Valores**
Baja	(0a 0.25)
Moderada	(0.26 a 0.49)
Alta	(0.50 a 0.74)
Muy alta	(0,75 a 1.00)

La significancia final permite evaluar la eficiencia de las medidas de mitigación, esto se realiza observando la magnitud en la reducción de la significancia de un impacto, así como el número de impactos que son aminorados, directa o indirectamente por una sola medida de mitigación. La determinación de los niveles

de significancia permite visualizar el porcentaje de impactos muy altos, bajos, etc. Y con ellos se facilita un balance de impactos.

V.1.5 Impactos ambientales generados

V.1.5.1 Identificación y descripción de impactos

Con el fin de identificar y describir impactos indirectos además de los directos, se utilizaron cadenas de impactos para representar las actividades mayores y sus interacciones con los diferentes componentes. Las cadenas integran causas y consecuencias de los impactos a través de la identificación de las interrelaciones que existen entre las acciones causales y los factores ambientales, incluyendo las consecuencias secundarias y terciarias de las acciones. También se les llama diagrama de secuencias o árbol de impactos (Canter,1998). En la tabla siguiente se describen los impactos:

Tabla V. 7. Cadena de impactos.

Actividad (causa)	Efectos	Impactos directos	Impactos indirectos
Etapa preparación del sitio			
Trazo, nivelación, excavación,	Generación de partículas suspendidas, polvos y humos	Disminución temporal de la calidad del aire	Perturbación de la fauna ahuyentamiento, remoción de capa superficial de vegetación
	Relieve y conformación del suelo	Modificación temporal de la conformación del suelo	Disminución de la porosidad y estructuración.
	Ruido	Alteración de niveles sonoros	Perturbación de la fauna
	Generación de residuos peligrosos y de manejo especial (aceites, escombro)	Contaminación al suelo	Cambios en las condiciones fisicoquímicas por derrame de algún desecho
Relleno y compactación del terreno considerando que es un terreno prácticamente plano	Generación de emisiones a la atmósfera	Disminución temporal de la calidad del aire	Dispersión de polvos que puedan afectar a la fauna y a las comunidades aledañas
	Ruido	Alteración de niveles sonoros	Perturbación y ahuyentamiento
Instalación de obras provisionales	Ruido	Alteración de niveles sonoros	Perturbación y ahuyentamiento
	Generación de Emisiones	Disminución temporal de la calidad del aire	Dispersión de polvos que puedan afectar a la fauna y a las comunidades aledañas
	Residuos	Contaminación del suelo	Cambios en las condiciones fisicoquímicas por derrame de algún desecho
Construcción			

Actividad (causa)	Efectos	Impactos directos	Impactos indirectos
Áreas generales	Ruido	Disminución temporal de la calidad del aire	Alteración de la fauna y comunidades aledañas por las emisiones de ruido molestas y leves
	Generación de Emisiones	Disminución temporal de la calidad del aire	Dispersión de polvos que puedan afectar a la fauna y a las comunidades aledañas
	Residuos	Contaminación del suelo	Cambios en las condiciones fisicoquímicas por derrame de algún desecho
Áreas de almacenamiento	Paisaje	Modificación del entorno	Visibilidad
Unidades paquete	Paisaje	Modificación del entorno	Visibilidad
Operación			
Arquitectura de control	Paisaje y suelo	Modificación del entorno, Posible afectación a la calidad del suelo	Visibilidad, Afectación a la calidad del suelo
	Generación Emisiones	Disminución temporal de la calidad del aire	Dispersión de polvos que puedan afectar a la fauna y a las comunidades aledañas
	Ruido	Alteración de niveles sonoros	Dispersión de polvos que puedan afectar a la fauna y a las comunidades aledañas
Patrullaje del derecho de vía	Aire y ruido	Alteración y modificación de los niveles de emisiones y ruido	Dispersión de contaminantes y aumento de los niveles de ruido a leve o molesto.

Aunado a lo anterior se realizaron descripciones y precisiones de los impactos que se causarán a los diferentes componentes ambientales y de acuerdo a la etapa del Proyecto en la que se ocasionarán, se indicó lo siguiente:

Preparación del sitio y construcción

Vegetación Se retirará la vegetación secundaria e individuos de árboles aislados de algunas superficies, el primer efecto que podría causar sería la erosión del suelo, que en este caso no sucederá, debido a que se continuara inmediatamente con las obras mencionadas en el capítulo II.

Suelo Durante esta etapa se trazará, nivelará y compactará el terreno lo cual ocasionará afectaciones como la disminución de la porosidad y estructuración.

Aire Las excavaciones para colocar postes y cimentaciones son trabajos necesarios para la instalación de la planta, estas acciones implicaran el movimiento de grandes cantidades de suelo lo que puede ocasionar partículas suspendidas en el ambiente en el sitio del proyecto.

Así mismo la utilización de vehículos y maquinaria para realizar los trabajos provocara un aumento de gases producto de la combustión de gasolinas y diésel, incrementándose los gases como los NO_x, So_x, CO,

CO_2 y partículas suspendidas. El volumen en ambos casos es difícil de cuantificar, ya que dependerá de la forma en que se realicen los trabajos de excavación, nivelación relleno y compactación, y para el caso de los vehículos y maquinaria la emisión de contaminantes dependerá del estado mecánico de los mismos.

Residuos En la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán residuos y sus volúmenes se especifican en la Tabla V 8 y son de desperdicios de materiales de construcción, como cascajo y materiales metálicos como pedacería de alambre recocido, entre otro. Los residuos sólidos urbanos también se estiman en la siguiente tabla V 8.

Tabla V. 8. Estimación de generación de residuos.

Residuo	Generador	Manejo	Volumen mensual	Destino
Vidrio	Etapa de Construcción del proyecto	Se dispondrá en tambos metálicos	600 kg	Será enviado a compañías de manejo especializadas para reciclaje o en su defecto se trasladara en camiones hacia los sitios de tiro permitidos por la autoridad competente
Metal (alambre, clavos, cables, clavijas) Plástico (botes, envases PET) Madera (de carpintería y embalaje) Cartón (empaques, envolturas, cajas)		Se clasificará en contenedores en los puntos de generación para su posterior reutilización y/o reciclaje.	Metal: 600 kg Plástico: 300 kg Madera: 400 kg Cartón: 200kg	
Basura del tipo domestica		Se recolectara en contenedores en los puntos de generación.	650 kg	
Escombro		Se trasladara en camiones	66 m3	

Agua superficial

La mayor demanda de este recurso será la utilizada para las pruebas hidrostáticas, lavado interno de los tanques de almacenamiento una vez terminados y tuberías, la cual será suministrada por redes municipales, autorizadas previamente para su compra y consumo.

El recurso utilizado para lavado de tuberías y pruebas hidrostáticas durante estas actividades se dispondrán de una manera adecuada de acuerdo con los lineamientos que marca la ley, considerando que éstas no están contaminadas, pudiendo reutilizarse para las mismas pruebas. Dicha agua se suministrará de fuentes cercanas a los frentes de trabajo y se transportará en auto-tanques o pipas de 10 m^3 para su disposición final. De ser posible, el agua utilizada para las pruebas hidrostáticas, podrá ser aprovechada para llenar parcialmente los tanques de agua contra incendio de la terminal de almacenamiento o será dispuesta de acuerdo con la ley. Es de importancia mencionar que los ductos que utilizara el proyecto para la distribución de los combustibles se encuentran ya en el sitio y se les dará mantenimiento lo que puede provocar un

mínimo impacto sobre las márgenes del río bravo por donde estos cruzan para realizar estas actividades se apegara en la medida de lo posible a lo dictado por la legislación vigente.

Ruido Resultado de la utilización de vehículos, maquinaria y equipo niveles de ruido se incrementarán en el sitio del proyecto, principalmente durante las horas laborales diarias. Algunos de los equipos utilizados causaran afectación auditiva leve o molesta como es el caso de las aplanadoras, bailarinas, camiones y vibradoras.

Socioeconómicos Derivado de la excavación de la zanja y el posterior relleno y nivelación, se levantarán partículas de polvo que por acción del viento podrían ser transportadas a los asentamientos humanos, estas partículas podrían causar molestias a los habitantes y/o problemas de salud. El mismo efecto podría tener los gases que se generaran por el uso de diferentes vehículos, maquinaria y equipo.
Para las diferentes actividades que se realizaran durante la construcción del proyecto se requerirá de la contratación de trabajadores, esta oferta de trabajo se pretende satisfacer con la mano de obra proveniente principalmente de los municipios donde se pretende ubicar el proyecto. La demanda de bienes y servicios como materiales para la construcción, equipo, herramientas, servicios de comedor, sanitarios portátiles, se pretende cubrir con la oferta existente actualmente en el municipio de matamoros, aunque seguramente habrá materiales y equipo que tenga que conseguirse en otros sitios alejados del proyecto.

Operación y mantenimiento

Por las características del proyecto se estarán realizando emisiones a la atmosfera de manera constante ya que será vendido por medio de auto-tanques los cuales necesitan combustión de diésel o gasolina.
Ruido
Las fuentes de ruido van a porvenir de los auto-tanques que lleguen para el servicio de llenado. Y por las labores de mantenimiento y control.

Residuos Durante la operación del proyecto se generarán residuos de tipo industrial como varillas de solar, pedacería, latas, restos de pintura. Así como trapos impregnados de grasa, aceites o solventes de limpieza y materiales absorbentes, productos generados de durante las actividades de mantenimiento.

Socioeconómicos La terminal ofrecerá empleos de técnicos y obreros que se pretenden cubrir con habitantes de la región.

Abandono del sitio Como ya se señaló, dadas las características del proyecto, no se estima que se presente la etapa de abandono del sitio. En el caso de que esta etapa se lleve a cabo, se generara un volumen no determinado de residuos provenientes de toda la infraestructura de los tanques y demás áreas

generales, en el caso de la tubería se procederá de acuerdo a la legislación vigente en el momento que se realice.

V.1.6 Caracterización de impactos

Para caracterizar los impactos ambientales causados por la construcción del proyecto, se procedió a aplicar las metodologías propuestas en el punto V.1.4, con las cuales primeramente determinamos los agentes causales de dichos impactos (acciones de la obra) y los factores ambientales que podrían estar involucrados, así como las posibles interrelaciones (positivas o negativas) entre las acciones del proyecto y los factores ambientales, para este caso se utilizó la matriz modificada de Leopold (1971). Posteriormente mediante la matriz de evaluación (Bojórquez –Tapia y col. 1998) procedimos a realizar la estimación de las interrelaciones detectadas por la anterior técnica.

Resultados de la técnica de evaluación Matriz modificada de Leopold

Para construir la matriz modificada de Leopold se tomó como base las actividades señaladas en el programa general de trabajo plasmado en el capítulo II, se agruparon algunas de ellas para hacer más representativa la matriz y además se añadieron otras acciones implícitas en el desarrollo, pero las cuales son generadoras de impactos ambientales.

Se incluyen en la consideración de los impactos el uso de maquinaria y equipo, así como la generación de residuos ya que la experiencia nos ha demostrado que las mismas son generadoras de impactos tanto benéficos como adversos.

Con lo anterior se obtuvo que para la construcción del proyecto hasta su vida útil se realizaron un total de 40 actividades, 19 componentes ambientales que podrían estar involucrados directa o indirectamente en dichas acciones.

En la tabla V. 9, se pueden observar las interrelaciones detectadas entre las acciones de la obra y los factores ambientales del sitio del proyecto. Cabe mencionar que, para un mejor manejo de las acciones del proyecto, se decidió agrupar la etapa de preparación del sitio con la de construcción.

Tabla V. 9. Matriz de Leopold modificada.

Actividades		Preparación del sitio y Construcción																																Operación y mantenimiento						
		Terracerías				Barda perimetral				Obras provisionales				Áreas generales								Áreas de almacenamiento (tanques)										Unidades paquete			Arquitectura de control						
Factores	Atributos	Trazo y nivelación	Cortes	Acarreo de material de banco y materiales de desperdicio	Relleno y compactación	Trazo	Excavación para anclaje postes	Instalación de postes	Instalación de barda	Oficinas	Almacenes	Bodegas y talleres	Sitios para dispocisón de residuos e instalación de sanitarios portátiles	Caseta de tickets y caseta de vigilancia	Edificio administrativo	Laboratorio	Subestación eléctrica	Almacén y taller de mantenimiento, sitio de disposición de residuos	Cobertizo de bombas contra incendio	Estacionamiento	Cuarto de telecomunicaciones y control	Sistema contraincendio	Estructuras de acero	Pavimentos	Cimentaciones de tanques	Fondo de tanques	Cuerpo de tanques	Techo de tanques	Edificios	Prefabricación y montaje de tuberías	Equipo mecánico	Pruebas hidrostáticas	Obra eléctrica	Instrumentación	Diques	Sistema de control de planta	Recepción de producto	Tanques de almacenamiento con válvula de control	Bombas de carga	Llenado de auto tanques para distribución	Patrullaje de derecho de vía
Aire	Calidad del aire	-	-	-	-	-	-	-	-				-		-	-		-	-	-	-	-		-					-									-	-
Ruido	Nivel de ruido	-	-	-	-	-	-	-	-			-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-				-		-								-	-
Geomorfología	Relieve	-	-	-	-		-								-					-	-	-	-	-	-				-					-	-		-	-	-	
	Patrones de drenaje	-	-		-										-		-		-	-	-	-		-					-		-			-	-			-		
Suelo	Carct. Fisicoquímicas	-	-		-					-	-	-	-			-		-					-	-	-															
	Erosión	-	-																												-									
Agua Superficial	Aprovechamiento																																							
	Calidad																																							
	Infiltración	-	-		-		-		-	-	-	-				-		-		-	-		-	-	-	-				-										
Flora y Vegetación	Distribución		-		-																																			
	Abundancia	-	-				-																	-																
Fauna	Abundancia																																							
	Patrones de distribución	-	-		-			-	-							-																								
Paisaje	Cualidades estéticas	-	-		-			-	-	-	-	-			-	-	-			-		-		-					-		-									
Socioeconomia	Empleo									+	+	+		+	+			-																	+	+				
	Economía regional									+				+	+																					+	+				
	Salud publica	-																-																						
	Servicios municipales																	-																						
	Programas de desarrollo																																							
Total de impactos negativos		11	11	3	9	2	5	4	5	3	3	4	2	1	5	6	3	7	3	5	5	6	4	8	2				5	1	3	1			2	2		1	1	4	2
Total de impactos positivos										2	1	1		2	2																								2	2

Con base en el análisis anterior se determinaron un total de 192 interacciones, 136 (18.08%) resultaron con probables impactos, de este total, 126 interacciones resultaron como impactos adversos y 10 como benéficos.

Tabla V. 10.Interacciones del proyecto.

Etapa	Número de impactos adversos	No de impactos benéficos
Preparación del sitio y Construcción	122	8
Operación y Mantenimiento	4	2
Total	126	10

Como puede observarse las etapas de preparación del sitio y construcción es donde se presentarán la mayor cantidad de impactos negativos mientras que en la operación del proyecto disminuirán considerablemente, de impactos positivos se prevén 8 para la etapa de preparación del sitio y construcción y dos para operación y mantenimiento.

Las actividades que más impactos negativos causarán serán el trazo, nivelación, corte, relleno y compactación esto para la preparación del sitio y construcción, mientras que para la operación la actividad más impactante será el sistema de control de planta.

Los factores ambientales que más impactos reciben son calidad del aire, nivel de ruido y relieve estos debidos a las actividades de trazo, nivelación, corte, relleno y compactación, la estética del paisaje también se verá afectada en grado medio mientras que los demás componentes recibirán dos o tres impactos.

V.1.6.1 Evaluación de los impactos

Resultados de la Técnica de matriz de evaluación de Bojórquez- Tapia 1998

Después de haber identificado y caracterizado los probables impactos que se podrían presentar por el desarrollo de la terminal, se procedió a evaluar cada una de las interacciones detectadas, para lo cual utilizaremos la técnica de matriz de evaluación propuesta por Bojórquez -Tapia (1998).

Para la construcción de la matriz se utilizó la tabla anterior como base de la cual se eliminaron las acciones de obra y los factores ambientales que no presentaron ninguna interacción, esto fue con el fin de evaluar solamente las interacciones encontradas.

Tabla V. 11 Matriz de evaluación Bojórquez – Tapia.

Actividad	Factor ambiental	Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Índice básico	Índice complementario	φ=1-SAC	Impacto	Medida de mitigación	Significancia
j	i	M ij	E ij	D ij	S ij	Aij	C ij	MED ij	SAC ij	φ	I ij	T ij	G ij
Preparación del sitio y Construcción													
Cortes	Suelo, aire y ruido	4	3	4	2	3	2	0.4074074	0.259259259	0.740740741	0.5142005	3	0.342800364
Acarreo material de banco y materiales de desperdicio	Suelo, aire	3	3	4	2	1	2	0.3703704	0.185185185	0.814814815	0.4451623	3	0.296774892
Relleno y compactación	Suelo , aire y ruido	3	5	6	5	3	2	0.5185185	0.37037037	0.62962963	0.6613131	4	0.367396174
Trazo	Suelo , aire y ruido	4	5	4	3	3	2	0.4814815	0.296296296	0.703703704	0.5979021	4	0.332167835
Excavación para anclaje postes	Suelo , aire y ruido	5	4	5	2	3	2	0.5185185	0.259259259	0.740740741	0.6147723	4	0.341540154
Instalación de postes	Suelo , aire	4	4	4	2	1	2	0.4444444	0.185185185	0.814814815	0.5164597	3	0.344306489
Instalación de barda	Suelo , aire	4	4	4	2	1	2	0.4444444	0.185185185	0.814814815	0.5164597	3	0.344306489
Oficinas	Flora y Vegetación, paisaje	3	5	5	3	2	2	0.4814815	0.259259259	0.740740741	0.581934	5	0.258637355
Almacenes		3	5	5	3	2	2	0.4814815	0.259259259	0.740740741	0.581934	4	0.323296694
Bodegas y talleres	Flora y Vegetación, paisaje	3	5	5	3	2	2	0.4814815	0.259259259	0.740740741	0.581934	4	0.323296694
Sitios para disposición de residuos e instalación de sanitarios portátiles	Flora y Vegetación, paisaje	4	4	5	2	2	2	0.4814815	0.222222222	0.777777778	0.5663925	3	0.377594968
Caseta de tickets y caseta de vigilancia	Suelo	4	5	5	3	2	2	0.5185185	0.259259259	0.740740741	0.6147723	3	0.409848185
Edificio administrativo	Suelo	3	5	5	3	2	2	0.4814815	0.259259259	0.740740741	0.581934	4	0.323296694
Laboratorio	suelo, aire	3	4	5	3	1	2	0.4444444	0.222222222	0.777777778	0.5322066	2	0.413938474
Subestación eléctrica	Paisaje	3	3	5	2	1	2	0.4074074	0.185185185	0.814814815	0.4811116	1	0.427654715
Almacen y taller de mantenimiento	Paisaje	3	3	5	3	2	2	0.4074074	0.259259259	0.740740741	0.5142005	2	0.399933759
Cobertizo de bombas contra incendio	Paisaje	2	2	5	2	1	2	0.3333333	0.185185185	0.814814815	0.40854	2	0.317753296
Estacionamiento	Suelo	3	5	5	3	2	2	0.4814815	0.259259259	0.740740741	0.581934	3	0.387956033
Cuarto de telecomunicaciones y control	Paisaje	2	3	5	2	2	2	0.3703704	0.222222222	0.777777778	0.4618435	0	0.461843515

Actividad	Factor ambiental	Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia	Índice básico	Índice complementario	φ=1-SAC	Impacto	Medida de mitigación	Significancia
j	i	M ij	E ij	D ij	S ij	Aij	C ij	MED ij	SAC ij	φ	I ij	T ij	G ij
Sistema contraincendio	Ruido	2	2	5	3	1	2	0.3333333	0.222222222	0.777777778	0.425506	0	0.425506002
Estructuras de acero	Paisaje	2	3	5	2	2	2	0.3703704	0.222222222	0.777777778	0.4618435	0	0.461843515
Pavimentos	Suelo, agua superficial	4	4	5	3	2	2	0.4814815	0.259259259	0.740740741	0.581934	0	0.58193405
Cimentaciones de tanques	Suelo, agua superficial	4	5	5	3	1	2	0.5185185	0.222222222	0.777777778	0.5999983	0	0.599998257
Edificios	Suelo	3	5	5	3	1	2	0.4814815	0.222222222	0.777777778	0.5663925	0	0.566392452
Prefabricación y montaje de tuberías	Aire	2	3	3	1	1	2	0.2962963	0.148148148	0.851851852	0.3548044	0	0.354804406
Equipo mecánico	Paisaje	2	3	3	3	1	2	0.2962963	0.222222222	0.777777778	0.388258	2	0.301978432
Pruebas hidrostáticas	Agua superficial	4	2	2	1	1	2	0.2962963	0.148148148	0.851851852	0.3548044	4	0.197113559
Diques	Suelo	2	3	3	2	1	2	0.2962963	0.185185185	0.814814815	0.3711545	1	0.329915088
Operación y Mantenimiento													
Sistema de control de planta	Relieve	2	3	3	2	1	2	0.2962963	0.185185185	0.814814815	0.3711545	0	0.371154474
Tanques de almacenamiento con válvula de control electro/neumática	Paisaje	4	8	6	4	1		0.6666667	0.185185185	0.814814815	0.7186513	0	0.71865133
Bombas de carga	Ruido	2	6	3	3	1	2	0.4074074	0.222222222	0.777777778	0.497381	0	0.497380965
Llenado de auto tanques para distribución	Aire, ruido y suelo	3	6	4	4	1	2	0.4814815	0.259259259	0.740740741	0.581934	0	0.58193405
Patrullaje del DDV	Aire y ruido	2	3	4	4	3	2	0.3333333	0.333333333	0.666666667	0.4807499	1	0.427333206

Eliminadas las acciones de la obra y los factores ambientales que no presentaron interacciones se construyó la tabla V 10., la cual nos muestra la significancia final de los impactos evaluados. En esta tabla se puede ver en la que en la etapa de preparación de sitio y construcción es donde se presentaran el mayor número de impactos negativos,

En la tabla V 11, se muestra el resultado de la evaluación de impactos ambientales que el proyecto generará.

Tabla V. 12. Significancia de los impactos detectados.

Significancia	**Preparación del sitio y construcción**			**Operación y mantenimiento**			**Totales**		
	Negativo		Positivo	**Negativo**		Positivo	**Negativo**		Positivo
Muy alta 0.75-1	0	0	0	2	50.00%	0	2	6.25%	0
Alta 0.50-0.74	3	10.34%	0	0	0	0	3	9.37%	0
Moderada 0.26 - 0.49	24	82.75%	0	2	50.00%	1	26	78.12%	1
Baja 0- 0.25	2	6.89%	0	0	0	0	2	6.25%	0
Totales	**29**	100%	0	**4**	100%	1	**33**	100%	1

Como se puede observar en la tabla anterior, la mayor porción de interacciones se calificó como moderadas 78.12%. Del análisis de significancia se concluye que durante la preparación de sitio se realizaran la mayor cantidad de impactos moderados 82.75% seguidos de los impactos altos con 10.34% y los impactos bajos con el 6.89%.

En la etapa de operación y mantenimiento disminuye la cantidad de impactos por que disminuye la cantidad de actividades, es por ello que se debe considerar no comparar los porcentajes obtenidos con la preparación del sitio ya que como se detalló, no se tienen las mismas cantidades de actividades en esta la etapa de operación. Se encontró que se tendrán el 50% de significancia alta como moderada esto debido a la presencia de la infraestructura de la terminal que por la permanencia en el sitio se calificó como alta y los moderados por las operaciones de distribución y mantenimiento los cuales tienen un impacto local.

Dada la naturaleza de este proyecto, los impactos negativos derivados de su implementación, serán de una significancia moderada. La mayoría de los impactos negativos serán ocasionados durante la etapa de preparación del sitio serán puntuales y de corta duración. Los impactos positivos o benéficos se darán durante la operación de la terminal en el medio socioeconómico con la creación de nuevos empleos y el abastecimiento de los combustibles que llegara a más población. Se realizó también el análisis de los impactos residuales y acumulativos que el proyecto ocasionará y son los que se describen a continuación.

Impactos residuales y acumulativos

Existen impactos que invariablemente persisten aún con la aplicación de las medidas y que son denominados residuales. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundaméntela ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente. Por otro lado, los impactos acumulativos son aquellos que incrementan el impacto en el ambiente por ser sumados a los que ya existen propiciados por otros proyectos similares o que están ocurriendo en el presente. Para el proyecto se tiene como impactos residuales y acumulativos los siguientes:

Tabla V. 13. Impactos residuales y acumulativos.

Etapa/ Actividad	Componentes	Impacto ambiental residual/ acumulativo	Análisis
Impactos Residuales Construcción			
Construcción de la Planta Terminal río Bravo	Suelo y cobertura de vegetación secundaria	Perdida de superficie y disminución de la cobertura de vegetación secundaria	Estos impactos prevalecerán principalmente en el área donde se va asentar la terminal y tiene características de ser permanente
Operación			
Operación de la Terminal Río Bravo	Suelo	Calidad del suelo	Si bien se aplicaran medidas de mitigación se logra prever que la posibilidad de accidentes e incidentes prevalecerá por lo que se cuidara y vigilara que los controles estén en buenas condiciones
Operación de la Terminal Río Bravo	Paisaje	Visibilidad y calidad paisajística	Como ya se ha mencionado la apreciación en cómo percibe la gente este tipo de instalaciones en el paisaje es en gran medida una cuestión de seguridad, sin embargo, puede mencionarse que la calidad escénica de la Terminal Río Bravo no presenta complejidad de las formas fisiográficas ya que es una zona plana, pero presenta relictos de vegetación secundaria de matorral tamapulipeco por lo que con el desarrollo del proyecto se verá disminuida. La medida de mitigación aplicable es que el material de construcción y los colores será consonantes con el paisaje para mantener la calidad paisajística.
Operación - Impactos positivos			

Etapa/ Actividad	Componentes	Impacto ambiental residual/ acumulativo	Análisis
Operación de la Terminal Río Bravo	Socioeconómico	Empleo	También existirán impactos residuales positivos relacionados con los aspectos que se traducen en un incremento en la calidad de vida de las familias involucradas, así como un incremento regional.
Acumulativos Construcción			
Construcción de la Terminal río Bravo	Suelo	Perdida de superficie	La disminución del área con características naturales en un impacto acumulativo, toda vez que a nivel del SA dicha área se verá incrementada al no sumar las áreas no permeables que tendrá el proyecto. Este impacto prevalecerá toda vez que tiene la característica de ser permanente y fija.
Cobertura vegetal	Vegetación	Disminución del área con vegetación secundaria	La cobertura vegetal que se pierda producto de la construcción del proyecto se sumara al are que de las actividades del proyecto, este impacto prevalecerá por las características del proyecto.
Operación			
Operación de la Terminal Reynosa	Paisaje	Disminución de la visibilidad	La disminución en la visibilidad será permanente durante toda la vida útil del proyecto.
Operación impactos positivos			
Operación y mantenimiento de la Terminal Río Bravo	Socioeconómico	Empleo y económica de la región	Las actividades socioeconómicas son un impacto acumulativo, ya que la Terminal Río Bravo requerirán de insumos, además de generar empleo permanente.

V.2 Conclusiones

Tomando en cuenta los criterios anteriormente descritos, se prosiguió a valorar la importancia de los impactos potencialmente identificados para el presente proyecto, considerando los componentes afectados y la actividad del proyecto que ocasiona el impacto. Se optó por la utilización del método propuesto por Bojórquez Tapia (1998) que consiste en la evaluación de la importancia de impactos por medio de una matriz valorada cuantitativa y cualitativamente.

Se eligió este método por que encuentra indispensable definir el efecto que causarán los impactos en magnitud, extensión espacial y la duración como criterios básicos además de los complementarios que incluyen sinergismo, efectos secundarios y controversia. Esto nos llevó a identificar con mayor facilidad y manejabilidad las acciones impactantes y será el preámbulo más concreto de la identificación de las medidas adecuadas y posibles que serán mencionadas en el capítulo VI del presente estudio.

De acuerdo a lo mencionado precedentemente en la evaluación cualitativa se identificaron un total de 192 interacciones de las que solo 136 resultan con impactos, se obtuvo que de estos 126 son impactos adversos y 10 son positivos.

En lo que respecta a la evaluación cuantitativa (matriz de importancia Bojórquez – Tapia) se obtuvo lo que a continuación se expresa, pero antes es necesario precisar que para un mejor manejo de la información se juntaron las etapas de preparación del sitio y construcción, por lo tanto, la evaluación cuantitativa arrojó que, en esta etapa, la significancia de los impactos que se obtuvo fue de 10.34% alta, 82.75% moderada y 6.89% es baja.

Las actividades que presentan mayor número de impactos adversos son: Trazo y nivelación, Cortes, Relleno y compactación, así como emisiones y ruido. Es importante comentar que la mayor parte de los impactos ocasionados por estas actividades son de carácter temporal, los cuales por el sistema al que pertenecen tienen la característica de ser más factible su prevención mitigación y control.

En estas etapas de preparación del sitio y construcción es donde se incidirá en la geomorfología del suelo mediante la compactación y movimientos de tierra. Al respecto es de relevancia precisar que el predio objeto de este estudio se encuentra altamente alterado ya que anteriormente se realizaron actividades antrópicas y ya no cuenta con vegetación natural como puede observarse en la figura V.2.

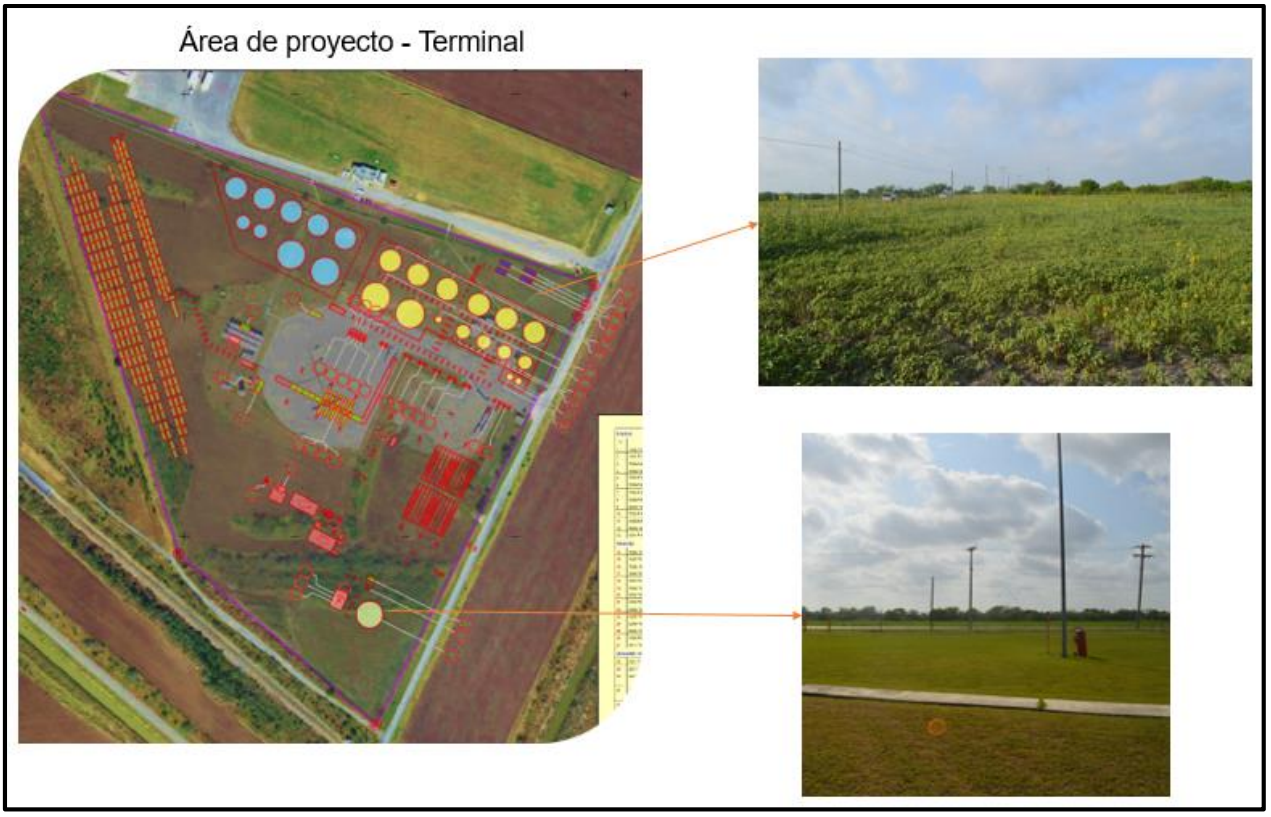


Figura V. 4. Condición actual del predio (terminal).

Los ductos que se utilizaran para el proyecto ya estaban previamente instalados y están acompañados de infraestructura como puede verse en la siguiente figura V.3.

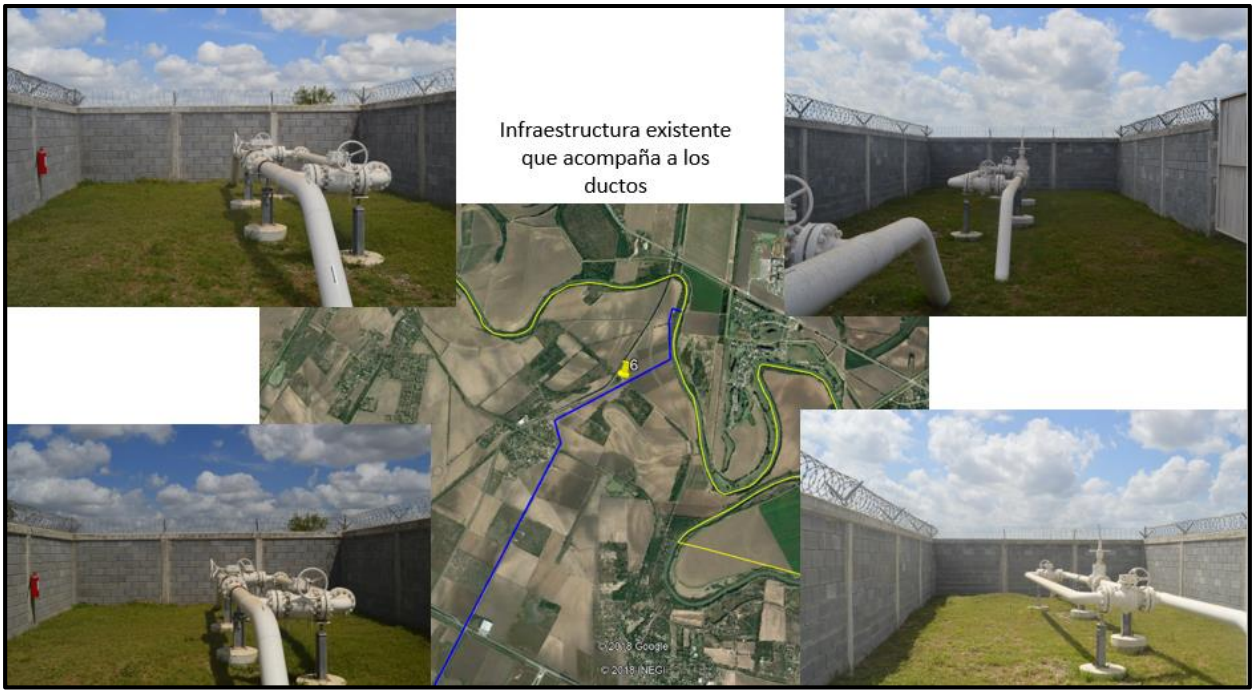


Figura V. 5. Ductos existentes.

Por lo tanto, las mayores afectaciones al sistema natural se darán en estas etapas, para lo cual se desarrollarán las medidas pertinentes para prevenir, controlar, mitigar o compensar tales impactos y con esto garantizar y daño menor a la superficie prevista de desarrollo para la Terminal Río Bravo.

Con respecto a la etapa de operación y mantenimiento se presentarán impactos de importancia, pero en menor cantidad los cuales se evalúan como altos y moderados por la duración que tendrán que será durante toda la etapa. Estos impactos disminuirán la calidad paisajística, así como el daño al suelo por las edificaciones permanentes como edificios administrativos, tanques casetas, pavimentos y demás infraestructura considerada. Para la mayoría de los impactos previstos se responderá con las medidas de atención específicas para cada impacto plasmadas en el capítulo VI del presente estudio.

Con el análisis precedente se infiere que los impactos ambientales que causar la inserción del proyecto Terminal Río Bravo son moderados ya que este sitio se encuentra previamente impactado por actividades antropogénicas que causaron el retiro de la vegetación natural, así como la dispersión de la fauna que albergaba el sitio. Sin embargo, se buscará velar por que las condiciones existentes se mantengan y de ser posible se aumente la calidad ecológica por medio de las medidas que se propongan en el capítulo VI de este estudio y así conservar, mantener la zona y de esta manera garantizar el balance ecológico de pretendida ubicación del proyecto.

V.3 Literatura consultada

- Canter, L.W. (2002). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de Estudios de Impacto. Traducción al español de Ignacio Español. Madrid: McGraw Hill.
- García, A. R. Métodos de identificación y valoración de impactos ambientales.

CAPÍTULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL

ÍNDICE

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES VI-1

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental VI-2

VI.1.1 Programa de Manejo Ambiental VI-2

VI.1.1 Integración de impactos ambientales y medidas de mitigación VI-4

VI.2 Impactos residuales VI-8

VI.3 Impactos acumulativos VI-9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI. 1. Especificación de medidas aplicables de acuerdo a la actividad impactante, etapa de preparación del sitio. VI-5

Tabla VI. 2. Especificación de medidas aplicables de acuerdo a la actividad impactante, etapa de construcción. VI-6

Tabla VI. 3 Especificación de medidas aplicables de acuerdo a la actividad impactante, etapa de operación y mantenimiento. VI-7

Tabla VI. 4 Impactos residuales identificados. VI-8

Tabla VI. 5. Impactos acumulativos identificados VI-9

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura VI. 1. Estructura del la estructura del PVA. VI-3

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo de este capítulo es presentar la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y control que la empresa "Terminal Río Bravo, S.A. de C.V.", en lo sucesivo el regulado, aplicará al proyecto "Terminal Río Bravo" en lo sucesivo el proyecto, previamente descrito en el presente estudio, particularmente en el capítulo II.

Describiéndose las medidas y acciones a seguir factibles de realizar para mitigar los impactos ambientales potenciales y reales que el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto puede provocar en el entorno del área donde se pretende llevar a cabo.

Se consideran las actividades que fueron identificadas en el capítulo V como impactos adversos potenciales debido a la instalación del proyecto, con especial énfasis en los aspectos de preparación del terreno y construcción, así como de riesgo en la etapa operativa, ya que estos aspectos pueden representar la fuente de mayor impacto en la realización del proyecto. Asimismo, el análisis de riesgo que acompaña a éste estudio complementa esta sección.

El propósito de evaluar dichas medidas desde la etapa de planeación del proyecto es el de tratar de revertir, reducir o mitigar el impacto previsible antes de que se presente.

Con el objeto de tener claro en qué consisten cada una de las diferentes medidas, a continuación, se presenta la definición de las mismas:

- **Medidas de prevención (MP).** Es un conjunto de disposiciones que tienen como finalidad anticiparse a las posibles modificaciones que pudieran registrarse por la realización de una o varias actividades del proyecto, a fin de evitar el deterioro del ambiente.

- **Medidas de mitigación (MM).** Conjunto de acciones tendientes a reducir o disminuir los impactos ambientales adversos manifestados, aún y con la aplicación de las medidas preventivas. Por lo general requieren de medidas de mitigación aquellos impactos que inevitablemente se generarán como, por ejemplo, el cambio en el uso del suelo por el desmonte y despalme de algunas áreas dentro de la franja de seguridad.

- **Medidas de compensación (MC).** Son aquellas actividades que pretenden retribuir o resarcir el impacto ambiental que el proyecto ocasionará y que no podrán ser ni prevenidos ni mitigados, un ejemplo de este tipo de medida es el desarrollo de programas de forestación.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

VI.1.1 Programa de Manejo Ambiental

El Programa de Manejo Ambiental (PMA), es el instrumento operativo que permite gestionar aquellas acciones y estrategias que tienen como finalidad reducir los impactos ocasionados al ambiente por la ejecución de un proyecto. Estas acciones serán realizadas en tiempo y forma durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento del proyecto "Terminal Río Bravo", cuyo regulado es Terminal Río Bravo, S.A. de CV.

Bajo esta perspectiva se tiene el siguiente objetivo:

- Implementar un instrumento práctico e integral, que asegure la aplicación de las medidas de manejo de impactos ambientales identificados de manera que se reduzcan al mínimo los efectos negativos que el proyecto "Terminal Río Bravo" pudiera tener sobre el ambiente.

De los objetivos particulares del PMA se tienen:

- Mitigar o atenuar los impactos ambientales causados por las actividades que comprende el proyecto en sus diferentes etapas (Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento)
- Vigilar la calidad ambiental del área de influencia del proyecto, implementando las herramientas metodológicas más adecuadas
- Evaluar la eficacia de las medidas de mitigación y/o de atenuación implementadas
- Evaluar los impactos acumulativos derivados de la construcción y operación del proyecto
- Identificar y evaluar los impactos que no lograron ser previstos durante el seguimiento de la MIA-P, para cada una de las diferentes etapas del proyecto
- Integrar los mecanismos específicos, acciones y programas que permitan dar atención y estricto cumplimiento a los criterios de manejo previstos, así como asegurar el uso de instrumentos de ordenamiento conservación, normas y leyes ambientales vigentes que sean aplicables al proyecto
- Proporcionar la información necesaria para que el equipo de supervisión ambiental y el regulado, modifiquen las medidas de mitigación en caso de ser necesario

La estructura del Programa de Vigilancia Ambiental para el proyecto, se muestra en la siguiente figura VI.1.:

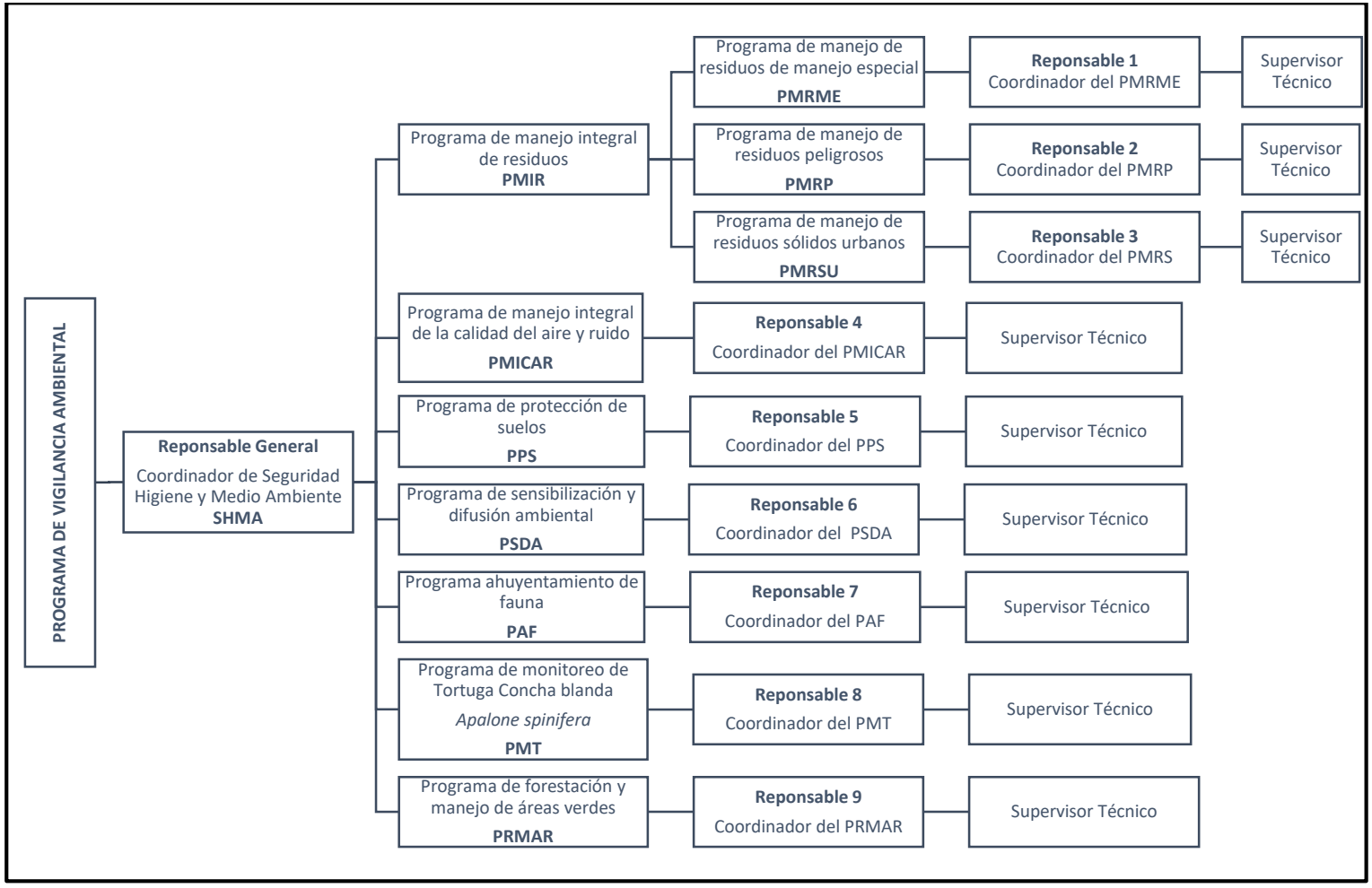


Figura VI. 1. Estructura del la estructura del PVA.

En la figura anterior se explica la conformación del PVA así como a los responsables de la supervisión y cordinación del mismo y de los programas que lo contienen.

VI.1.1 Integración de impactos ambientales y medidas de mitigación

Se entiende por mitigación cualquier proceso, actividad o diseño para evitar, reducir o remediar cualquier impacto adverso al ambiente causado por el desarrollo de un proyecto. Asimismo, se entiende por estrategia como la técnica y conjunto de actividades destinadas a conseguir un objetivo.

En este sentido de acuerdo a la metodología aplicada para la evaluación de los impactos ambientales, éstos se agruparon por los factores ambientales en donde inciden. El resultado de los análisis de impactos indica que los impactos relacionados con el desarrollo del proyecto en su mayoría son temporales (Preparación del sitio y Construcción) y únicamente afectarán las áreas donde se lleven a cabo las actividades en forma directa.

De acuerdo a los impactos que se identificaron y evaluaron en el capítulo V, a continuación, se presenta la tabla que contiene, la etapa de ejecución de las medidas, la actividad, factor ambiental, los efectos que causa y las medidas aplicables. Se implementarán total de 39 medidas de las cuales 19 se implementarán en la etapa de preparación del sitio (tabla VI. 1.), construcción 13 (tabla VI. 2) y en la etapa de operación y mantenimiento (tabla VI.3) 7 aunadas a los programas que se mencionaron anteriormente.

Tabla VI. 1. Especificación de medidas aplicables de acuerdo a la actividad impactante, etapa de preparación del sitio.

Etapa preparación del sitio							
Actividad (causa)	**Factores**	**Efectos**	**Impactos directos**	**Impactos indirectos**	**Medidas**		
					Mitigación	**Prevención**	**Compensación**
Trazo, nivelación, excavación,	Aire, vegetación	Generación de partículas suspendidas, polvos y humos	Disminución temporal de la calidad del aire	Perturbación de la fauna ahuyentamiento, remoción de capa superficial de vegetación	Reutilizar el material producto de los cortes realizados en el proyecto, en la medida que lo permitan sus características físicas. Lo anterior como parte del Programa de protección de suelos.	Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada.	Programa de forestación y manejo de áreas verdes, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto.
	Geomorfología	Relieve y conformación del suelo	Modificación temporal de la conformación del suelo	Disminución de la porosidad y estructuración.	Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como parte del Programa de forestación y manejo de áreas verdes dentro del área del proyecto.	Construir el total de obras de terrazas proyectadas para mantener en lo posible, el patrón superficial de drenaje natural y sus respectivos patrones de infiltración en la superficie que ocupará del proyecto. Como parte de las actividades del programa de Protección de suelos	Implementar un programa de forestación y manejo áreas verdes, para que las especies vegetales retengan el suelo y mitiguen la degradación del mismo.
	Ruido	Ruido	Alteración de niveles sonoros	Perturbación de la fauna	Colocación de letreros alusivos al cuidado al ambiente conforme avancen de los frentes de trabajo.	Ejecutar un programa de sensibilización y difusión ambiental	
	Suelo	Generación de residuos peligrosos y de manejo especial (aceites, escombro)	Contaminación al suelo	Cambios en las condiciones fisicoquímicas por derrame de algún desecho	Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra.	Establecer horarios de trabajo, evitando en lo posible horarios nocturnos para evitar afectaciones a la fauna local. Como parte del programa de ahuyentamiento de fauna	
Relleno y compactación del terreno considerando que es un terreno prácticamente plano	Aire	Generación de emisiones a la atmósfera	Disminución temporal de la calidad del aire	Dispersión de polvos que puedan afectar a la fauna y a las comunidades aledañas	Aplicar riegos periódicos en los frentes de obra, disminuir la velocidad de circulación y cubrir con lonas los camiones que transportan el material. Como parte de las acciones del Programa de Manejo integral de calidad del aire y ruido	Verificar que contratista cuenta y cumpla con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para el control de emisiones contaminantes. Acciones propuestas en el programa de manejo integral de la calidad del aire y ruido	
	Fauna	Ruido	Alteración de niveles sonoros	Perturbación y ahuyentamiento	Verificar que el contratista cuente y cumpla con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos de obra para evitar mayor generación de ruido, para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido. Como parte de las acciones del Programa de Manejo integral de calidad del aire y ruido.	Ejecutar el programa de ahuyentamiento de fauna y monitoreo de la Tortuga Concha blanda *Apalone spinifer*, especie listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajos y durante todo el tiempo que duren los trabajos de construcción.	
Construcción de obras provisionales	Fauna	Ruido	Alteración de niveles sonoros	Perturbación y ahuyentamiento	Durante esta etapa del proyecto, debe de existir señalización preventiva, restrictiva e informativa dirigida a trabajadores, visitantes y población.	No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las instalaciones a más de 20 km/h, para reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento. Acciones parte del programa de ahuyentamiento de fauna	
	Aire	Generación de Emisiones	Disminución temporal de la calidad del aire	Dispersión de polvos que puedan afectar a la fauna y a las comunidades aledañas	Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra. Como parte de las acciones del Programa de Manejo integral de calidad del aire y ruido.		
	Suelo	Residuos	Contaminación del suelo	Cambios en las condiciones fisicoquímicas por derrame de algún desecho	Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada.	El personal deberá portar el EPP durante la ejecución de las actividades, especialmente chalecos reflectantes en área de tránsito vehicular y operación de equipo pesado.	

Tabla VI. 2. Especificación de medidas aplicables de acuerdo a la actividad impactante, etapa de construcción.

Construcción							
Actividad (causa)	**Factores**	**Efectos**	**Impactos directos**	**Impactos indirectos**	**Medidas**		
					Mitigación	**Prevención**	**Compensación**
Áreas generales	Ruido, fauna	Ruido	Disminución temporal de la calidad sonora	Alteración de la fauna y comunidades aledañas por las emisiones de ruido molesto y/o leve	Establecer horarios de trabajo, evitando en lo posible horarios nocturnos para evitar afectaciones a la fauna local. Acciones parte del programa integral de calidad del aire y ruido	Verificar que el contratista cuente y cumpla con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos de obra para evitar mayor generación de ruido, para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido. Acciones parte del programa de manejo integral de la calidad del aire y ruido	Ejecutar el Programa de monitoreo de la Tortuga Concha blanda *Apalone spinifer*
	Aire	Generación de Emisiones	Disminución temporal de la calidad del aire	Dispersión de polvos que puedan afectar a la fauna y a las comunidades aledañas	Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada.	Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de verificación vehicular del total de los vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en general todos los vehículos utilizados para la obra. Acciones parte del programa de manejo integral de calidad del aire y ruido	Durante esta etapa de construcción del proyecto, debe de existir señalización preventiva, restrictiva e informativa dirigida a trabajadores, visitantes y población. Acciones parte del programa de sensibilización y difusión ambiental
	Suelo	Residuos	Contaminación del suelo	Cambios en las condiciones fisicoquímicas por derrame de algún desecho	Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como parte del programa de forestación y áreas verdes.	Ejecución del Programa de integral de residuos generados durante esta etapa.	En caso de derrame por algún desecho apegarse en lo descrito al Programa de manejo integral de residuos
Áreas de almacenamiento	Paisaje, suelo	Paisaje , suelo	Modificación del entorno	Visibilidad	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra, y cubrir con lonas los materiales transportados. Acciones parte de los programas manejo integral de la calidad del aire y ruido y protección de suelos	Instalar barreras visuales, en la medida de lo posible de origen natural, alrededor de la terminal	
Unidades paquete	Paisaje	Paisaje	Modificación del entorno	Visibilidad	Retirar todo tipo de obras temporales utilizadas para la ejecución del proyecto, así como disposición adecuada de los residuos que se generen.	Utilizar material de construcción con colores consonantes con el paisaje para mantener la calidad paisajística	

Tabla VI. 3 Especificación de medidas aplicables de acuerdo a la actividad impactante, etapa de operación y mantenimiento.

Operación y Mantenimiento						
Actividad (causa)	**Factores**	**Efectos**	**Impactos directos**	**Impactos indirectos**	**Medidas**	
					Mitigación	**Prevención**
Arquitectura de control	Suelo y paisaje	Paisaje , suelo	Modificación del entorno, posible afectación por derrames	Visibilidad, disminución de la calidad del suelo	Ejecutar el Programa de manejo integral de residuos, generados principalmente por la operación de la maquinaria necesaria para la ejecución de Terminal.	Contar con un sistema de drenaje aceitoso
	Aire	Generación Emisiones	Disminución temporal de la calidad del aire	Dispersión de polvos que puedan afectar a la fauna y a las comunidades aledañas	Contar con instalaciones adecuadas de recuperación de vapores.	Verificar cumplimiento con contratistas sobre sus programas de verificación vehicular del total de los vehículos circulantes en la planta, acciones parte del programa integral de calidad del aire y ruido.
	Ruido	Ruido	Alteración de niveles sonoros	Dispersión de polvos que puedan afectar a la fauna y a las comunidades aledañas		Verificar que los vehículos que circulen en la planta cuenten con su programa de mantenimiento preventivo y correctivo para reducir las emisiones de ruido. Acciones parte del programa integral de calidad del aire y ruido
Patrullaje del derecho de vía	Fauna, aire y ruido	Aire , ruido, fauna	Alteración y modificación de los niveles de emisiones y ruido, afectaciones a la fauna	Dispersión de contaminantes y aumento de los niveles de ruido a leve o molesto. Alteración de la fauna	No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las instalaciones a más de 20 km/h, para reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento. Ejecución del Programa de monitoreo de la Tortuga Concha blanda *Apalone spinifer*	Verificar que los vehículos que circulen en la planta cuenten con su programa de mantenimiento preventivo y correctivo para reducir las emisiones de ruido. Acciones parte del programa integral de calidad del aire y ruido.

Con la finalidad de ofrecer un escenario general sobre el total de los impactos identificados en el presente capítulo. Del total de los posibles impactos negativos que se pudieran ocasionar durante las cuatro etapas del proyecto, se consideraron un total de 39 medidas de mitigación, prevención y compensación las cuales se pretenden implementar durante la ejecución de las etapas propuestas.

En este sentido, se realizó la evaluación de los impactos y se detectaron los residuales y acumulativos que se presentan en apartados subsecuentes considerando también los que fueron positivos.

VI.2 Impactos residuales

De acuerdo a la Guía para la elaboración de la Manifestación del Impacto Ambiental modalidad particular, se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después aplicar las medidas de mitigación. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre su entorno. En la tabla VI. 4 se muestran los impactos ambientales negativos para el proyecto.

Tabla VI. 4 Impactos residuales identificados.

Etapa/ Actividad	Componentes	Impacto ambiental residual/ acumulativo	Análisis
Impactos Residuales Construcción			
Construcción de la Planta Terminal río Bravo	Suelo y cobertura de vegetación secundaria	Perdida de superficie y disminución de la cobertura de vegetación secundaria	Estos impactos prevalecerán principalmente en el área donde se va asentar la terminal y tiene características de ser permanente
Operación			
Operación de la Terminal Río Bravo	Suelo	Calidad del suelo	Si bien se aplicaran medidas de mitigación se logra prever que la posibilidad de accidentes e incidentes prevalecerá por lo que se cuidara y vigilara que los controles estén en buenas condiciones
Operación de la Terminal Río Bravo	Paisaje	Visibilidad y calidad paisajística	Como ya se ha mencionado la apreciación en cómo percibe la gente este tipo de instalaciones en el paisaje es en gran medida una cuestión de seguridad, sin embargo, puede mencionarse que la calidad escénica de la Terminal Río Bravo no presenta complejidad de las formas fisiográficas ya que es una zona plana, pero presenta relictos de

Etapa/ Actividad	Componentes	Impacto ambiental residual/ acumulativo	Análisis
			vegetación secundaria de matorral tamapulipeco por lo que con el desarrollo del proyecto se verá disminuida. La medida de mitigación aplicable es que el material de construcción y los colores será consonantes con el paisaje para mantener la calidad paisajística.
Operación - Impactos positivos			
Operación de la Terminal Río Bravo	Socioeconómico	Empleo	También existirán impactos residuales positivos relacionados con los aspectos que se traducen en un incremento en la calidad de vida de las familias involucradas, así como un incremento regional.

Además de los impactos generados específicamente a consecuencia del desarrollo del proyecto, se analizaron los impactos que se pueden acumular al efecto de los impactos presentes en el escenario actual del Sistema Ambiental.

VI.3 Impactos acumulativos

Los impactos acumulativos son aquellos que incrementan el impacto en el ambiente por ser sumados a los ya existentes propiciados por otros proyectos similares o que ocurrieron en el pasado o están ocurriendo. En la tabla VI. 5., se presentan los impactos acumulativos previstos para el proyecto identificados en el capítulo V del presente estudio.

Tabla VI. 5. Impactos acumulativos identificados

Etapa/ Actividad	Componentes	Impacto ambiental residual/ acumulativo	Análisis
Acumulativos Construcción			
Construcción de la Terminal río Bravo	Suelo	Perdida de superficie	La disminución del área con características naturales en un impacto acumulativo, toda vez que a nivel del SA dicha área se verá incrementada al no sumar las áreas no permeables que tendrá el proyecto. Este impacto prevalecerá toda vez que tiene la

Etapa/ Actividad	Componentes	Impacto ambiental residual/ acumulativo	Análisis
			característica de ser permanente y fija.
Cobertura vegetal	Vegetación	Disminución del área con vegetación secundaria	La cobertura vegetal que se pierda producto de la construcción del proyecto se sumara al are que de las actividades del proyecto, este impacto prevalecerá por las características del proyecto.
Operación			
Operación de la Terminal Reynosa	Paisaje	Disminución de la visibilidad	La disminución en la visibilidad será permanente durante toda la vida útil del proyecto.
Operación impactos positivos			
Operación y mantenimiento de la Terminal Río Bravo	Socioeconómico	Empleo y económica de la región	Las actividades socioeconómicas son un impacto acumulativo, ya que la Terminal Río Bravo requerirán de insumos, además de generar empleo permanente.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS VII-1

VII.1 Pronósticos del escenario VII-1

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental VII-11

VII.3 Conclusiones VII-16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VII. 1 .Rangos de calidad. VII-2

Tabla VII. 2. Calidad de cada componente. VII-3

Tabla VII. 3 Especie de fauna registrada y enlistada en categoría de riesgo nacional en NOM-059-SEMARNAT-2010. ..... VII-6

Tabla VII. 4. Programas que integran el Programa de Vigilancia Ambiental. VII-12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura VII. 1 Estructura organizativa del PVA. VII-13

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

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos por ejemplo clima, geología, geomorfología, hidrología superficial y subterránea, edafología, corrientes, batimetría, etc.) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos: vegetación y fauna) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente terrestre existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de un ecosistema se refieren al flujo de energía y al ciclo de materiales que circulan a través de los componentes estructurales del ecosistema (biotopo y biocenosis) y poseen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes. La capacidad de carga de un ecosistema es el límite o nivel umbral que tiene para soportar el desarrollo de una o varias actividades (uso del espacio o aprovechamiento de recursos) y garantizar la integridad funcional de un ecosistema.

A continuación, se hace la descripción de los escenarios ambientales por elemento ambiental (componente ambiental) partiendo de la información vertida en los capítulos IV, V y VI de la presente MIA-P mostrando las condiciones del sitio de estudio en tres tiempos distintos, descripción y análisis del escenario los escenarios que se describen a continuación.

VII.1 Pronósticos del escenario

Los hidrocarburos son un producto imprescindible para el desarrollo de un país, esto por contribuir al funcionamiento del sector hidrocarburos, comercial e inclusive para el bienestar y desarrollo familiar. De esta manera es importante implementar mayor infraestructura que permita su almacenamiento y distribución, pero sobre todo bajo un esquema amigable al ambiente, es decir que cause el menor número de impactos al ambiente y de los existentes se minimice su impacto.

En este contexto, el desarrollo del proyecto que nos ocupa, se presentan algunos impactos que es importante atender y que su análisis quedó plasmado en el capítulo V y VI del presente estudio de Impacto Ambiental.

El análisis de los distintos escenarios planteados para el presente proyecto incluye panoramas sin la inserción del proyecto, con la inserción del mismo sin medidas preventivas o de mitigación y un escenario final que represente los efectos de las obras y actividades del proyecto sobre los factores y componentes ambientales elegidos como indicadores del área de estudio, después de construir la obra y de aplicar las

medidas de mitigación, para lo cual se implementó el Sistema de Evaluación Ambiental de Battelle (SEA) es una metodología para análisis del impacto ambiental desarrollado en los laboratorios Battelle Columbus por un equipo de investigación interdisciplinario bajo contrato con el U.S. Bureau of Reclamation (Dee et al., 1972; Dee et al., 1973). La metodología está basada en una evaluación jerárquica de indicadores selectos de calidad ambiental.

VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin el proyecto

En la tabla que se tiene a continuación, se presenta la descripción y análisis de los escenarios ambientales que se contemplan para el proyecto, considerándose para cada uno de los elementos o componentes ambientales que conforman el Sistema Ambiental.

La zona en donde se desarrollará el proyecto presenta un sistema ambiental natural altamente modificado, comprendido en su mayor parte por agricultura de riego de acuerdo con la zonificación, el 65% del sistema ambiental es agricultura de riego. Al respecto el área que ocupará el proyecto está impactada previamente por actividades industriales, ya que existía una terminal de Gas Licuado de petróleo operada por la empresa Tergas, S.A. de C.V.

Como un primer paso en el análisis e interpretación de la calidad actual de los factores que conforma el inventario ambiental, se procede a identificar aquellos que se encuentran presentes en la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto, como fue analizado anteriormente en el diagnóstico correspondiente al capítulo IV, para el cual se manejan los siguientes rangos de calidad.

Tabla VII. 1 .Rangos de calidad.

	Porcentaje	Nivel	Calidad
Calidad	81 – 100 %	5	Alta (optima)
	61- 80 %	4	Media alta
	41 – 60 %	3	Media
	21- 40 %	2	Media baja
	Menor al 20 %	1	Baja

De tal forma que según el análisis Battelle Columbus para el presente proyecto, determina que la calidad de los componentes en porcentajes corresponde a los siguientes:

Tabla VII. 2. Calidad de cada componente.

Componente	Calidad del componente (%)	Calidad
Hidrología	20	Baja
Edafología	30	Media baja
Atmósfera	60	Media Alta
Flora	15	Baja
Fauna	15	Baja
Paisaje	41	Media baja
Socioeconómico	50	Media

Con todo lo anterior y lo analizado y corroborado en trabajo de campo, se determina para el estado actual del área del proyecto y su SA lo siguiente para los componentes analizados:

El cuerpo perenne por donde cruzan los ductos del proyecto (AP), es el **Río Bravo** así como múltiples canales de riego que se distribuyen a lo largo del área de influencia directa y del sistema ambiental, se encuentran altamente contaminados, con respecto a lo que se pudo corroborar visualmente y mediante los olores emitidos, sin embargo dichos canales y rio fungen actualmente como zonas de interconexión y corredores locales para la fauna debido a que son las zonas con mayor vegetación aunado al recurso hídrico, promueven la presencia de la fauna la cual lo utiliza como área de movimiento, refugio, anidación, etc.

Ahondando en lo referido a la **calidad subterránea y superficial** del agua del Río Bravo, investigaciones de CONAGUA en 2006 arrojaron que el agua subterránea es de muy mala calidad, otros estudios concluyeron que la calidad del agua del río es muy baja debido a la contaminación de agro y petroquímicos y a la alta salinidad cerca del límite o excediendo a los estándares oficiales, así como la reducción de volúmenes y aumentos de temperatura asociados.

Las condiciones **edáficas y climatológicas** facultan el establecimiento de comunidades naturales de vegetación nativa, sin embargo, actualmente la vegetación natural ha sido removida o alterada para el establecimiento de zonas de aprovechamiento y en menor medida forestales.

En lo que se refiere a la **fauna** el área del proyecto en general no cuenta con recursos naturales de gran relevancia debido a la actividad antrópica de toda el área, por lo que se encuentra altamente impactado, principalmente por actividades industriales y agrícolas, pues el 90 % del área se encuentra transformada.

A pesar de lo anteriormente plasmado, la zona alberga fauna silvestre, principalmente especies generalistas y aquellas que se benefician de la transformación antrópica, como pueden son algunas aves, mamíferos medianos y pequeños como roedores por las zonas de pastizales. En cuanto a la diversidad por área de estudio de los resultados con respecto a la fauna cabe mencionar que el área del SA cuenta con una mayor diversidad y abundancia de especies que el área del proyecto e influencia directa.

Al respecto se identificaron en campo 53 especies de fauna, cabe señalar que no se registró ninguna especie endémica, sin embargo, se registró 1 especie en riesgo nacional enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Dicha especie se registró en ambos sitios (influencia directa y SA) y corresponde a la tortuga de concha blanda (*Apalone spinifera)*, la cual a pesar de la evidente contaminación de los canales de riego donde se registró principalmente se distribuye, y con ejemplares de gran tamaño, de tal forma que esta especie merece particular atención con la cual se le brindará por medio de un programa de monitoreo mayormente descrito en el capítulo VI.

En lo que corresponde a la **flora** a través del trabajo de campo se registraron sólo 22 especies, se precisó una clara permanencia tanto en los datos de abundancia como de dominancia de al menos 3 especies: *Prosopis glandulosa* (Mezquite), *Parkinsonia aculeata* (Retama) y *Celtis caudata* (Palo blanco), tanto para el SA como para el predio, donde no se encontraron diferencias significativas de acuerdo con los índices de similitud y de diversidad presentados. Se determinó así que la vegetación actual del SA y del predio se encuentra en detrimento desde hace mucho tiempo por las diversas actividades productivas, principalmente por la agricultura de riego. En lo que respecta al proyecto es importante mencionar las dos áreas que lo integran (terminal y ductos) , la parte que corresponde a los ductos no requiere de acciones adicionales y por lo tanto los remanentes de vegetación aledaños no se verán afectados, y por otro lado tenemos la planta de almacenamiento de hidrocarburos, donde se ha presentado la evidencia de que sólo existen individuos arbóreos aislados en el predio (principalmente en las colindancias), mismos que se sugiere se integren a las instalaciones del proyecto para evitar su afectación.

El SA es un área natural altamente modificada en su mayor parte por agricultura, de acuerdo con la zonificación, el 65% del sistema ambiental es agricultura de riego y el 100% del área que ocupará la terminal esta urbanizada ya que existía una terminal de gas LP en este predio. Estas consideraciones concluyen que la vegetación actual del SA y del predio se encuentra en deterioro desde hace mucho tiempo por las diversas actividades productivas, como por ejemplo industriales.

En lo referido a los factores **socioeconómicos** Matamoros es una ciudad fronteriza, la segunda más poblada de todo Tamaulipas es un sector prometedor debido a la presencia de maquiladoras, pero también dedicado a la agricultura.

Finalmente es de relevancia mencionar que las perturbaciones son de incidencia baja a media-alta según el presente análisis Battelle Columbus.

VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Las afectaciones tanto al componente biótico como abiótico acompañan de forma general al desarrollo del proyecto y algunas de ellas permanecen aun cuando las obras y actividades de construcción han cesado (impactos residuales), siguiendo una sinergia multidireccional y compleja toda vez que las adversidades medioambientales interactúan con dichos impactos (ver capítulo V). La alteración en la riqueza de especies y la modificación del paisaje en el área del proyecto, son los principales procesos de degradación ambiental que experimentará el sistema ambiental. Sin embargo, el área en donde se pretende desarrollar el proyecto el paisaje esta previamente impactado por actividades industriales, en este caso por el transporte y distribución de gas LP. Esta planta ha dejado de operar, en su lugar se pretende construir la Terminal Río Bravo.

Al respecto no habrá pérdida de cobertura vegetal natural para el desarrollo de la Terminal Río Bravo, se sabe y se ha demostrado que cuando se tiene vegetación natural es un impacto con mayor incidencia y de los de mayor intensidad sobre el ambiente, el cual se vuelve transitorio a largo plazo, dado que los procesos de respuesta de los ecosistemas buscan restablecer las condiciones naturales y la continuidad mediante la regeneración natural tanto de especies pioneras, así como de especies primarias iniciando un proceso de sucesión ecológica a un mediano-largo plazo, sin embargo en este caso, el predio se encuentra desprovisto de vegetación natural. Por otra parte, el desmonte y despalme son actividades que se suscitaron en el área del proyecto al menos hace más de dos décadas, por lo tanto, el área del proyecto corresponde con la superficie despalmada y con vegetación relegada de matorral tamaulipeco a zonas muy alejadas. El patrón hidrológico respecto al flujo de los cauces y escurrimientos existentes en la zona del proyecto, no se verán afectados debido a que el área que presenta escurrimientos no será intervenida, de tal forma que no se modificará.

Para el caso de la topografía su irrupción será permanente por el nivelado y compactación requerida, sin embargo, es mínima, ya que el terreno es totalmente plano.

En algunas zonas de la región, ya existen niveles elevados de erosión y se han identificado los principales factores causantes de ello; los impuestos por el propio medio físico, y los inducidos por el hombre como las prácticas agrícolas, sin embargo, a lo referente al proyecto la erosión se dará principalmente en las áreas desprovistas además de vegetación de alguna cubierta artificial, aumentando mínimamente el nivel de erosión regional.

Actualmente se considera la región, con una diversidad baja, es por ello que dentro del SA no se localiza ningún área natural protegida o de relevancia ecológica determinada.

La especie de fauna reconocida bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que se pudo registrar durante los trabajos de campo se enlistan a continuación:

Tabla VII. 3 Especie de fauna registrada y enlistada en categoría de riesgo nacional en NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	NOM	CITES
(*Apalone spinifera)*	Tortuga de concha blanda	PR	Apéndice I

Para el caso de la flora no se registraron especies en categoría de riesgo dentro del predio del proyecto.

La dispersión de polvos o partículas suspendidas y emisión de ruidos son impactos temporales ligados a las actividades de construcción, las cuales se regulan mediante el establecimiento de horarios de trabajo y actividades para diluir los impactos y aminorar la proporción y velocidad de dispersión de las partículas, o bien se evalúan alternativas para su mitigación debido a la disponibilidad de recursos hídricos, pues la forma de evitar la volatilidad de polvos es mediante el riego antes de las actividades, sin embargo, la disponibilidad de agua no presenta la capacidad de sostener esta medida, pues este valioso recurso suele ser escaso, sin embargo se llevarán a cabo a discreción en actividades y momentos específicos de mayor impacto por generación y dispersión de partículas.

Por último, es importante mencionar que en el área en donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto no existen sitios históricos o zonas arqueológicas reconocidas.

VII.1.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

La construcción del proyecto conlleva de forma inherente una serie de impactos como se acotan y describen en el capítulo V del presente estudio, de tal forma que se prevén acciones para prevenir, disolver o bien compensar los impactos que promoverá el proyecto, dichas medidas son descritas en el capítulo VI del presente, en él se describen de forma detallada las medidas que deberán tomarse para prevenir o mitigar los impactos o en todo caso contrarrestarlos de acuerdo a las etapas de desarrollo del proyecto, dichas medidas se determinan mediante criterios de aplicación tangible, es decir, que estos sean, realizables, funcionales y alcanzables técnica y económicamente.

Para el análisis del escenario que incluya el proyecto y sus respectivas medidas de mitigación se consideraron únicamente los impactos severos, ya que los impactos compatibles son absorbidos por el entorno sin causar alteraciones relevantes en su funcionamiento; y los moderados son de corta temporalidad o bien no llegan a ser impactos sinérgicos que permanezcan y puedan mutar en el SA.

De acuerdo a lo mencionado precedentemente en la evaluación cualitativa se identificaron un total de 192 interacciones de las que solo 136 resultan con impactos, se obtuvo que de estos 126 son impactos adversos y 10 son positivos.

En lo que respecta a la evaluación cuantitativa (matriz de importancia Bojórquez – Tapia) se obtuvo lo que a continuación se expresa, pero antes es necesario precisar que para un mejor manejo de la información se juntaron las etapas de preparación del sitio y construcción, por lo tanto, la evaluación cuantitativa arrojó que, en esta etapa, la significancia de los impactos que se obtuvo fue de 10.34% alta, 82.75% moderada y 6.89% es baja.

Las actividades que presentan mayor número de impactos adversos son: Trazo y nivelación, Cortes, Relleno y compactación, así como emisiones y ruido. Es importante comentar que la mayor parte de los impactos ocasionados por estas actividades son de carácter temporal, los cuales por el sistema al que pertenecen tienen la característica de ser más factible su prevención mitigación y control.

En estas etapas de preparación del sitio y construcción es donde se incidirá en la geomorfología del suelo mediante la compactación y movimientos de tierra. Al respecto es de relevancia precisar que el predio objeto de este estudio se encuentra altamente alterado ya que anteriormente se realizaron actividades antrópicas y ya no cuenta con vegetación natural.

En el cuadro siguiente se muestran los escenarios contemplando la implementación del proyecto con la aplicación de medidas de mitigación y sin las mismas, comparando los escenarios en el área donde se aplican medidas destinadas a diseminar las alteraciones o bien a contrarrestarlas en caso de no poder ser aminoradas.

Factor ambiental/ Indicadores	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y medidas de mitigación
Aire:) Calidad y partículas suspendidas	El movimiento de tierra y materiales, excavaciones y otras actividades, tienen efecto sobre la atmósfera al generarse polvo, gases, contaminantes y ruido. Durante la operación del proyecto se emitirán gases a la atmósfera derivados de la evaporación de hidrocarburos	La suspensión de partículas por el incremento en el flujo vehicular, actividad de la maquinaria durante las etapas previas, preparación y construcción de obra, será mitigado con la implementación de riegos con aspersores adaptados a las pipas de agua con el fin de economizar el recurso hídrico. Tanto las emisiones de ruidos serán reguladas mediante la solicitud a solicitar a los contratistas integren su maquinaria, vehículos y equipo a programas de mantenimiento preventivo y correctivo. Para el caso de la operación de la terminal de almacenamiento, se contará con un sistema de captación de vapores.
Ruido:) Nivel sonoro	Las actividades de preparación del sitio y construcción tendrán un efecto en el nivel de ruido ya que aumentará siendo leve o molesto.	Las emisiones de ruido se regularan mediante horarios de trabajo definidos y solicitar a los contratistas que su maquinaria, vehículos y equipo pertenezcan a un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.
Geomorfología:) Pendientes) Topoformas	Las actividades de preparación del terreno involucran alteraciones a la topografía del sitio dada la necesidad de trazo y nivelación, de tal forma que los relieves sufrirán una afectación, que aun cuando es baja la afectación, debido a que la pendiente y topoforma son mayormente planos.	Estas alteraciones se mitigan de forma poco significativa utilizando en la medida que lo permitan el material producto de las excavaciones y cortes del proyecto, el reúso de este material en los trabajos de nivelación.
Suelo:) Procesos erosivos) Calidad	Las actividades de preparación del sitio y construcción como trazo, relleno, nivelación; causaran desequilibrio en sus propiedades físicas obstaculizando la regeneración natural de la vegetación.	Las acciones destinadas a disminuir la intensidad de los procesos erosivos son las actividades de restauración y algunas medidas como forestaciones, se llevará a cabo un programa de protección de suelos y de forestación. Tomar las medidas necesarias para evitar la afectación de suelos y vegetación no contempladas o fuera del área del proyecto.

Factor ambiental/ Indicadores	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y medidas de mitigación
Hidrología superficial: - Flujos naturales de escorrentía. - Calidad del agua	La impermeabilización de la superficie asfaltada resta superficie de infiltración en el suelo disminuyendo la cantidad de litros infiltrados en el subsuelo por unidad de superficie (m^2). Incremento a la carga de materia orgánica en los escurrimientos y cuerpos de agua aledaños al sitio, debido al material vegetal y carga de sólidos por partículas de polvo.	La revegetación de áreas adyacentes a las obras hidráulicas pretende contener los suelos inmediatos a las escorrentías El manejo integral y disposición de residuos mediante la implementación de un programa evita la contaminación de cuerpos de agua superficiales.
Hidrología subterránea: - Calidad del agua - Escurrimientos	La generación y disposición de residuos sin un manejo adecuado contamina mantos freáticos al fermentarse y producir lixiviados que se infiltran al subsuelo El derrame de residuos peligrosos contamina mantos freáticos con metales pesados y otros componentes tóxicos para la salud de los organismos vivos.	El manejo integral y disposición de los diferentes tipos residuos mediante la implementación de un programa, evita la contaminación de la hidrología subterránea evitando la intoxicación de los organismos vivos. Aplicar riegos puntuales y periódicos en las áreas y actividades de mayor generación de polvos y partículas.
Flora: - Abundancia - Diversidad - Continuidad de unidades de vegetación	Los muestreos de vegetación demostraron que no existe vegetación navita en la zona del proyecto, salvo vegetación secundaria.	En un principio, durante las etapas de preparación y construcción de la obra, la vegetación (pastizal inducido) se verá afectada de manera negativa y permanente dado que se necesitará realizar su remoción para la construcción del proyecto. Sin embargo, esta afectación se restringirá estrictamente a las áreas determinadas para la construcción, que como se analizó en capítulos anteriores, representa un impacto directo sobre este componente. Estas afectaciones se disminuirán con el tiempo con la asimilación del hábitat hacia las perturbaciones ocasionadas, así como también se mitigarán mediante actividades de forestación y manejo de áreas verdes con especies nativas.

Factor ambiental/ Indicadores	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y medidas de mitigación
Fauna: - Composición (abundancia y diversidad). - Especies bajo estatus de riesgo en NOM - Patrones de distribución	Para el caso de la fauna, el principal impacto será el desplazamiento de la fauna por ruido que se generará, así como el riesgo de incrementar la mortandad sobre de todo de especies de lento desplazamiento por el incremento que se espera en la circulación de vehículos. En la operación se espera una estabilización de todo el SA, se reducirán al máximo los residuos, no habrá mayores movimientos de suelos, los efectos residuales, así como la fragmentación del hábitat de las especies se hará patente en esta etapa. Durante la etapa de operación existirá afluencia de vehículos de distribución de combustible lo cual incrementará la generación de ruidos y por lo tanto el desplazamiento de fauna.	Se prevé que, durante las etapas de preparación y construcción de la obra, la fauna se desplace hacia áreas mejor conservadas en las zonas aledañas. Para el caso de las aves no representa obstáculo alguno ya que por sus características de comportamiento (vuelo) tienden a desplazarse hacia las zonas adyacentes. Se implementará el programa de ahuyentamiento de fauna silvestre en el área de intervención del proyecto. Una vez concluidas las obras de preparación y construcción de la obra se prevé que las mismas especies vuelvan a habitar las colindancias del proyecto. Se evitará exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las instalaciones a más de 20 km/h, para reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento. Ejecución del Programa de monitoreo de la Tortuga Concha blanda *Apalone spinifer,* se cuidará que los vehículos se encuentren en buenas condiciones para aminorar los efectos negativos a la fauna durante la etapa de operación del proyecto.
Paisaje: - Cualidades estéticas	La ejecución del proyecto modificará de forma significativa el paisaje de la zona. El desarrollo de sus actividades provocará la sensible percepción de pérdida de cualidades estéticas del paisaje original, alteración de las cualidades estéticas del sitio, alteración o disrupción de la continuidad del paisaje por la introducción de elementos artificiales (edificaciones y áreas de almacenamiento). La presencia de maquinaria y de trabajadores que irán avanzando en la consecución de las tareas conforme al programa del capítulo II de la presente MIA, se irá avanzando poco a poco en las excavaciones y el establecimiento de estructura, conforme se avance se logrará estabilizar las condiciones ambientales paisajísticas por estos factores temporales.	Instalar barreras visuales, en la medida de lo posible de origen natural alrededor de la terminal es decir conservar los individuos de árboles que están presentes en los márgenes del predio. Utilizar material de construcción con colores consonantes con el paisaje para mantener la calidad paisajística.
Socioeconómia: - Empleo - Economía regional	Se generarán empleos temporales y permanentes los pobladores de la zona, tanto para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.	Con la construcción del proyecto se incrementará las actividades comerciales de la zona. La infraestructura de servicios existente no será rebasada por la presencia de trabajadores, ya que además se procurará ocupar principalmente la mano de obra local, con excepción de algunas funciones especializadas. En general, los impactos ocasionados son benéficos por lo que habrá un incremento en el desarrollo de las actividades socioeconómicas de la región.

VII.1.1 Pronostico Ambiental

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, durante su desarrollo se promoverá la implementación eficiente de las medidas de mitigación descritas en capítulos anteriores; así mismo se prevé que su desarrollo se encuentre acorde a los lineamientos normativos aplicables en materia de uso de suelo, así como la normatividad ambiental vigente.

Para la descripción del pronóstico ambiental, se tomaron en cuenta las características ambientales y sociales, las cuales podrían sufrir alguna modificación o alteración, producto de las diferentes actividades que conlleva el desarrollo del proyecto; por tal motivo, se tiene que:

Una vez analizadas cada una de las características descritas puntualmente en apartados anteriores, se puede deducir que, si bien se considera que el desarrollo del proyecto puede generar un cambio considerable en el paisaje, se implementará en predios impactados previamente, en donde el desarrollo del mismo será levemente perceptible ya que el área del proyecto actualmente presenta alto grado de perturbación ambiental derivado de actividades antropogénicas.

En cuanto a la fauna presente en el área del proyecto se identificó una tortuga en la NOM 059 SEMARNAT 2010 al respecto, para lo cual se prevé implementar un programa de monitoreo específico para esta especie. Asimismo, se implementarán medidas a fin de reducir la mortalidad de fauna mediante un programa de ahuyentamiento.

De manera particular y puesto en marcha el proyecto, se puede visualizar un área delimitada en donde la vegetación natural no prevalece, sin embargo, se implementará un programa de forestación y manejo de áreas verdes, lo que beneficiará la zona.

Socioeconómicamente, el proyecto ofrece grandes expectativas económicas de carácter regional, debido al impulso de nuevas fuentes de empleo para los pobladores cercanos, así como de las zonas aledañas. Cabe señalar que el proyecto conlleva una importante inversión de capital privado que, sin duda alguna, se verá reflejado en el crecimiento económico de la región y del país. Además, promoverá la implementación de tecnologías novedosas y generará nuevos empleos para las localidades cercanas del mismo, lo cual impactará favorablemente a los ingresos calidad de vida de población.

VII.1.2 Evaluación de alternativas

Para el proyecto en comento no existe valoración de alternativas, toda vez que la instalación se llevará a cabo en la zona más propicia, es decir, en la zona que reúne las condiciones oportunas y estratégicas, con menor impacto ambiental derivado las características de la superficie en donde previamente operaba una planta de gas LP, con un uso de suelo mayormente industrial.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) será actualizado con los términos y condicionantes que se establezcan en la autorización ambiental emitida por la SEMARNAT.

En este contexto se presenta el siguiente PVA, que tiene por función básica establecer un sistema que garanticé el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en la presente MIA-P, específicamente en el Capítulo VI.

En la siguiente tabla, se presentan los programas y sus subprogramas que se pretenden implementar en el PVA:

Tabla VII. 4. Programas que integran el Programa de Vigilancia Ambiental.

Programa de Vigilancia Ambiental
) Programa de manejo integral de residuos - Residuos de Manejo Especial - Residuos Sólidos Urbanos - Residuos Peligrosos
) Programa de calidad del aire y ruido
) Programa de protección de suelos
) Programa de sensibilización y difusión ambiental
) Programa ahuyentamiento de fauna
) Programa de monitoreo de Tortuga Concha blanda *Apalone spinifera*
) Programa de forestación y manejo de áreas verdes

Responsables del desarrollo y ejecución del PVA

La responsabilidad y ejecución del PVA, así como de los programas a implementar, se muestra en el siguiente organigrama:

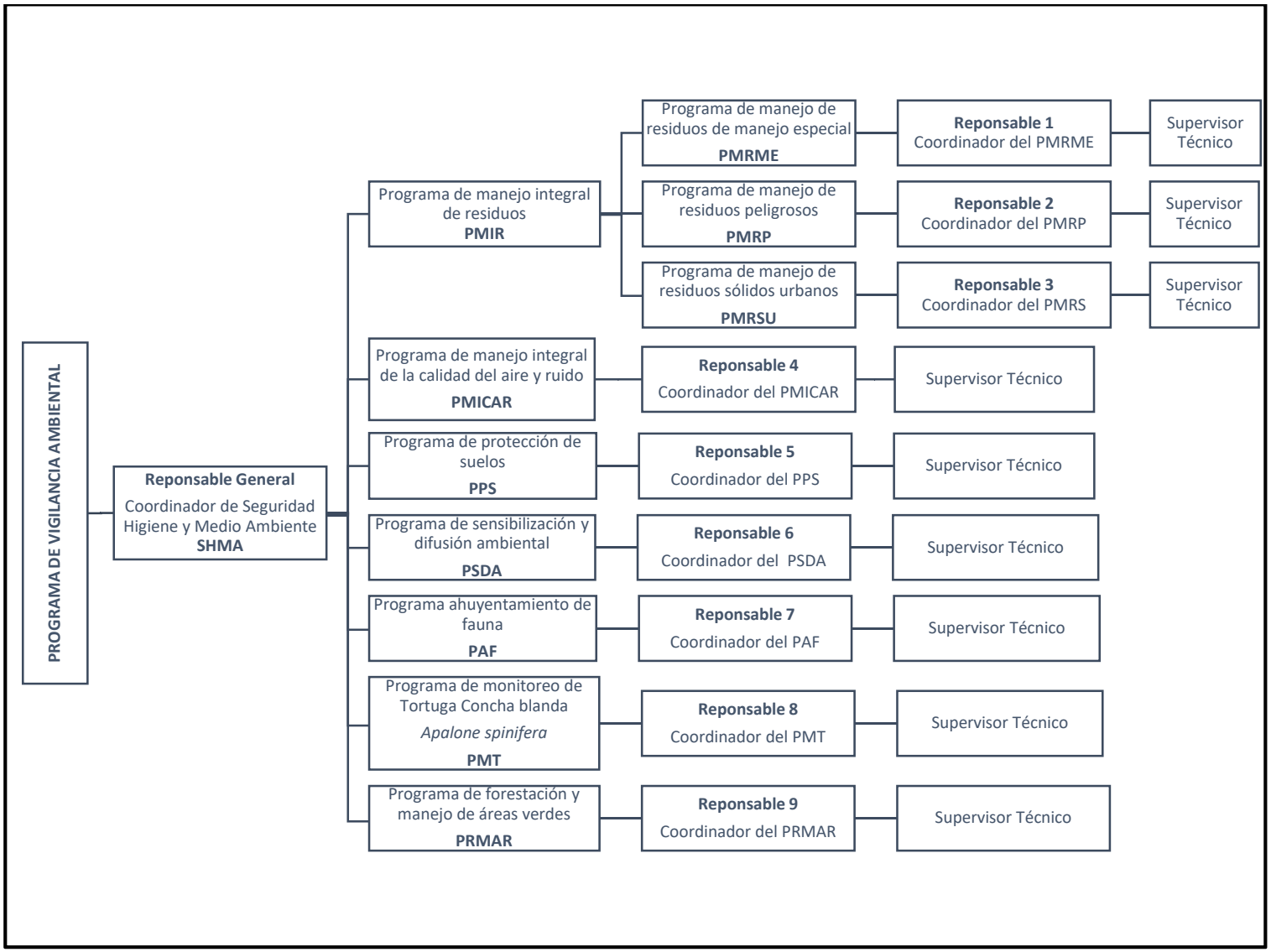


Figura VII. 1 Estructura organizativa del PVA.

Línea estratégica y objetivo que seguirá el PVA será el evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera que sea su etapa de ejecución mediante la Supervisión: ambiental, seguimiento de calidad ambiental, prevención de la contaminación ambiental, monitoreo, control, seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, todo lo anterior implementado con base a la legislación y normatividad vigente aplicable en la materia.

En la siguiente tabla se presenta la forma en el que el PVA será implementado siguiente las líneas estratégicas anteriormente mencionadas.

PVA	Objetivo general	Tiempo de aplicación	Verificadores de cumplimiento	Etapa de implementación	Procedimiento aplicable a
Programa de manejo integral de residuos -Residuos de Manejo Especial	Establecer los procedimientos y acciones necesarias para realizar el manejo integral de los residuos generados en el proyecto en cada una de las etapas, de conformidad a la legislación y normatividad ambiental aplicable para cada tipo de residuo	Permanente	Bitácoras, cadenas de custodia, autorizaciones, evidencia fotográfica	PS, C, O y M	Capacitación del personal y contratistas
-Residuos Sólidos Urbanos		Permanente	Bitácoras, cadenas de custodia, autorizaciones, evidencia fotográfica y/o videos	PS, C, O y M	Capacitación del personal y contratistas
-Residuos Peligrosos		Permanente	Bitácoras, cadenas de custodia, autorizaciones, evidencia fotográfica y/o videos	PS, C, O y M	Capacitación del personal y contratistas
Programa de calidad del aire y ruido	Implementar medidas de prevención, control y mitigación de impactos ambientales derivados de la agregación de polvos y gases provenientes de vehículos con motores de combustión interna a diésel y gasolina, así como para los impactos generados por el incremento en los niveles de ruido durante las diferentes etapas del proyecto	Permanente	Bitácoras, autorizaciones, evidencia fotográfica y/o videos	PS, C, O y M	Capacitación del personal y contratistas

PVA	Objetivo general	Tiempo de aplicación	Verificadores de cumplimiento	Etapa de implementación	Procedimiento aplicable a
Programa de protección de suelos	Implementar acciones que contribuyan a disminuir los procesos erosivos y compensar la pérdida del suelo en la zona del proyecto, debido a las actividades realizadas	Permanente	Bitácoras, evidencia fotográfica y/o videos	PS, C	Capacitación del personal y contratistas
Programa de sensibilización y difusión ambiental	a través de la capacitación, enfatizar en la concientización sobre los problemas ecológicos y socio – culturales y promueve acciones con carácter preventivo y de remediación	Permanente	Bitácoras , evidencia fotográfica y/o videos	PS, C	Capacitación del personal y contratistas
Programa ahuyentamiento de fauna	Se implementarán diferentes metodologías y técnicas como estímulos visuales (siluetas o globos), estímulos Auditivos (reproducción de sonidos que alerten peligro), estímulos mecánicos (movimientos de la vegetación arbórea y arbustiva), ahuyentando a la fauna que se presenten en las inmediaciones del predio, salvaguardando su integridad.	Permanente	Bitácoras , evidencia fotográfica y/o videos	PS, C, O y M	Capacitación del personal y contratistas
Programa de monitoreo de Tortuga Concha Blanda *Apalone spinifera*	Se implementarán actividades de monitoreo de esta especie mediante recorridos periódicos tomando evidencia de su presencia	Permanente	Bitácoras , evidencia fotográfica y/o videos	PS, C, O y M	Capacitación del personal y contratistas
Programa de forestación y manejo de áreas verdes	Implementar acciones de forestación en una superficie deteriorada, la cual deberá ubicarse preferentemente dentro SA, con la finalidad de compensar los impactos ambientales el desarrollo del proyecto. Además de cuidar y preservar las áreas verdes que se ubican dentro del proyecto.	Permanente	Bitácoras , evidencia fotográfica y/o videos	PS, C, O y M	Capacitación del personal y contratistas

VII.3 Conclusiones

- El área del proyecto donde se llevará a cabo el proyecto, es una superficie transformada con anterioridad, esto dado por las actividades industriales, tales alteraciones tienen un efecto directo en los diversos factores ambientales como, suelo, hidrología, flora, fauna entre otros.

- Actualmente las perturbaciones son de incidencia media alta a alta, principalmente de naturaleza extensiva y en gran medida inducida por el hombre, las zonas de mayor afectación corresponden con áreas adyacentes a los asentamientos humanos presentes en el SA.

- La tasa de cambio de las condiciones naturales de la topografía, el paisaje, las comunidades vegetales, faunísticas y demás atributos de los ecosistemas presentan una relación proporcional con la tasa de crecimiento poblacional y las tendencias públicas de desarrollo implementadas en localidades rurales.

- Se concluye que el proyecto es viable de ser desarrollado en la superficie elegida para dicho fin.

VII.4 Bibliografía

- Aguilar, C., E. Martínez, y L. Arriaga. 2000. Deforestación y fragmentación de ecosistemas: qué tan grave es el problema en México. CONABIO. Biodiversitas 30:7-11.

- Dee, N., J. Baker, N. Drobny, K. Duke, y D. Fahringer. 1972. Environmental evaluation system for water resource planning (to Bureau of Reclamation, U.S. Department of Interior). Battelle Columbus Laboratory, Columbus, Ohio, enero, 188 páginas.