



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SIN RIESGO



**PLANTA DE TRASVASE DE
PETROLÍFEROS
TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V.
PLANTA SAN LUIS POTOSÍ**



insecami
INGENIERIA Y SERVICIOS EN CONTROL
AMBIENTAL INDUSTRIAL S.A. DE C.V.

MAYO 2018

ÍNDICE DE CONTENIDO.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	1
I.1. Proyecto.	1
I.1.1. Nombre del Proyecto.	1
I.1.2. Ubicación del Proyecto.....	1
I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto.....	1
I.1.4. Presentación de la Documentación Legal.	1
I.2. Promovente.....	1
I.2.1. Nombre o Razón Social.	1
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.....	1
I.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal.	1
I.2.4. Dirección del Promovente o del Representante Legal.....	1
I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	2
I.3.1. Nombre o Razón Social.	2
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	2
I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio.	2
I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio.	2
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
II.1. Información General del Proyecto.	3
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	3
II.1.2. Selección del Sitio.....	9
II.1.3. Ubicación Física del Proyecto.....	10
II.1.4. Inversión Requerida.	13
II.1.5. Dimensiones del Proyecto.....	13
II.1.6. Uso Actual de Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y Colindancias.	14
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	21
II.2. Características Particulares del Proyecto.....	29
II.2.1. Programa General de Trabajo.	29
II.2.2. Preparación del Sitio y Construcción.....	32
II.2.3. Etapa de operación y mantenimiento.....	46

II.2.4. Descripción de obras asociadas al proyecto.	89
II.2.5. Etapa de Abandono del Sitio.	89
II.2.6. Utilización de Explosivos.	90
II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	90
II.2.8. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los Residuos.	97
II.2.9. Análisis de Riesgo.	97
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	116
III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	116
III.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio San Luis Potosí (POET).	120
III.3. Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí 2012-2030.	125
III.4. Plan de Centro de Población Estratégico para las ciudades de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez.	129
III.5. Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio Libre de San Luis Potosí.	137
III.6. Áreas Naturales Protegidas.	146
III.7. Sitios Ramsar.	151
III.8. Regiones Terrestres Prioritarias de México.	155
III.9. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).	161
III.10. Ley de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí.	164
III.11. Normas Oficiales Mexicanas Aplicables.	165
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	169
IV.1. Delimitación del área de estudio.	169
IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.	172
IV.2.1. Aspectos abióticos.	172
IV.2.2. Aspectos bióticos.	201
IV.2.3. Paisaje.	215
IV.2.4. Medio Socioeconómico.	216
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	231
V.1. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.	231
V.1.1. Identificación de impactos.	231

V.1.2. Evaluación de impactos.	237
VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	242
VI.1. Medidas de mitigación y compensación para los impactos ambientales.....	243
VI.1.1. Medidas de prevención, control, mitigación y compensación de impactos ambientales asociados a contaminación por residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.	270
VI.2. Descripción de Impactos Residuales.....	271
VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	272
VII.1. Pronóstico del Escenario.....	272
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	274
VII.3. Conclusiones.	277
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA (ANEXOS).	278
VIII.1. Comprobante de Pago.	278
VIII.2. Tabla de Cálculo de Montos de Pago.....	278
VIII.3. Oficio de Solicitud de Trámite.....	278
VIII.4. Carta Autorización para Oír y Recibir Notificaciones (Vía Correo Electrónico).	278
VIII.5. Responsable Técnico del Estudio.....	278
VIII.6. Acta Constitutiva y RFC.	278
VIII.7. Acreditación de la Posesión Legal del Predio del proyecto.	278
VIII.8. Documento de Acreditación de Representante Legal (Poder).	278
VIII.9. Identificación del Representante Legal.....	278
VIII.10. Resumen Ejecutivo.....	278
VIII.11. Copias Electrónicas de Manifestación de Impacto Ambiental.	278
VIII.12. Copia Electrónica (Versión Consulta Pública).	278
VIII.13. Anexos.....	278
VIII.14. Licencia o Factibilidad de Usos de Suelo.....	278
VIII.15. Glosario de Términos.	279
IX. REFERENCIAS.....	281

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Componentes de la actual Planta de Almacenamiento de Gas L.P..... 4

Tabla 2. Cantidad máxima de carro-tanques y volúmenes de petrolíferos simultáneos en la Planta de Transvase por día. 7

Tabla 3. Espuelas y posiciones de descarga..... 8

Tabla 4. Productos que se manejarán en la Planta de Trasvase en forma diaria 8

Tabla 5. Capacidad de carga en la Planta de Trasvase en forma diaria 8

Tabla 6. Coordenadas UTM del predio para la Planta de Trasvase de Petrolíferos 12

Tabla 7. Áreas del proyecto de la Planta de Transvase de Petrolíferos..... 13

Tabla 8. Distribución de Actividades y Porcentajes dentro del Área de Influencia del proyecto..... 20

Tabla 9. Recursos a afectar por el movimiento de tierras..... 33

Tabla 10. Equipo requerido para la preparación del sitio y construcción. 36

Tabla 11. Equipo y características de uso para la preparación del sitio y construcción..... 36

Tabla 12. Materiales e insumos a utilizar para las etapas de preparación del sitio y construcción.37

Tabla 13. Personal requerido para la preparación del sitio y construcción. 38

Tabla 14. Especificaciones de las Bombas de Descarga del Sistema de Descarga..... 50

Tabla 15. Especificaciones de los Tanques Eliminadores de Aire del Sistema de Descarga. 51

Tabla 16. Equipos requeridos para la Planta de Trasvase en la etapa de operación..... 59

Tabla 17. Personal requerido para la Planta de Trasvase en la etapa de operación..... 59

Tabla 18. Tabla de sustancias y volumen a manejar en la Planta de Trasvase de Petrolíferos 64

Tabla 19. Tabla de sustancias y concentración a manejar en la Planta de Trasvase de Petrolíferos65

Tabla 20. Propiedades físicas y químicas de la gasolina 66

Tabla 21. Valores umbral y límites de exposición a gasolina..... 69

Tabla 22. Propiedades físicas y químicas del diesel..... 71

Tabla 23. Valores umbral y límites de exposición a diesel..... 75

Tabla 24. Valores umbral y límites de exposición a diesel..... 75

Tabla 25. Residuos sólidos generados en la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción. 91

Tabla 26. Residuos de solventes sucios, restos de pinturas, envases y sólidos impregnados generados por m² de construcción. 92

Tabla 27. Residuos peligrosos generados y su tipo de almacenamiento. 92

Tabla 28. Residuos de Manejo Especial en la Preparación del Sitio y Construcción. 93

Tabla 29. Cálculo de emisiones por uso de Diésel. 96

Tabla 30. Cálculo de emisiones por uso de Gasolina..... 96

Tabla 31. Nodos de Riesgo Ambiental. 98

Tabla 32. Clasificación por Categorías de Frecuencias. 106

Tabla 33. Clasificación por Categorías de Gravedad del Daño/Consecuencia..... 106

Tabla 34. Índice de Riesgo de la Matriz. 107

Tabla 35. Resultados Globales de Radios de Riesgo. 111

Tabla 36. Política, Lineamiento Ecológico, Estrategia y Acciones UGA Río Santa María Alto. 124

Tabla 37. Lineamientos de Acción Delegación La Pila. 141

Tabla 38. Áreas Naturales Protegidas en el Municipio de San Luis Potosí.	146
Tabla 39. Geología de la microcuenca La Pila.	183
Tabla 40. Geomorfología de la microcuenca La Pila.	184
Tabla 41. Edafología de la microcuenca La Pila.	187
Tabla 42. Características del Tanque La Lagunilla.	192
Tabla 43. Características del acuífero San Luis Potosí.	197
Tabla 44. Uso del agua subterránea por unidad.	199
Tabla 45. Volumen de extracción del agua subterránea profunda según su uso.	200
Tabla 46. Disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero San Luis Potosí (clave 2411).	201
Tabla 47. Superficie forestal en la microcuenca La Pila.	202
Tabla 48. Especies de fauna registradas dentro del predio.	213
Tabla 49. Población nacida en la entidad de San Luis Potosí y población nacida en otra entidad del área de estudio.	222
Tabla 50. Población económicamente activa y no activa en la microcuenca La Pila.	223
Tabla 51. Longitud de la red carretera del estado y municipio de San Luis Potosí según tipo de camino y superficie de rodamiento al 31 de diciembre de 2015/Kilómetros.	225
Tabla 52. Población por sexo y edad que no asiste a la escuela.	227
Tabla 53. Población por sexo y edad que asiste a la escuela.	227
Tabla 54. Criterios y Escala para la Evaluación de Impactos Ambientales.	234
Tabla 55. Criterios y Escala para la Evaluación de Impactos Ambientales.	238
Tabla 56. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Preparación del Sitio.	243
Tabla 57. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Construcción de Obras e Instalaciones.	253
Tabla 58. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Pruebas de Arranque, Operación y Mantenimiento.	260
Tabla 59. Programa de Vigilancia Ambiental.	275

Índice de Figuras

Figura 1. Áreas del proyecto Planta de Almacenamiento de gas L.P.	4
Figura 2. Arreglo general de la planta de almacenamiento de gas L.P.	5
Figura 3. Localización de la Planta de Transvase de Petrolíferos en el ámbito estatal.....	11
Figura 4. Localización de la Planta de Transvase de Petrolíferos en el ámbito municipal.....	11
Figura 5. Localización de la Planta de Trasvase de Petrolíferos.....	12
Figura 6. Polígono del predio para la Planta de Trasvase de Petrolíferos.....	13
Figura 7. Colindancia Norte del Predio del Proyecto.	15
Figura 8. Colindancia Sur del Predio del Proyecto.	16
Figura 9. Colindancia Poniente del Predio del Proyecto.	16
Figura 10. Colindancia Oriente del Predio del Proyecto.	17
Figura 11. Imágenes del Predio del Proyecto.....	18
Figura 12. Usos de suelo en un radio de 1,500 metros del predio del proyecto.	19
Figura 13. Usos de suelo en el área de influencia del proyecto de la Planta de Trasvase de Petrolíferos.....	20
Figura 14. Equipamiento urbano en las cercanías al sitio del proyecto.....	21
Figura 15. Ubicación del sitio de la Planta de Trasvase con respecto a la Zona Urbana de la Delegación La Pila.....	23
Figura 16. Estaciones de Servicio ubicadas en las cercanías al predio del proyecto en estudio.	29
Figura 17. Programa general de trabajo para la Planta de Trasvase de Petrolíferos.....	30
Figura 18. Arreglo General de la Planta de Trasvase de Petrolíferos.....	31
Figura 19. Subestación Eléctrica.....	39
Figura 20. Descargaderas de Carro-Tanques.	39
Figura 21. Descargaderas de Carro-Tanques.	40
Figura 22. Planta Arquitectónica de Oficinas.	41
Figura 23. Caseta de Vigilancia de Entrada y Biodigestor.	42
Figura 24. Tanque de agua contra incendio.....	43
Figura 25. Sistema Contra Incendio.	43
Figura 26. Interconexión de drenajes.	45
Figura 27. Áreas de Estacionamiento.....	46
Figura 28. Esquema General del Servicio de Trasvase de combustibles.....	47
Figura 29. Diagrama de Flujo de las Operaciones de Trasvase de Petrolíferos.	48
Figura 30. Arreglo General del Patín de Descarga de Carro-Tanques.....	52
Figura 31. Arreglo General del Patín de Llenado y Medición de Auto-tanques.....	53
Figura 32. Diagrama de Tuberías e Instrumentación Patín de Descarga.	55
Figura 33. Diagrama de Tuberías e Instrumentación Llenado de Autotanques.	56
Figura 34. Ruta de Tubería de Trasvase.	58
Figura 35. Vista Superior del largo del Carro-tanque.....	61
Figura 36. Vista Lateral del largo total del Carro-Tanque.	61
Figura 37. Vista Posterior del ancho del Carro-tanque.....	62

Figura 38. Vista del diámetro para movilidad de personal.	62
Figura 39. Vista del diámetro de la abertura por donde se llevará a cabo el trasvase.	63
Figura 40. Vista sobre el acceso de personal a la parte superior del carro-tanque.	63
Figura 41. Vista del grosor del carro-tanque para el almacenamiento de petrolíferos.	64
Figura 42. Planta General del Sistema Contra Incendios.	80
Figura 43. Isométrico del Sistema Contra Incendios.	81
Figura 44. Detalles de instalación de tanque vejiga horizontal para espuma contra incendio.	86
Figura 45. Planta de la Fosa API (separador de aceites).	88
Figura 46. Detalles de la Fosa API.	89
Figura 47. Distribución de la Dirección del Viento en el Municipio de San Luis Potosí.	110
Figura 48. Modelación de fuga de gasolina en línea de descarga o llenado por una sobrepresión (Toxicidad).	112
Figura 49. Modelación de fuga de gasolina en línea de descarga o llenado por una ruptura parcial provocada por golpe externo (Toxicidad).	113
Figura 50. Modelación de fuga de gasolina en línea de descarga o llenado por una sobrepresión (Explosión).	114
Figura 51. Modelación de fuga de gasolina en línea de descarga o llenado por una ruptura parcial provocada por golpe externo (Explosión).	115
Figura 52. Ficha Técnica de la Región Ecológica 18.8; UAB 44.	119
Figura 53. Modelo de Ordenamiento Ecológico, San Luis Potosí.	122
Figura 54. Modelo de Ordenamiento Ecológico, San Luis Potosí.	123
Figura 55. Contexto macrorregional del Estado de San Luis Potosí.	127
Figura 56. Normas de Uso de Suelo para el Centro de San Luis-Soledad.	132
Figura 57. Licencia Municipal de Uso de Suelo para el predio del proyecto en estudio.	136
Figura 58. División Delegacional del Municipio de San Luis Potosí.	138
Figura 59. Zona de Delimitación de la Delegación La Pila.	139
Figura 60. Zonificación Primaria de la Zona del Proyecto.	145
Figura 61. Áreas Naturales Protegidas existentes en el Municipio de San Luis Potosí.	147
Figura 62. Polígono del Área Natural Protegida Paseo de la Presa.	148
Figura 63. Polígono del Área Natural Protegida Ejido San Juan de Guadalupe.	150
Figura 64. Áreas Naturales Protegidas en la Zona de Estudio del Proyecto.	151
Figura 65. Sitios Ramsar.	155
Figura 66. Regiones Terrestres Prioritarias de México.	157
Figura 67. Ubicación del predio del proyecto con respecto al RTP Sierra de Álvarez.	158
Figura 68. Descripción de la RTP 98 Sierra de Álvarez.	160
Figura 69. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México.	162
Figura 70. AICAS en las cercanías al predio del proyecto.	163
Figura 71. Microcuencas del municipio de San Luis Potosí.	170
Figura 72. Ubicación del proyecto respecto a la microcuenca La Pila.	171
Figura 73. Delimitación del área de estudio (Sistema Ambiental): microcuenca La Pila.	172
Figura 74. Tipos de clima en la microcuenca La Pila.	173

Figura 75. Temperatura máxima promedio en la microcuenca La Pila.....	174
Figura 76. Temperatura media anual en la microcuenca La Pila.	175
Figura 77. Temperatura mínima promedio en la microcuenca La Pila.	176
Figura 78. Precipitación media anual en la microcuenca La Pila.	177
Figura 79. Modelo Digital de Elevación de la microcuenca La Pila.	178
Figura 80. Curvas de nivel de la microcuenca La Pila.....	179
Figura 81. Provincias fisiográficas de México.....	180
Figura 82. Provincias fisiográficas en la microcuenca La Pila.....	181
Figura 83. Geología de la microcuenca La Pila.	183
Figura 84. Geomorfología de la microcuenca La Pila.	185
Figura 85. Edafología de la microcuenca La Pila.	187
Figura 86. Hidrología superficial de la microcuenca La Pila.	189
Figura 87. Ubicación del Tanque La Lagunilla.	190
Figura 88. Condiciones actuales del canal de agua en desuso.....	190
Figura 89. Interrupción de canal de agua en desuso (zona poniente de la carretera federal SLP-Querétaro).....	191
Figura 90. Interrupción de canal de agua en desuso (zona oriente de la carretera federal SLP-Querétaro).....	191
Figura 91. Tanque de agua La Lagunilla.	192
Figura 92. Topografía de la zona cercana al Tanque La Lagunilla.	194
Figura 93. Acuíferos en el Estado de San Luis Potosí.	195
Figura 94. Acuíferos en la microcuenca La Pila.	195
Figura 95. Distribución forestal en la microcuenca La Pila.	202
Figura 96. Franja de vegetación de las especies originales sur del límite del predio del proyecto.	206
Figura 97. Vegetación arvense presente en el predio del proyecto.	207
Figura 98. Condiciones actuales del sitio del proyecto (elementos vegetativos).	208
Figura 99. Bibliografía especializada para la identificación de las especies registradas en campo: a) Guías de campo de aves; b) guías de campo de mamíferos y rastros; c) Guías de anfibios y reptiles.	210
Figura 100. Lagartija Espinoza Vientre Rosado (<i>Sceloporus varibilis</i>).	212
Figura 101. Localidades existentes en la microcuenca La Pila.	216
Figura 102. Población presente en la microcuenca La Pila según sexo.	217
Figura 103. Población existente en las cercanías del predio del proyecto (radio de 1 kilómetro).	218
Figura 104. Estructura de población por edad en la microcuenca La Pila.	219
Figura 105. Estructura de población por edad en radio de 1 kilómetro.	219
Figura 106. Proyección de la tasa de crecimiento natural y tasa neta de migración interestatal en el Estado de San Luis Potosí, 1990-2030.....	221
Figura 107. Proyección de la tasa de migración internacional en el estado de San Luis Potosí, 1990-2030.....	222
Figura 108. Infraestructura de vías de comunicación en el municipio de San Luis Potosí.....	226

Figura 109. Porcentaje de población derechohabiente según su institución de afiliación en el área de estudio..... 228

Figura 110. Porcentaje de población según religión en el área de estudio. 229

Figura 111. Presencia de población indígena en la microcuenca La Pila. 230

Figura 112. Matriz de Impactos Ambientales del proyecto. 236

Figura 113. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales en la etapa de Preparación del Sitio.239

Figura 114. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales en la etapa de Construcción de Obras e Instalaciones..... 240

Figura 115. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales en la etapa de Pruebas de Arranque, Operación y Mantenimiento. 241

ACRÓNIMOS

ACRÓNIMO	SIGNIFICADO
A	Amenazada
APC	Áreas Prioritarias para la Conservación
AAR	Actividad Altamente Riesgosa
ASEA	Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONABIO	Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
EPA	Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental)
ERA	Estudio de Riesgo Ambiental
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INSECAMI	Ingeniería y Servicios en Control Ambiental Industrial
LEP	Límite de Exposición Permisible
MIA	Manifestación de Impacto Ambiental
MDE	Modelo Digital de Elevación
MSM	Matorral Submontano
NOM	Norma Oficial Mexicana
PDU	Programa de Desarrollo Urbano
PDUM	Programa de Desarrollo Urbano Municipal
PEA	Población Económicamente Activa
POE	Periódico Oficial del Estado
RFC	Registro Federal de Contribuyentes
RH	Región Hidrológica
RME	Residuos de Manejo Especial
RP	Residuos Peligrosos
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SEGAM	Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de San Luis Potosí
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIG	Sistema de Información Geográfica
UGA	Unidad de Gestión Ambiental
UTM	Universal Transversal de Mercator
ZU	Zona Urbana

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

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ.

I.1.2. Ubicación del Proyecto.

El proyecto pretende llevarse a cabo en el predio ubicado en el kilómetro 183.4 de la Carretera Federal 57 Querétaro – San Luis Potosí, dentro del Ejido La Pila, en el Municipio de San Luis Potosí del Estado de San Luis Potosí.

I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto.

El actual proyecto tiene un tiempo de vida útil de 70 años o más.

I.1.4. Presentación de la Documentación Legal.

(Ver Apartado VIII. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información Señalada).

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o Razón Social.

TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

El Registro Federal de Contribuyentes de la empresa es TER130423EI9.

I.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal.

El apoderado legal de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., es el C.P. Antonio Villanueva Plascencia.

I.2.4. Dirección del Promovente o del Representante Legal.

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

I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1. Nombre o Razón Social.

Ingeniería y Servicios en Control Ambiental Industrial S.A. de C.V. (INSECAMI)

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

ISC0412159F7

I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio.

Biol. Juan Ignacio Solorio Tlaseca, Director de Proyectos.

RFC: SOTJ680731V88

Cédula Profesional: 2560702

NOMBRE DE PERSONA FÍSICA ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP.

RFC: SANJ701002D42

Cédula Profesional: 2321467

Ver Apartado VIII (Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información Señalada), ahí se incluye la documentación probatoria de la capacidad técnica del responsable del estudio).

I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio.

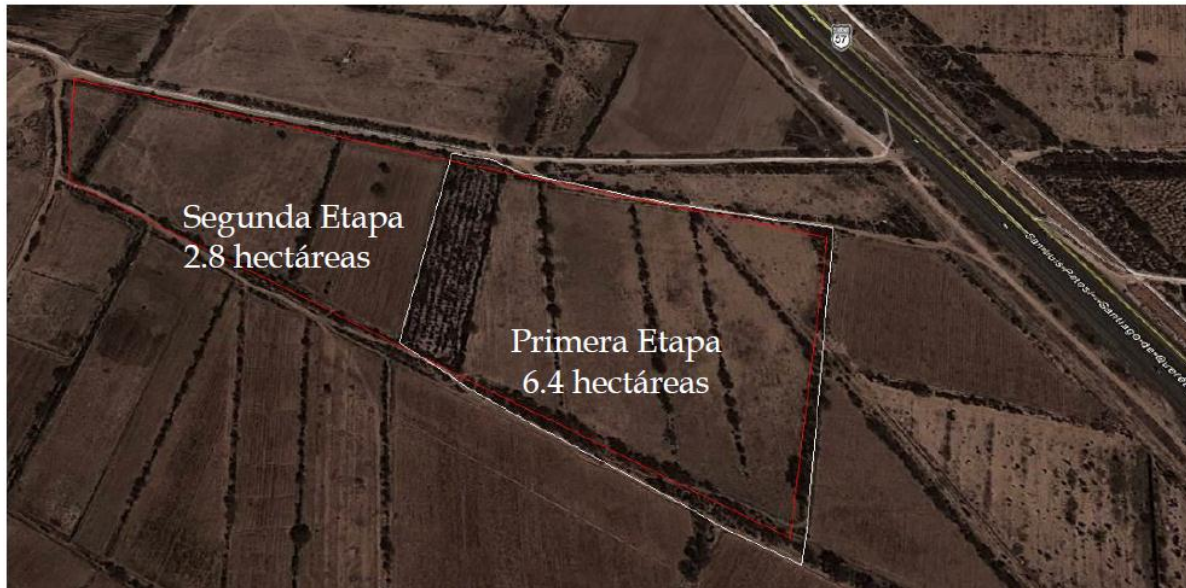
DIRECCIÓN, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO
ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información General del Proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

La creciente demanda de combustibles petrolíferos líquidos como fuente energética para la dinámica de la zona centro y noreste del país promueven la necesidad de desarrollar servicios e instalaciones apropiadas, seguras, sistematizadas, eficientes y de alta tecnología que satisfagan dicha demanda; en razón de lo anterior la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., contempla la construcción y operación de una planta de transvase de gasolinas magna y premium así como diesel para el suministro al mayoreo de dichos combustibles. El proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” se llevará a cabo como parte de una segunda etapa de desarrollo y ampliación de la “PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE GAS LICUADO DE PETROLEO, MEDIANTE PLANTA DE SUMINISTRO, UBICADA EN EL EJIDO DE LA PILA”, la cual fue autorizada en materia de Impacto y riesgo Ambiental por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante la Resolución número SGPA/DGIRA/DG/06670 de fecha 11 de agosto de 2014, a desarrollarse en 2 etapas, la primera consistente en la construcción y operación de una planta de almacenamiento y suministro de gas L.P., el cuál provendrá del exterior, recibándose por vía férrea con un régimen de 20,000 barriles de petróleo en carrotaques con capacidad nominal de 33,500 galones (797 barriles), el cual se transvasa por medio de un sistema de compresión a 4 esferas de 20,000 barriles cada uno de capacidad nominal para posteriormente enviarlo por bombeo a 12 llenaderas de autotankes, los cuales están en operación diaria destinadas al abastecimiento de empresas ubicadas en la región, mientras que la segunda, se destinará al almacenamiento y suministro de combustibles líquidos. En la siguiente figura se pueden apreciar la distribución en el predio total el proyecto que abarca 94,100 m² en las 2 etapas de la planta de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V.



Fuente: Manifiesto de Impacto Ambiental Planta de la empresa Termi-Centro, S.A. de C.V.

Figura 1. Áreas del proyecto Planta de Almacenamiento de gas L.P.

La actual planta de almacenamiento de gas L.P., cuenta actualmente con las siguientes instalaciones:

Tabla 1. Componentes de la actual Planta de Almacenamiento de Gas L.P.

Componentes	Superficie(m ²)	Porcentaje (%)
Áreas de esferas	6,400	6.80
Baños operadores	27	0.03
Caseta de vigilancia	20	0.02
Oficinas administrativas y cuarto de control	337	0.36
Subestación, cuarto eléctrico, transformador y planta de emergencia	256	0.27
Mantenimiento y almacén	228	0.24
Almacén de residuos peligrosos	18	0.02
Cobertizo de bombas de proceso	133	0.14
Sistema Vikers y Sistema de Odorización, Cobertizo de Bombas Contra Incendio y Compresores de Aire	183	0.19
Cobertizo de compresores de gas	72	0.08
Cobertizo de llenaderas	1,224	1.30
Cobertizo de descargaderas de carro-tanques	1,766	1.88
Comedor, sanitarios y vestidores	175	0.19
Estacionamiento de personal	62	0.07
Tanque de almacenamiento de agua contra incendio	1,150	1.22
Patio de maniobras	21,322	22.66
Áreas verdes	32,327	34.35
Total	65,700	100

A continuación se presenta el plano general de la misma:



Fuente: Manifiesto de Impacto Ambiental Planta de Gas L.P., Termini-Centro, S.A. de C.V.

Figura 2. Arreglo general de la planta de almacenamiento de gas L.P.

La “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” corresponde a la segunda etapa del proyecto completo, consistente en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de una planta de trasvase de petrolíferos, específicamente Gasolinas Magna y Premium Diesel a temperatura ambiente los cuales serán transportados a la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., vía terrestre por medio de carotanes del ferrocarril con una capacidad de 25,535 galones cada uno a través de una vía tipo espuela desde la red federal localizada a aproximadamente 5 kilómetros en dirección poniente. Dichos productos llegarán a la planta y serán descargados y enviados un área de llenaderas para su suministro directo en auto-tanques que los distribuirán vía terrestre hacia las industrias, comercios y servicios que los requieran para el desarrollo también de sus actividades productivas.

La PLANTA DE TRANSVASE DE PETROLIFEROS está programa para construirse e iniciar operaciones en un periodo aproximado de 12 meses; ésta se ejecutará apegada a la normativa nacional tomando en cuenta el Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Ambiente (SASISOPA) y las mejores prácticas en la ingeniería, haciendo que los procesos constructivos se ejecuten de manera segura.

Dentro de las operaciones de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., no contempla el uso de agua para algún proceso directo, sin embargo se contempla el suministro de agua para fines sanitarios, limpieza general. Dicho recurso es suministrado mediante un proveedor particular de agua, teniendo un consumo estimado de 1,387 m3 anual.

Las aguas de servicios sanitarios son destinadas a una fosa séptica, la cual después es transportada a una planta de tratamiento de agua autorizada.

La planta contará con las siguientes instalaciones y edificios:

- I. Oficinas generales:
 - a) Sala de conferencias
 - b) Oficina de operadores
 - c) Cocineta
 - d) Lobby
 - e) Sanitarios para mujeres y para hombres.
 - f) Oficinas
 - g) Comedor
 - h) Lockers y regaderas.
- II. Subestación y cuarto de control de máquinas (CCM), cuarto de batería y planta generadora de emergencia.
- III. Bodega
- IV. Cobertizo para tanques de espuma contra incendio.

- V. Área para compresores.
- VI. Caseta de vigilancia para acceso a planta.
- VII. Caseta de vigilancia para salida de planta.
- VIII. Bahías de llenado para auto-tanques.
- IX. Separador de aceites API.
- X. Sistema de recuperación de vapores URV.
- XI. 2 Cuartos satélite.
- XII. Espuela de descarga de carro-tanques (vías férreas) con capacidad para 20 carrotanques al mismo tiempo.
- XIII. Sala de juntas/capacitación.
- XIV. Taller para mantenimiento de equipos.

No se llevará a cabo ningún proceso productivo, pues únicamente será una planta logística, en donde se recibirán las sustancias petrolíferas (gasolinas y diesel) vía ferrocarril las cuales se transvasaran a pipas (auto-tanques) para su transporte o traslado a las instalaciones de los clientes estimándose para esto un movimiento diario de **1,933,210 litros** de petrolíferos de manera conjunta.

Esta Planta contará con una capacidad de 20 espacios para recibir al mismo tiempo la misma cantidad de carro-tanques esperándose una recepción estimada de combustibles en forma conjunta de 510,700 galones (**1,933,210 litros**) ocupándose la totalidad de la capacidad existente en 4 espuelas férreas que serán habilitadas como parte del proyecto tal como puede observarse en la siguiente tabla:

Tabla 2. Cantidad máxima de carro-tanques y volúmenes de petrolíferos simultáneos en la Planta de Transvase por día.

Producto	Carro-Tanques	Capacidad por Carro (litros)	Volumen Máximo (litros)
Gasolina Magna	5	96,660.5	483,302.5
Gasolina Premium	5	96,660.5	483,302.5
Diésel	10	96,660.5	966,605.0
Total	20	96,660.5	1,933,210

Con base en la capacidad de los carro-tanques y el movimiento diario de 1,933,210 litros de petrolíferos de manera conjunta, se prevé que la cantidad diaria de carro-tanques que arribaran y serán manejados en la PLANTA DE TRASVASE operando a su máxima capacidad y de manera continua será como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Espuelas y posiciones de descarga.

Producto	Número de espuelas	Número de posiciones de descarga
Gasolina Magna	1	5
Gasolina Premium	1	5
Diésel	2	10
Total	5	20

Asimismo a manera de desglose, en la siguiente tabla se muestra el listado y los volúmenes diarios de combustibles que se proyecta manejar en la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS:

Tabla 4. Productos que se manejarán en la Planta de Trasvase en forma diaria

Producto	Almacenamiento y Trasvase	Volumen diario (litros)
Gasolina Magna	Carro-tanque (CT) a auto -tanque (pipa)	483,302.5
Gasolina Premium	Carro-tanque (CT) a auto -tanque (pipa)	483,302.5
Diésel	Carro-tanque (CT) a auto -tanque (pipa)	966,605.0
Total diario		1,933,210

Para el trasvase hacia los auto-tanques, la Planta contará con un total de 8 posiciones de llenado simultáneo con una capacidad total de transferencia equivalente a 2,148 litros/min (567.44 galones/min) operando en periodos de 15 horas de servicio por día, se tendrá en forma óptima y como máximo un movimiento de productos petrolíferos de 1,933,210 litros/día tal como ya se indicó con anterioridad; esto puede observarse en la siguiente tabla:

Tabla 5. Capacidad de carga en la Planta de Trasvase en forma diaria

Producto	Posiciones de llenado	Flujo de carga (litros/min)	Horas de servicio por día	Movimiento de producto (litros/día)
Gasolina Magna	8	2,148	15	1,933,210
Gasolina Premium				
Diésel				

La presente manifestación se refiere a las nuevas actividades a realizar, las cuales como ya se mencionó, consisten igualmente en procesos de trasvase de combustibles: gasolinas y diésel.

Cabe hacer mención Cabe mencionar que de los insumos indirectos a utilizar en la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS, ninguno se encuentra en los listados de Actividades Altamente Riesgosas; sin embargo, de los petrolíferos (combustibles fósiles) que se recibirán para su trasiego, sí se encuentra listada la gasolina. No obstante lo anterior, los volúmenes a manejar de gasolina (996,605 litros como máximo al día sin contar con tanque de almacenamiento fijo), no rebasarán la cantidad límite de reporte que establece el apartado IX del Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 04 de mayo de 1992 que se encuentra fijada en 10,000 barriles (1,590,000 litros).

II.1.2. Selección del Sitio.

Entre los criterios considerados para la selección del predio a utilizar para la construcción y operación de la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS destacan las siguientes:

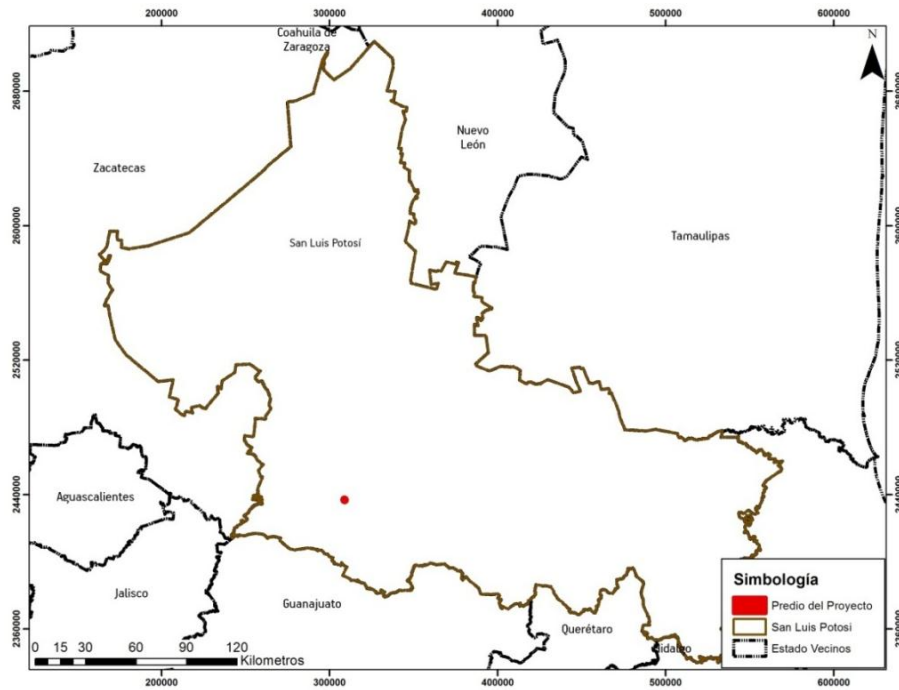
- La selección del sitio se llevó a cabo por el hecho de ya existe la Planta de Almacenamiento de Gas L.P., localizada en el municipio de San Luis Potosí y ésta cuenta con parte del equipamiento y maquinaria necesarios para la realización de actividades de trasvase de gas L.P., como se mencionó anteriormente
- La PLANTA DE TRANSVASE DE PETROLÍFEROS, contará con una operación automatizada confiable, eficiente y segura con los registros necesarios de cuantificación de combustibles recibidos y entregados.
- Asimismo, toda vez que el predio seleccionado para el desarrollo de la PLANTA DE TRANSVASE DE PETROLÍFEROS se encuentra contemplado como parte de la ampliación de las instalaciones de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., este presenta las características requeridas para su uso y de igual manera, no será necesario ocupar y afectar otros lugares en donde puedan causarse afectaciones en

su conformación ambiental.. La vegetación de las áreas verdes serán características de la región, conservando de cierta forma la biodiversidad del sitio y por lo tanto el germoplasma y la biodiversidad del lugar.

- La infraestructura existente para el transporte, almacenamiento y distribución de productos refinados propiedad de PEMEX Refinación, presenta niveles muy cercanos a su capacidad máxima, así, a pesar de que exportamos gran parte de nuestro petróleo crudo y contamos con grandes reservas de petróleo, el país importa la mayor parte de las gasolinas debido a que producción de PEMEX es insuficiente, por lo que resulta necesario contar con alternativas de almacenamiento y transporte que fortalezcan y den flexibilidad operativa al abasto de dichos productos.
- Hoy, gracias a las innovaciones tecnológicas globales y a trabajos de exploración, sabemos que México tiene la oportunidad de un nuevo crecimiento energético, por lo que grupos de la iniciativa privada, han decidido participar en el desarrollo de infraestructura para el transporte, almacenamiento y distribución de energéticos mediante la construcción de una planta de transvase para suministro en este caso en el municipio de San Luis Potosí, cuya ubicación es estratégica por su ubicación, infraestructura en servicios, mercado y redes de comunicación terrestres en la zona centro del país.
- Otro aspecto importante es la lejanía del sitio con zonas habitacionales que podrían ser afectadas por el desarrollo y operaciones del proyecto que involucran la recepción y almacenamiento temporal de combustibles en tránsito.

II.1.3. Ubicación Física del Proyecto.

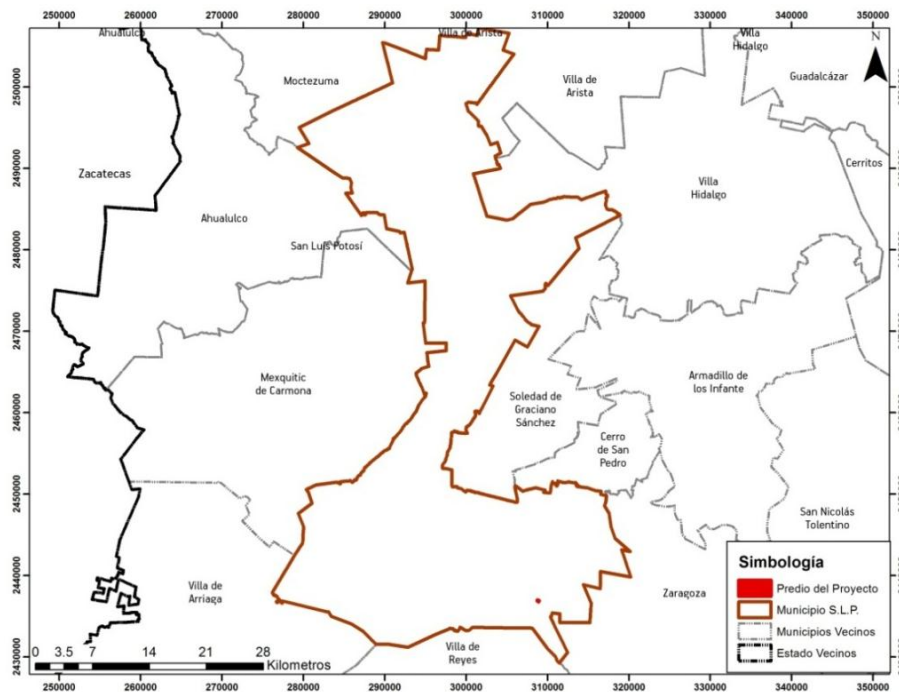
El predio del proyecto para la preparación del sitio, construcción y operación de la PLANTA DE PETROLÍFEROS a cargo de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., se localiza a la altura del kilómetro 183.4 de la Carretera Federal 57 Querétaro – San Luis Potosí, dentro del Ejido La Pila, en el Municipio de San Luis Potosí del Estado de San Luis Potosí:



Fuente: Elaboración propia.

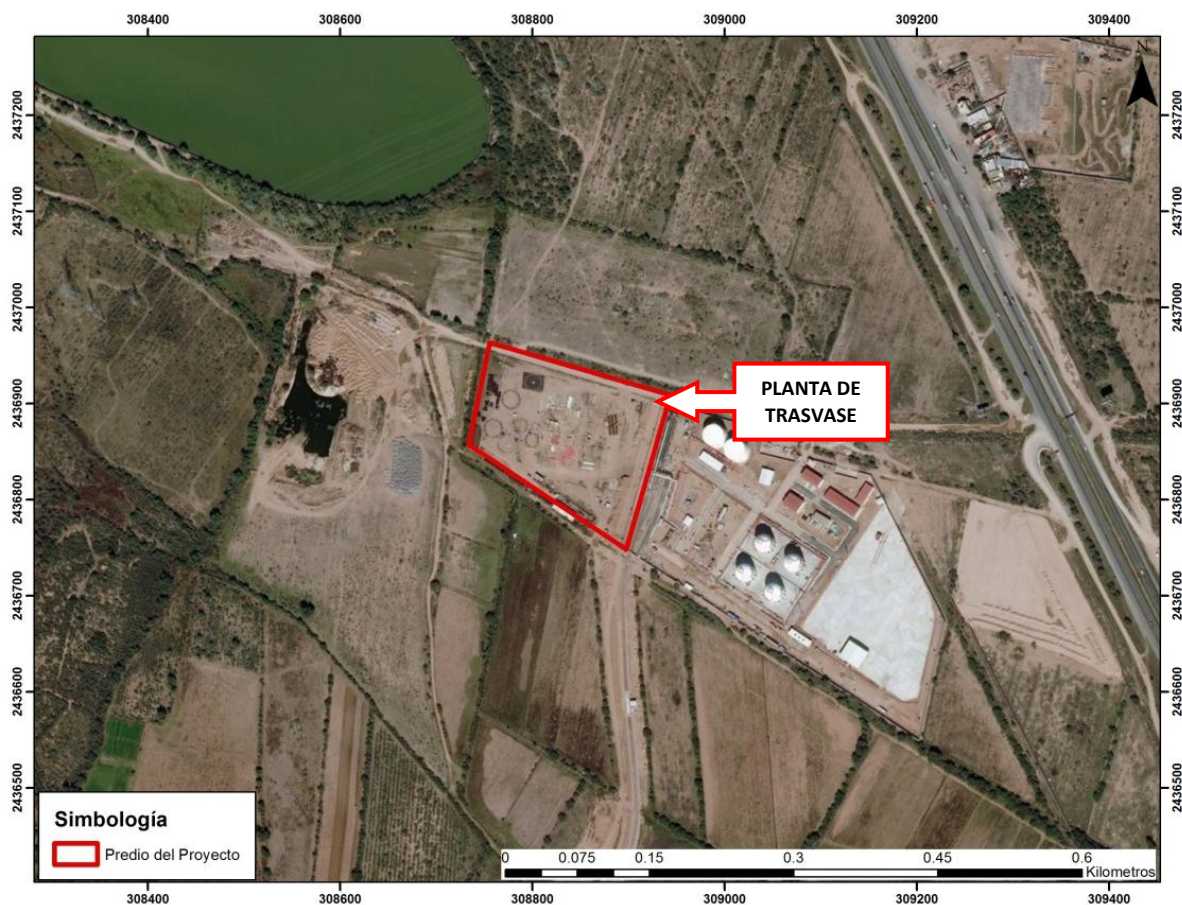
Figura 3. Localización de la Planta de Transvase de Petrolíferos en el ámbito estatal.

En la siguiente figura se observa la ubicación de la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS con respecto a la cabecera municipal de San Luis Potosí:



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Localización de la Planta de Transvase de Petrolíferos en el ámbito municipal.



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth e información del proyecto

Figura 5. Localización de la Planta de Traspase de Petrolíferos.

A continuación se presenta la tabla de coordenadas UTM de la ubicación física de la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS:

Tabla 6. Coordenadas UTM del predio para la Planta de Traspase de Petrolíferos

Vértice	X (Este)	Y (Norte)
1	308,749.71	2,436,956.48
2	308,936.45	2,436,900.87
3	308,892.30	2,436,752.23
4	308,859.39	2,436,764.82
5	308,729.31	2,436,854.19



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth e información del proyecto

Figura 6. Polígono del predio para la Planta de Traspase de Petrolíferos.

II.1.4. Inversión Requerida.

La inversión estimada para el desarrollo del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” abarcará un monto de \$272,310,143.20 (Doscientos setenta y dos millones trescientos diez mil ciento cuarenta y tres pesos 20/100 M. N.).

II.1.5. Dimensiones del Proyecto.

El predio seleccionado para el desarrollo de la PLANTA DE TRANSVASE DE PETROLIFEROS una superficie total de construcción de 25,484 m², distribuidos en las siguientes áreas operativas y de servicios para el proyecto en estudio:

Tabla 7. Áreas del proyecto de la Planta de Transvase de Petrolíferos

Área de ocupación	Superficie(m ²)	Porcentaje (%)
Descargaderas	4,138	16.23
Llenaderas	1,189	4.66
Oficinas	330	1.29
Áreas verdes	1,998	7.84
Vialidades	14,605	57.31
Otras obras	3,224	12.64
Total	25,484	100

II.1.6. Uso Actual de Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y Colindancias.

El predio seleccionado para el desarrollo del proyecto PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS en la actualidad no cuenta con un uso de suelo productivo encontrándose ahora baldío, conformando parte de la totalidad del mismo a cargo de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., verificándose con anterioridad que era utilizado para el cultivo agrícola de riego superficial sin contar con vegetación natural que pudiera ser afectada.

Como parte de las colindancias inmediatas al sitio del proyecto se tienen las siguientes:

- Al Norte con predio sin uso actual con vegetación de disturbio.
- Al Sur con predio de uso agrícola sin ocupación actual para dicha actividad.
- Al Poniente con predio de uso agrícola sin ocupación actual para dicha actividad.
- Al oriente con la Planta de Almacenamiento de Gas L.P., de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., específicamente con el área de recepción de combustibles y acceso ferroviario.

En las siguientes figuras pueden apreciarse la panorámica del sitio del proyecto así como sus colindancias:





Figura 7. Colindancia Norte del Predio del Proyecto.





Figura 8. Colindancia Sur del Predio del Proyecto.



Figura 9. Colindancia Poniente del Predio del Proyecto.



Figura 10. Colindancia Oriente del Predio del Proyecto.





Figura 11. Imágenes del Predio del Proyecto.

Para determinar el uso de suelo actual en las cercanías a la Planta de Transvase se delimitó un área de influencia en forma arbitraria considerando para esto un radio de 1,500 metros a partir del centro del predio del proyecto; de lo anterior en la siguiente figura se puede identificar que usos de suelo que se encuentran en dicho radio de distancia:

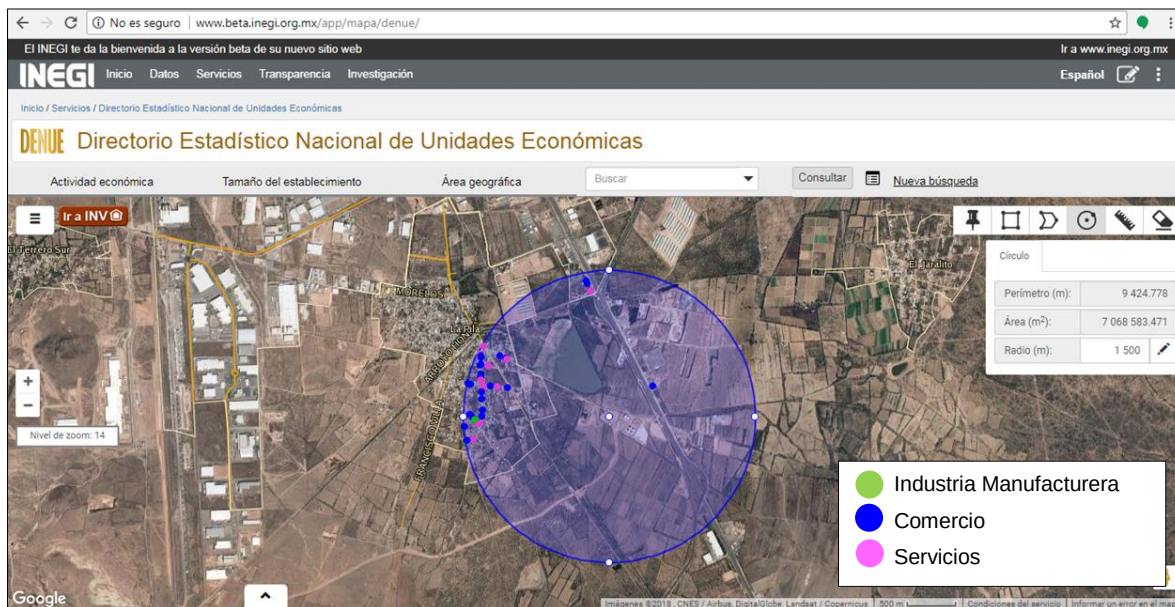


Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth e información del proyecto

Figura 12. Usos de suelo en un radio de 1,500 metros del predio del proyecto.

Derivado de lo anterior se observa que prioritariamente en las áreas cercanas al sitio del proyecto se tienen usos de suelo de naturaleza agrícola, así como urbana (habitacional, comerciales y de servicio) así como en menor proporción en el radio determinado de tipo industrial.

En las zonas urbanas cercanas se tienen, aparte de los usos de suelo urbano, actividades comerciales y de servicios que brindan los insumos para dichas zonas tal como puede apreciarse en la siguiente figura:



Fuente: Elaboración propia a partir del DENUE (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas), INEGI 2013.

Figura 13. Usos de suelo en el área de influencia del proyecto de la Planta de Traspase de Petrolíferos.

Con base en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI, en la zona de influencia determinada de 1,500 metros, se tienen registrados un total de 37 establecimientos (unidades económicas) las cuales fabrican o brindan diferentes bienes de consumo para la zona cercana al predio del proyecto así como al municipio de San Luis Potosí. En la siguiente tabla se presenta el desglose de los mismos.

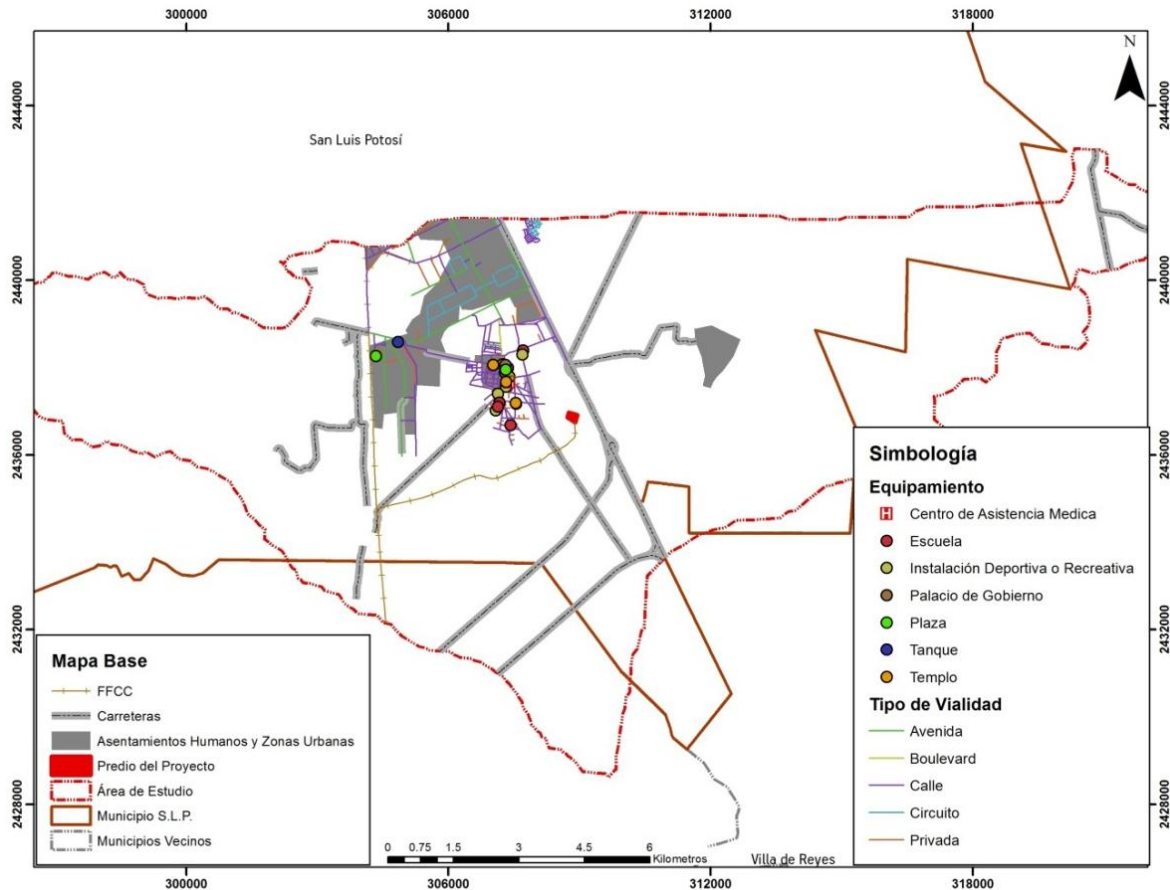
Tabla 8. Distribución de Actividades y Porcentajes dentro del Área de Influencia del proyecto.

Actividad	Unidades	Porcentaje
Industrias manufactureras	1	2.70
Comercio al por mayor	2	5.41
Comercio al por menor	22	59.46
Servicios educativos	1	2.70
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	2	5.41
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	7	18.92
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	2	5.41
TOTAL	37	100

Fuente: Elaboración propia a partir del DENUE (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas), INEGI 2013.

En la siguiente figura se presenta el equipamiento urbano prevaleciente en la zona de estudio, mismo que representa a las colindancias y usos de suelo que pudieran ser

influenciados por el desarrollo del proyecto motivo del presente Manifiesto de Impacto Ambiental:



Fuente: Cartografía Estadística Urbana, Censos Económicos 2014, DENEUE 01/2015, INEGI.

Figura 14. Equipamiento urbano en las cercanías al sitio del proyecto.

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

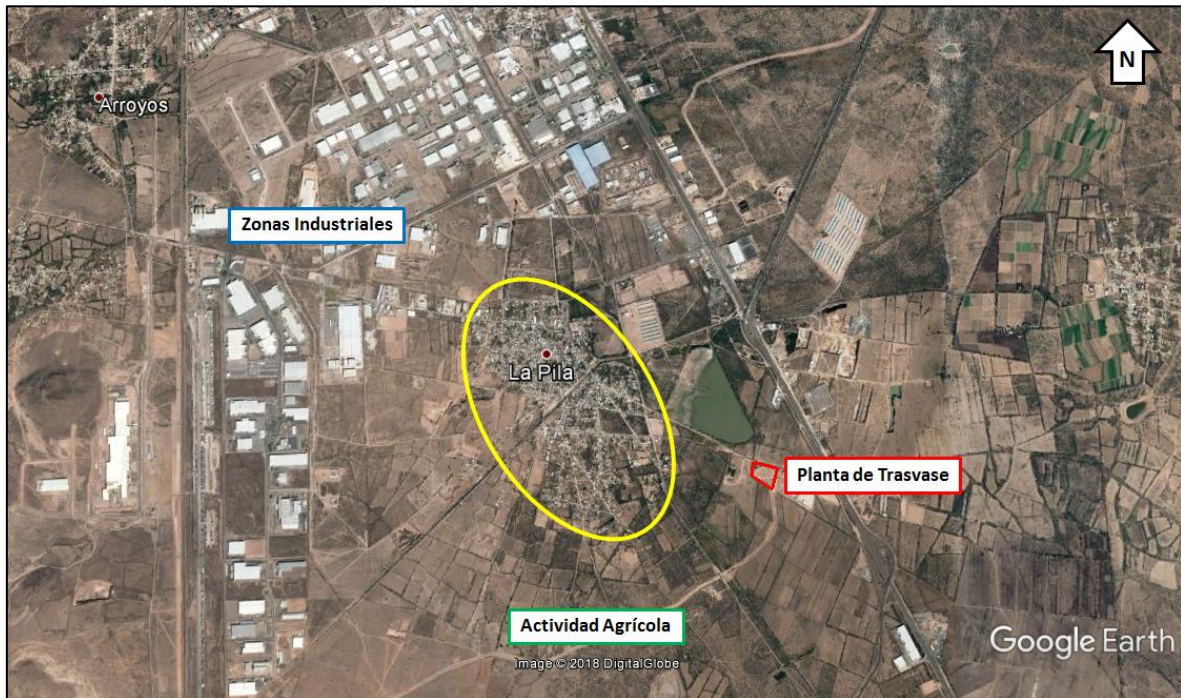
En cuanto a la urbanización, la zona urbana más cercana al sitio del proyecto denominado PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS corresponde a la Delegación La Pila a la cual se circunscribe tanto el proyecto a realizar como la planta en operación a cargo de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V. La Delegación La Pila se ubica al sureste del mismo. Colinda con la Zona Industrial de la mancha urbana, con la Delegación de Pozos, la Zona No delegacional y con el Municipio de Villa de Reyes. La Pila abarca una superficie de 91.26 Km² lo que representa el 6.12% del total de la superficie del Municipio capital.

Conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de San Luis Potosí, la Delegación La Pila está integrada por 9 comunidades y con una población estimada en 9,492 Habitantes que representa el 1.42% de la población total del Municipio en mención.

La cabecera delegacional de La Pila se asienta geográficamente a los 100° 52' 10" de Longitud Oeste y 22° 02' 00" de Latitud Norte, a una Altitud de 1,870 metros sobre el nivel medio del mar.

El perímetro que se definió básicamente por las zonas habitacionales, industriales, servicios y de recreación. Así como el esquema básico vial. Abarcando el 41.26% de la superficie de la Delegación, dentro de éste se encuentran La Pila (cabecera), Arroyos y Terreros del Sur, con 6,904 habitantes siendo la mayor parte de la totalidad de la Delegación.

Es conveniente indicar que la Delegación La Pila de manera proporcional cuenta con una mayor superficie de uso diferente al habitacional y prioritariamente de uso agrícola; esto se refleja al identificarse un promedio estimado de 1.03 habitantes/hectárea, una muy baja distribución poblacional en la zona, concentrándose en su mayoría, en la principal zona urbana existente al poniente del predio del proyecto localizada a un promedio de 1,500 metros de distancia. Es también de resaltar el importante crecimiento industrial que se tiene en la zona detonado en forma relativamente reciente desde hace una década en donde parques industriales como el Industrial Millenium, Tres Naciones y Logistik así como el puerto Intermodal de La Pila, promueven una fuerte presión que incide en una dinámica sostenida en el cambio del uso del suelo; en la siguiente figura se aprecia lo descrito:



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15. Ubicación del sitio de la Planta de Trásvase con respecto a la Zona Urbana de la Delegación La Pila.

En cuanto a la urbanización, en la Delegación La Pila del municipio del San Luis Potosí, el análisis del tema de vivienda está relacionado con la identificación de las viviendas particulares, aquellas viviendas que actualmente se encuentran habitadas, deshabitadas y de uso temporal, características de los servicios básicos y de disponibilidad de bienes. Con base en información del Inventario Nacional de Viviendas 2016, en la principal zona urbana de La Pila se registran un total de 1,583 viviendas particulares, de éstas 1,418 están habitadas y 131 deshabitadas. El promedio de habitantes por vivienda es de 4.5 personas.

Del total de viviendas particulares habitadas, 1,355 cuentan con energía eléctrica, 1,307 cuentan con agua entubada a la red pública dentro de la vivienda, 1,284 con drenaje y 1,273 con recubrimiento en piso.

El Municipio de San Luis Potosí es surcado por una red de comunicaciones terrestres y aéreas. Con respecto al enlace terrestre, cruzan dos de los principales ejes carreteros y ferroviarios del País, que van de Sur a Norte y de Oriente a Poniente en ambas

circulaciones. El Municipio de San Luis Potosí cuenta con una red de carreteras federales, interestatales, así como caminos intermunicipales.

La carretera federal más importante que atraviesa el Municipio, es la Carretera 57 México – Piedras Negras, la que por su volumen de tránsito y destinos a influido en la construcción del nuevo entronque carretero a inmediaciones de La Pila y la construcción de la supercarretera de La Pila - Villa de Arriaga.

Otras carreteras federales dentro del Municipio son la Carretera 70 hacia el oriente que permite la comunicación con Río Verde, Ciudad Valles y Tampico y hacia el suroeste la Carretera 80 con Villa de Arriaga, Aguascalientes y Guadalajara; la Carretera 49 hacia el noroeste que comunica con Mexquitic y Zacatecas.

Para liberar el tránsito regional de la Carretera 57 México – San Luis Potosí se construyó mediante el régimen de concesión, un libramiento carretero de cuota con una longitud aproximada de 33 km localizado al oriente de la zona metropolitana, a la altura de la localidad de La Pila.

La población de La Pila puede trasladarse de la Delegación a la zona metropolitana por medio de transporte urbano que sale desde la Alameda de la ciudad de San Luis Potosí y llega hasta esta La Pila, siendo el medio de transporte más económico; el 79.68% de la población total se transporta en automóviles y camionetas particulares.

La estructura vial conformada por corredores de las cuales el 9.13% son regionales, 15.07% metropolitanas, 15.48% colectoras, 8.47% subcolectoras y 51.85 locales.

Estos índices se refieren a la Carretera 57 San Luis Potosí – México, que es clasificada como corredor regional; al kilómetro 17 se encuentra la entrada a La Pila siendo un corredor metropolitano, camino antiguo a Santa María, el eje 140 y acceso al Centro de Readaptación Social (CERESO), entre las calles colectoras están el Boulevard Quintín Rodríguez, Santa María, Morelos, Carretera a La Pila / Hidalgo y camino a Cerritos, calles subcolectoras Nuevo León, Francisco I. Madero y por último la calle Azteca. Conforme al

último reporte, hay 16.64% pavimentadas, 5.86% por pavimentarse y el 74.50% sin pavimentar.

En el rubro del transporte interurbano que cubre a las comunidades del Contexto Geográfico podemos mencionar que hay rutas de transporte colectivo suburbano que sirven a la población de dichas comunidades para conectarse con la Zona Centro de San Luís Potosí, así como la Zona Industrial. Las rutas son la 24 de Pozos y La Pila. El transporte más usado por los habitantes es de tipo particular.

La comunicación de la zona metropolitana con las Delegaciones de Bocas, La Pila y la zona no delegacional, es a través de carreteras en buen estado de conservación, además existe una red de caminos que comunican a los poblados rurales.

Uno de los factores que han propiciado el crecimiento del Municipio se debe a su posición estratégica en relación con los estados vecinos del bajío y con los de Estados Unidos de América ya que la comunicación por carretera así como por ferrocarril a través del puerto intermodal ubicado en La Pila, ha incrementado el movimiento de oriente-poniente entre el Golfo de México y el Pacífico, el eje troncal norte-sur que enlaza a la ciudad de México con los Estados Unidos.

La Delegación La Pila, dentro del ámbito municipal guarda una posición privilegiada por la cercanía a la Zona Metropolitana de la capital. Dicha localización territorial ha visto nacer en los últimos diez años la creación de importantes elementos de infraestructura:

- Infraestructura vial de primer orden: Autopista Lagos de Moreno y Libramiento a Saltillo
- Interpuerto y estación de carga intermodal
- Introducción de la línea de alta presión y gas natural

Estos primeros dos elementos sientan las bases para la consolidación de un polo de desarrollo importante en los próximos años a venir, dado que se han establecido algunos escenarios de densificación de la actual Zona Industrial y las posibilidades de crecimiento de estos espacios en las zonas aledañas a las vías de ferrocarril México-Laredo.

Igualmente localizada al sureste de la mancha urbana la Delegación La Pila, solo que por su colindancia con la zona industrial y la falta de accesibilidad a la mayor parte de la ciudad se encuentra alejada de los servicios. Delegación de La Pila, S. L. P. con una población de 9,582 habitantes, distribuidos en 12 localidades entre las más importantes se pueden mencionar Arroyos y Terreros.

La infraestructura hidráulica de La Pila, actual consiste en lo referente al agua superficial, de 2 presas de mampostería construidas en la época de las haciendas, una es la presa San Carlos con 0.55 millones de metros cúbicos y la otra es la presa San Antonio con 0.60 Millones de metros cúbicos, además de un bordo homogéneo de terracería denominado La Lagunilla con capacidad aproximada de 0.5 millones de metros cúbicos para uso agropecuario; la captación se logra aprovechando los escurrimientos de arroyos que bajan de la Sierra de San Miguelito. Cabe aclarar que la presa San Carlos se aprovecha también para uso doméstico, además de su uso agropecuario.

En materia de distribución de agua potable para el ámbito urbano, en la Delegación La Pila se cuenta con 3 pozos en operación cuyo gasto del primero es de 15 lps , otro con 13 lps y el otro con 8 lps de gasto; el primero se ubica en la cabecera delegacional, el segundo en la comunidad de Terrero Sur y el tercero en la comunidad de Cerritos de Pozos.

En La Pila existe una red de agua potable de diferentes diámetros de 4", 3", 2" con una longitud total de 9,619 metros, con una cobertura de 92 % y 1,307 tomas domiciliarias. Se consume aproximadamente 120 litros/hab/día de agua, de acuerdo a información proporcionada por el organismo operador de agua potable del Estado de San Luis (INTERAPAS).

El sistema municipal de agua potable cuenta con un pozo para abastecer a la cabecera delegacional La Pila; el cual está a cargo del organismo operador INTERAPAS encargado del mantenimiento del mismo. Se encuentra localizado en la calle Morelos de la Delegación.

En La Pila sólo existe un 81 %, con 1,284 descargas domiciliarias, faltando la Colonia Emiliano Zapata, que sólo cuenta con un 10 % de descargas domiciliarias conectadas, en

dónde la población restante usa fosas sépticas, por otro lado la col. Ciudad Futura tiene red de drenaje pero aún no sé a conectado

Para la cabecera de La Delegación La Pila, el CERESO y parte de la zona industrial, existen alternativas en el desagüe, la cual consiste en una línea de conducción a presión, que lleva las aguas desde la descarga en la Pila (sobre el Camino Antiguo a Santa María) hasta la red de drenaje municipal, que se conduce por la Avenida CFE de la zona industrial, cercana al cruce del Eje 136, frente al Parque Industrial Milenium y la empresa Royal Components, S. A. de C. V. Entre la cabecera delegacional y la salida a cielo abierto, hay un desnivel de 40 metros a la red principal de la delegación, y por lo que recurre al uso de fosas sépticas.

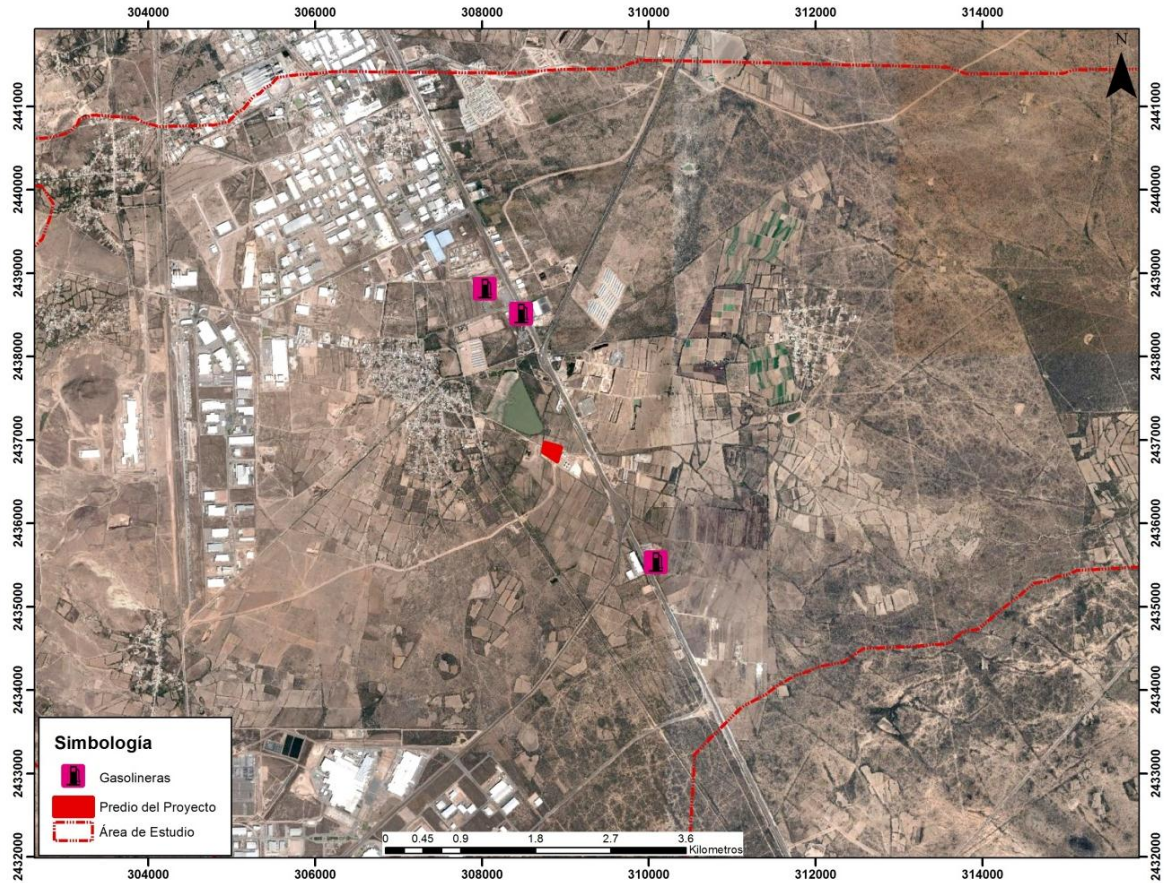
En La Pila la existencia de tiraderos de residuos provenientes principalmente del sector industrial clandestinos son la principal fuente de contaminación del suelo además de las empresas de fundición ubicadas a poca distancia del área urbana de La Pila que provocan la contaminación del aire, hacen necesaria la implementación de acciones encaminadas a la erradicación y el saneamiento de los tiraderos así como un control más estricto a las empresas con emisiones contaminantes, para evitar en el futuro un problema de malformaciones físicas de los habitantes que pudieran ubicarse en las zonas aledañas a las mismas debido al desarrollo futuro de vivienda.

La Delegación La Pila cuenta con sólo un camión de volteo de 6 m³, que recolecta la basura sólo los lunes, martes y miércoles, pasando un día por diferentes calles y dando las vueltas necesarias de 8:00 AM a 2:00 PM al tiradero municipal Santa Rita que queda a 11.16 Km de La Pila, donde deja la basura y diariamente transporta a este lugar 3.5 toneladas de basura, además de contar con dos personas de aseo público que se encargan de recoger y barrer las calles de esta delegación. Pero no podrían faltar los tiraderos clandestinos, son siete y se ubican alrededor de esta zona.

En La Pila y de acuerdo con la categoría urbana y rango de la población, a la Delegación le corresponde la dotación de equipamiento. En este caso tan solo cuenta con un total de 17 instalaciones en el que se distribuyen en el ámbito de educación, religión, salud centros recreativos, oficinas administrativas y servicios.

En cuanto a la educación, cuenta con la presencia de instalaciones de un jardín de niños Guty Cárdenas con turno matutino, el cual alberga a 142 alumnos, con 16 maestros y un administrativo; dos escuelas primarias; la Emiliano Zapata con 70 alumnos, 2 maestros y un administrativo, la segunda con solo dos maestras para educar a 100 alumnos; y por último una secundaria técnica de turno matutino que recibe a 327 alumnos, y un personal de 30 maestros y un administrativo, todas ellas cuentan con los servicios de agua, luz y fosas sépticas, y sólo la primaria Emiliano Zapata cuenta con teléfono. La Pila cuenta con una gama de equipamiento importante como lo es el Santuario de Guadalupe, localizada en la calle Hidalgo, un panteón, diversos salones de eventos, mercado sobre ruedas ubicado en una de las calles principales, (calle Hidalgo), lienzo charro, canchas deportivas, plazas, parques y jardines, y centros de salud que son de gran importancia, entre otros; de lo cual hacen de La Pila una comunidad relativamente bien equipada y que cubren una gran parte de las necesidades de la población y el resto de la delegación.

Asimismo en materia de disponibilidad de combustibles en la zona de influencia del proyecto, se observa que se cuenta con 3 estaciones de servicio franquiciantes de Petróleos Mexicanos que comercializan al menudeo gasolinas Magna y Premium así como Diesel para uso vehículos principalmente en base a los requerimientos de los automovilistas que habitan y circulan por la zona de la Delegación La Pila así como del propio municipio de San Luis Potosí. En la siguiente figura puede observarse la ubicación de dichas estaciones de servicio con respecto al predio del proyecto en estudio:



Fuente: Elaboración propia con base en información de PEMEX.

Figura 16. Estaciones de Servicio ubicadas en las cercanías al predio del proyecto en estudio.

II.2. Características Particulares del Proyecto.

El proyecto como ya se comentó, consiste en la preparación del sitio, construcción, equipamiento, operación y mantenimiento de una PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS (gasolinas Magna y Premium y Diesel), las cuales se llevarán a cabo en un predio contiguo a la planta de almacenamiento y distribución de gas L.P., a cargo de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V.

II.2.1. Programa General de Trabajo.

Se muestra a continuación el programa de trabajo general de las actividades a realizar para el desarrollo del proyecto PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS.

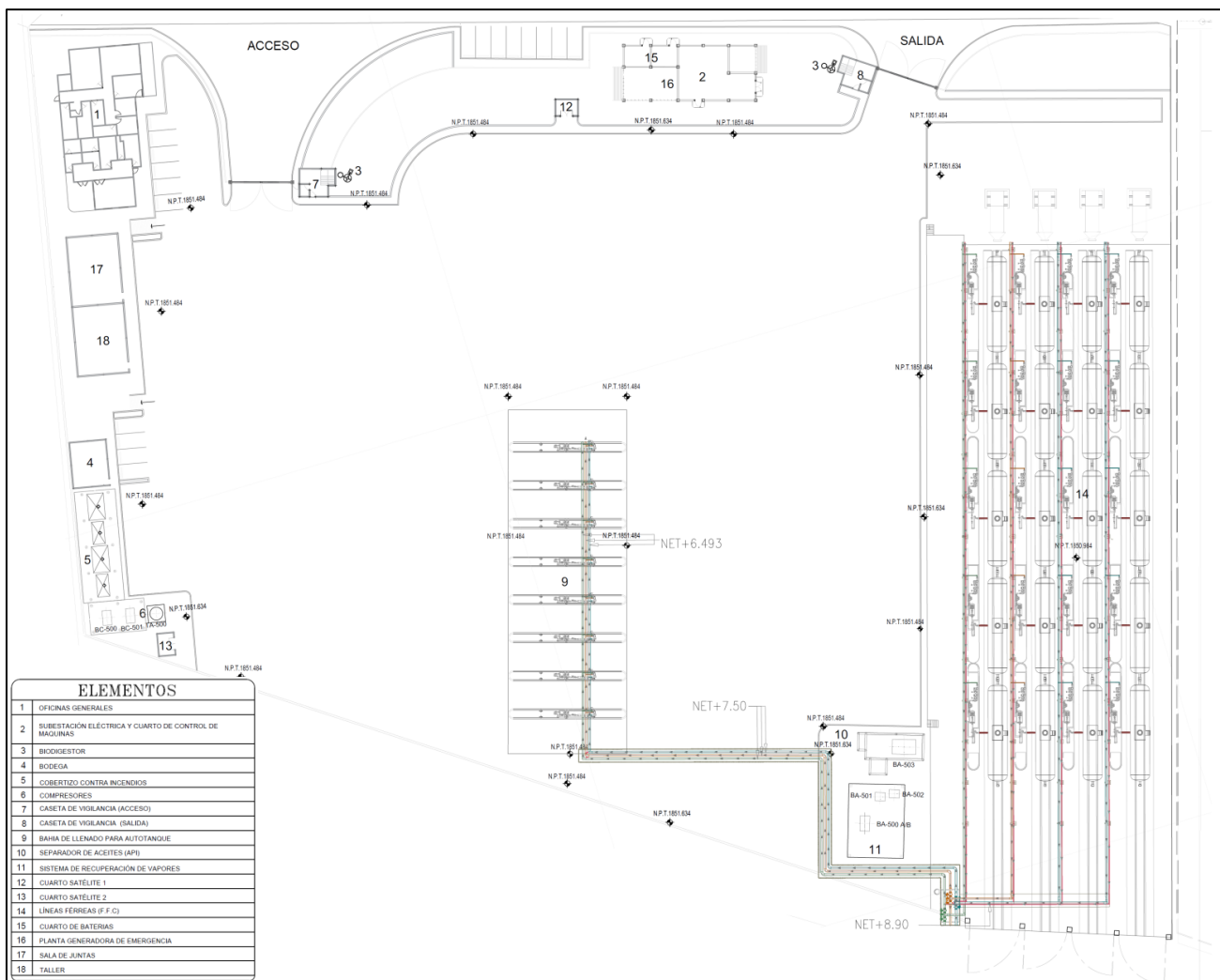
ACTIVIDAD	DURACIÓN DE LAS OBRAS (MESES)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PREPARACIÓN DEL SITIO												
Bardeado perimetral												
Movimientos de tierra												
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS												
Drenajes												
Encofrados												
Bahías												
Cimentaciones												
Estructuras												
Obra eléctrica												
Obra civil												
Soportes												
Tubería												
Bardas y accesos												
Pavimentos												
Vías férreas												
Proceso mecánico												
Control												
Sistema contra incendio												
INSTALACIÓN Y PRUEBAS												
Instalación de equipo												
Prueba SAT												
Alineación												
Puesta a punto												
PRUEBAS DEL SISTEMA												
Pre-arranque												
Subestación												
Descargaderas												
Llenaderas												
Sistema contra incendio												
Unidad recuperadora de vapores												
ARRANQUE												
Pruebas de arranque												
Capacitación del personal												
Entrega de planta y puesta en operación												

Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Programa general de trabajo para la Planta de Traspase de Petrolíferos.

El programa de trabajo abarca un estimado de 12 meses que incluye la preparación del sitio, la construcción de las obras y la infraestructura e ingeniería requerida para la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS, las pruebas de los diferentes sistemas instalados así como el arranque y estabilización de la obra desarrollada.

En la siguiente figura se aprecia el Layout de la “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” que será desarrollada por la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V.:



Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Arreglo General de la Planta de Traspase de Petrolíferos.

II.2.2. Preparación del Sitio y Construcción.

Gracias a la construcción de la planta de almacenamiento de Gas L.P. se han realizado obras previas para la interconexión con la planta de Traspase de Petrolíferos, por lo que únicamente se deben realizar obras pequeñas para la interconexión a servicios básicos y proyecto de interconexión con las vías Férreas.

De manera enunciativa, se plasmarán las actividades principales que se realizarán durante el proyecto constructivo:

- Preparación del terreno.
- Construcción de edificaciones.
- Cobertizos y soporteras.
- Conexión a vías férreas.

Primeramente, se delimitará el terreno mediante el trazo y nivelación de la zona, esto se realizará con equipo topográfico de vanguardia y moderno utilizando GPS para el establecimiento de puntos de origen y después Estación total para establecer coordenadas de proyecto, donde una vez realizado el trazo se delimitará el terreno mediante la construcción de una barda/malla perimetral.

Mientras estas operaciones de preparación ocurren iniciará la nivelación del terreno y movimientos de tierras donde se utilizarán instrumentos de nivelación como lo son nivel fijo y estación total; se atacará en primera instancia el área de descarga, esto debido a la importancia que genera la interconexión con el ramal principal de vías férreas.

Después se nivelará la zona noroeste de la planta, en donde se realizarán excavaciones y compactaciones usando excavadoras, retroexcavadoras, vibro-compactadores y motoniveladoras.

Las cantidades de movimientos de tierra serán las siguientes:

Tabla 9. Recursos a afectar por el movimiento de tierras.

Etapas	Volumen/Superficie
Despalme	25,484 m ²
Trazo y nivelación	25,484 m ²
Excavación	381.5 m ³
Relleno	112.12 m ³

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que termine la preparación del terreno se trazaran las rutas de drenajes y los ejes de los cimientos de los edificios. Con esto se procederá a la excavación para instalación de la infraestructura más importante como lo son el drenaje pluvial y aceitoso, las oficinas, subestación, cobertizos, llenaderas, descargaderas y patios de maniobras. Debido a que la planta contará con biodigestores cerca de los edificios principales, la obra de drenajes sanitarios será mínima.

Se instalarán inicialmente las tuberías de drenaje aceitoso debido a que son las tuberías que llevaran más profundidad de excavación esto para después rellenar y compactar el terreno. Una vez instalado el drenaje aceitoso se instalará el drenaje pluvial y se dejaran las excavaciones preparadas para los registros, cajas de válvulas y bocas de tormentas.

En este punto hay oportunidad de realizar las siguientes actividades de manera simultánea:

- Construcción de bahías de carga y descarga de producto.
- Excavación de cimentaciones para cobertizos, estructuras, oficinas y cuartos.
- Construcción de encofrados eléctricos.
- Pavimentación de vialidades.

De acuerdo con lo anterior se puede realizar el cajeo para las zapatas de las edificaciones más representativas como lo son la subestación, casetas de vigilancia, oficinas generales, cobertizo de llenado de autotanques, puentes y racks y área de descarga de carro-tanques. En este punto se deberá realizar la preparación de las zapatas para su respectivo colado. La preparación se refiere al colado de una capa de concreto pobre en la base, para después ajustar el armado de las estructuras y posteriormente colocar la cimbra que delimitará al

concreto. Cabe mencionar que es importante realizar las excavaciones para la fosa API y para la cimentación del tanque de agua contra incendio, esto para ahorrar costos y tiempo en los procesos constructivos.

Se realizará también la construcción de los encofrados eléctricos en donde se establece el nivel de las tuberías y se dejan las preparaciones necesarias para el colado de los mismos.

De igual manera se llevará a cabo la construcción de las bahías en donde se soportarán los equipos como lo son los patines de carga y descarga de producto.

En este punto procederá entonces el colado de concreto en vialidades en donde será necesaria la delimitación de las losas de concreto y de las bahías de carga y descarga. El colado de estas losas se llevará a cabo con concreto MR-45 para tráfico pesado, mientras que el colado de bahías será con concreto con resistencia 250 kg/cm^2 .

Una vez realizadas las actividades anteriormente descritas, se procederá a la construcción de la estructura de los cuartos mencionados previamente y de igual manera se realizará la construcción de soportes como lo son puentes, racks y mochetas.

Es importante mencionar que las zapatas quedan preparadas con anclas para asentar la estructura metálica (en el caso de los cobertizos) en las que se construirá una placa base y de esta manera conectar las columnas asegurándolas con tuercas de acero. La construcción de las piezas de estructura de acero deberá estar listas para únicamente llegar a sitio de obra y soldarlas. Es importante que se tenga un control tanto en seguridad como en construcción de este tipo de edificaciones, esto para evitar accidentes laborales y asegurar la calidad en la supervisión de la obra.

En el caso de las estructuras de concreto para los cuartos y/o instalaciones el proceso constructivo es distinto puesto que después del colado de los dados se dejarán varillas para el armado de las columnas y su posterior colado con concreto de resistencia 250 kg/cm^2 ; cabe señalar que es necesario en este caso que se establezca el cimbrado de las estructuras posteriores. Se debe asegurar entonces que las uniones entre las columnas y las trabes

cumplan con las especificaciones descritas en los planos anexos al presente Manifiesto de Impacto Ambiental, es decir, si es necesario que el colado de concreto sea monolítico para asegurar la transmisión del momento generado por cargas, deberá de conectarse entonces las varillas con ganchos a las estructuras principales y después realizar un colado completo. De igual manera se construirán los muros. De estos se tendrán dos clasificaciones, muros diafragmas para la subestación eléctrica y muros de tabique para las oficinas y demás cuartos.

Para ambos casos (estructuras metálicas y de concreto para edificaciones), se tendrá en cuenta que se deben realizar obras para la conexión de instalaciones especiales, como lo son voz y datos, fuerza eléctrica, aire acondicionado e instalaciones hidrosanitarias. Es por esto que mientras se esté realizando la “obra negra” de las construcciones anteriores se deben dejar listos los conductos en los que pasaran las instalaciones anteriores. De este modo se dará continuación a la construcción de los soportes de los equipos más representativos como lo son bases de bombas, compresores, patines y plataformas de operación, donde previamente en procesos anteriores se deben dejar las preparaciones necesarias de acuerdo con el proyecto para la construcción de las mismas. Dicho de otra forma, si una mocheta debe quedar embebida con el concreto de las banquetas se deberá preparar el armado de ambas partes para ahorrar dinero evitando la excavación de zapatas, en el caso de los soportes de concreto para transformadores o equipos pesados es necesario que se preparen las anclas para construir las bases de los equipos y de esta forma colocar los skits.

Antes de comenzar con la colocación de tuberías es necesario que los equipos (bombas, skits, compresores, etc.,) queden fijos y soportados debidamente. De igual manera se requerirá que la instalación de soporterías para tuberías haya terminado, en cuanto a mochetas y racks se refiere.

Una vez colocadas las soporterías procede la instalación de tuberías, se usará grúa o instrumentos especiales para la colocación de la tubería, en la que el uso de estas herramientas dependerá del tamaño y peso de los tubos.

Con este último proceso culminaría la etapa constructiva de la planta de Trásvase.

Debido a que la planta de Almacenamiento de Gas L.P., ya existente y colindante con el predio del proyecto motivo del presente Manifiesto de Impacto Ambiental ya tiene conexión a vías férreas, solo se hará una obra pequeña para conectarse a las vías principales. Para la conexión con las vías férreas existentes se requiere realizar una obra donde se anexe un cambio de vías, árbol de cambio y ampliación a 4 ramales. Estos arreglos quedaran establecidos en las afueras de la planta de Trásvase. Para la parte interior de la planta se realizarán obras para la colocación de drenaje aceitoso en área de descarga y la construcción en concreto para el hongo de vía.

Para el desarrollo de las obras a realizar para la preparación del sitio y construcción de la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS será utilizado la siguiente maquinaria y equipo

Tabla 10. Equipo requerido para la preparación del sitio y construcción.

Etapas del proyecto	Equipo requerido
Preparación del sitio	Equipo topográfico, maquinaria pesada (excavadoras, retroexcavadoras, motoconformadoras, vibro-compactador, camiones de volteo), palas, herramientas de mano, máquina de soldar, etc.
Construcción	Equipo topográfico, maquinaria pesada (retroexcavadoras, camiones de volteo, grúas), herramientas de mano, máquina de soldar, etc.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Equipo y características de uso para la preparación del sitio y construcción.

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Tipo de combustible
Retroexcavadora	Preparación del sitio	1	8 meses	6 hrs/día	60 - 70	Diesel
Vibrocompactador	Preparación del sitio	1	3 meses	6 hrs/día	60 – 70	Diesel
Camiones de volteo	Preparación del sitio	1	3 meses	6 hrs/día	60 – 70	Diesel
Motoconformadora	Construcción	1	2 meses	6 hrs/día	60 – 70	Diesel
Maquinaria de soldar	Construcción	1	5 meses	8 hrs/día	N.D.	Electricidad

Tabla 11. Equipo y características de uso para la preparación del sitio y construcción.

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Tipo de combustible
Herramientas de mano	Construcción	Varias	8 meses	8 hrs/día	0	Electricidad

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, Durante la construcción de la obra se utilizarán materiales convencionales para la misma, como: concreto de capacidad 150-300 kg/cm², cemento gris, varilla de diferentes medidas, cascajo, arenas 4 y 5, tierra de relleno, bloc del No. 4 y 8, yeso, estructuras de fierro y láminas galvanizadas, así mismo material para el acabado de los baños, comedor y oficinas, como azulejo, piso cerámico, sanitarios, lavabos, etc. En la siguiente tabla se describen los materiales e insumos de construcción a utilizar:

Tabla 12. Materiales e insumos a utilizar para las etapas de preparación del sitio y construcción.

Material o recurso	Etapas de empleo	Fuente de suministro	Volumen o cantidad	Forma de manejo y traslado	Sitio en que se obtuvo	Actividad en que se emplea
Concreto 150-300 kg/cm	Construcción	Materiales de construcción	3,150 m ³	Granel	San Luis Potosí	Construcción de área industrial y varios
Cemento gris	Construcción	Materiales de construcción	20 toneladas	Saco de papel	San Luis Potosí	Construcción de área industrial y varios
Varilla de distintos diámetros	Construcción	Materiales de construcción	50 toneladas	Granel	San Luis Potosí	Construcción de área industrial y varios
Mixto (cascajo y arenas)	Construcción	Materiales de construcción	120 m ³	Granel	San Luis Potosí	Construcción de área industrial
Arena	Construcción	Materiales de construcción	21 m ³	Granel	San Luis Potosí	Construcción de área industrial y varios
Sanitario	Construcción	Materiales de construcción	10 piezas	Caja de madera	San Luis Potosí	Construcción de área industrial
Lavabo	Construcción	Materiales de construcción	10 piezas	Caja de madera	San Luis Potosí	Construcción de área industrial

Fuente: Elaboración propia.

El personal que se utilizará durante la construcción e instalación de equipamiento de la Planta de Trasvase de Petrolíferos se llevará a cabo de la siguiente manera:

- Etapa de construcción: albañiles 20 en promedio desde el inicio de la obra hasta su terminación.
- Operadores de equipo pesado: 5 personas en promedio, durante los primeros 3 meses de la construcción.

- Etapa de talleres externos: instalaciones varias se utilizarán 4 personas y un 1 supervisor de obra.
- Etapa de instalación eléctrica: 3 personas.
- Etapa de plomería: 2 personas.
- Etapa de pintura: 4 personas.

En la siguiente tabla se presenta la cantidad total del personal requerido para la preparación del sitio y construcción de la Planta de Trasvase de Petrolíferos:

Tabla 13. Personal requerido para la preparación del sitio y construcción.

Etapas del proyecto	Personal a utilizar
Preparación del sitio	4
Construcción	37

Fuente: Elaboración propia.

La fuente de suministro de la energía eléctrica se obtendrá de la red existente en la zona a cargo de la Comisión Federal de Electricidad, considerándose para tal efecto contar con un voltaje primario de 23,000 volts y un secundario de 440/220/110 Volts.

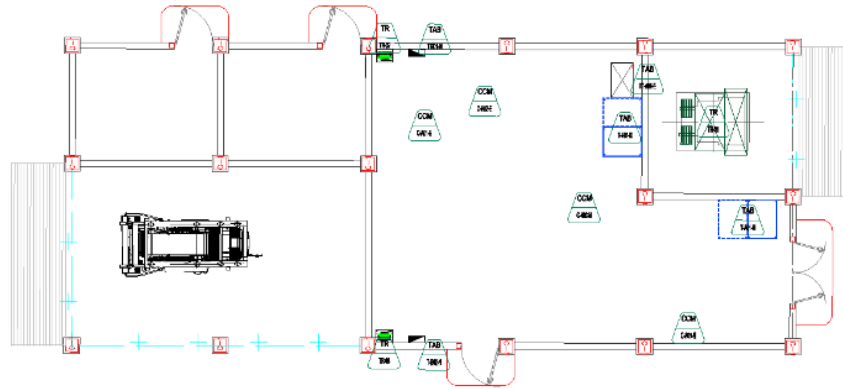
Correspondiente a la instalación del equipo que será requerido para el funcionamiento del sistema de recepción y conducción de combustibles en la Planta de Trasvase de Petrolíferos, a continuación se describen los que serán habilitados para tal efecto:

- **Subestación eléctrica.**

La planta de Trasvase de petrolíferos contará con una subestación eléctrica, la cual tendrá los siguientes espacios.

- I. Planta generadora de emergencia.
- II. Transformador.
- III. Cuarto de control de máquinas (CCM).
- IV. Cuarto de baterías y UPS.

La altura de la subestación es de 4.5 metros, con la cual será posible entrar a planta para retirar equipos que puedan resultar dañados.



Fuente: Elaboración propia

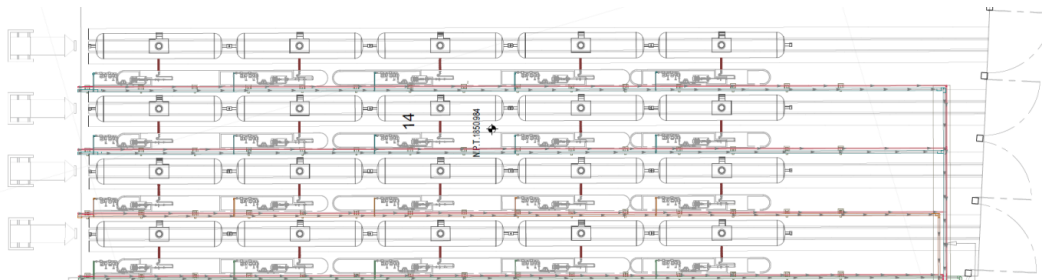
Figura 19. Subestación Eléctrica.

La estructura de la subestación (trabes y columnas) estarán construidas en concreto armado mientras que los muros que tendrá serán muros diafragma de tabique, esto para garantizar la seguridad de la planta en caso de un accidente o siniestro. Por esta misma causa las puertas con las que contará la planta serán a prueba de explosión.

- **Descargaderas.**

El área de descargaderas contará con un patín de descarga para cada carro-tanque. Esto podrá facilitar el envío de producto al área de llenaderas.

Esta área contará con infraestructura de drenaje pluvial y aceitoso, serán trincheras colectoras alineadas al centro de los carro-tanques. Esto por si ocurre algún derrame se pueda enviar el producto colectado a API.



Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Descargaderas de Carro-Tanques.

Las descargaderas estarán conformadas por un cobertizo construido de perfiles IPR y HS. Para soportar la tubería de proceso y del sistema contra incendio, el cobertizo contará con soportes metálicos anclados a la estructura principal.

En caso de que ocurra algún incendio habrá rociadores de espuma y agua contra incendio para cada carro-tanque, los cuales se accionarán automáticamente debido a la señal que manden los detectores de flama.

- **Llenaderas.**

El cobertizo del área de llenado está conformado por estructura metálica, con perfiles IPR y HS en la estructura habrá soportes para las tuberías de proceso de 12", las llenaderas cuentan con 8 bahías, en las que en cada una existirá un patín de medición de flujo se podrá llenar un autotanque por bahía. Cada patín de medición tiene la opción de cargar carro-tanques con cualquiera de los tres productos que maneja la planta.

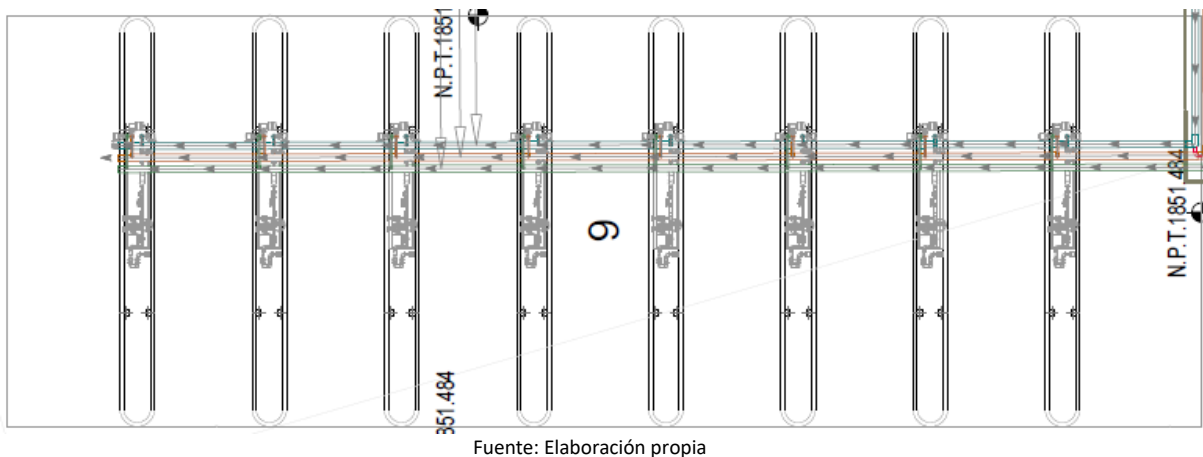


Figura 21. Descargaderas de Carro-Tanques.

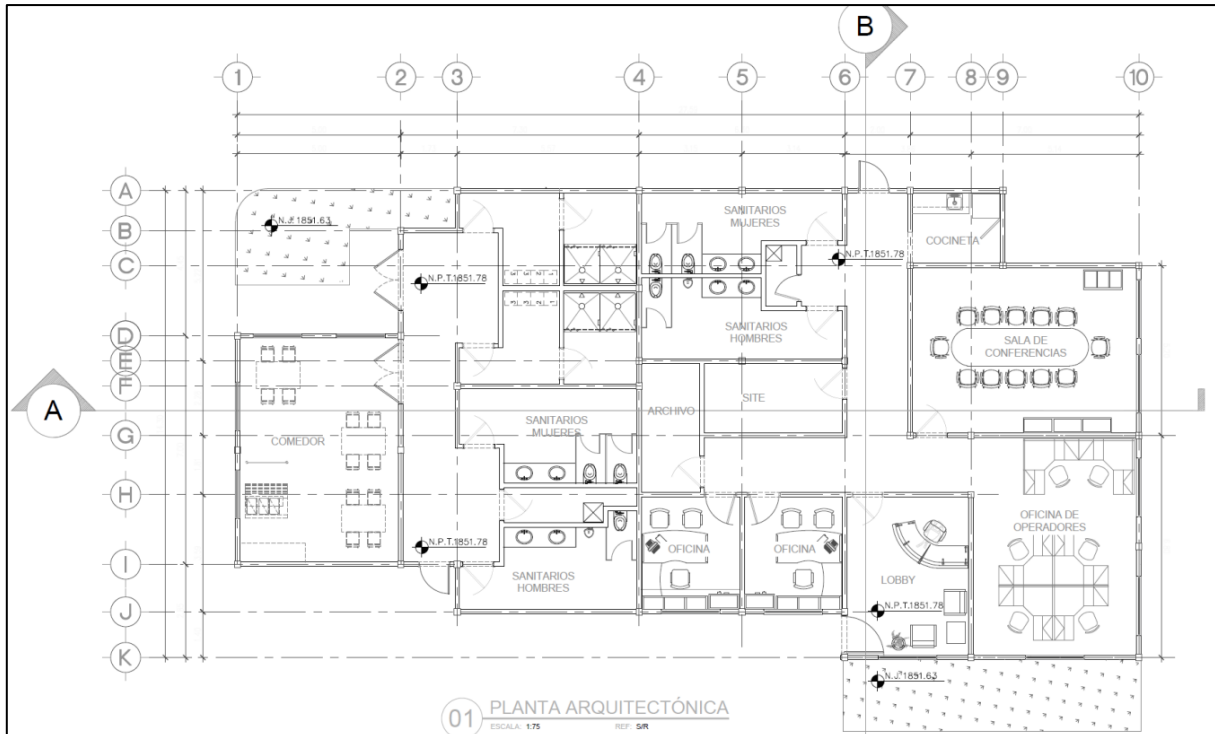
Para cada posición de los auto-tanques existirá una rejilla de captación para drenaje aceitoso, esto en caso de que ocurra una fuga o un derrame se pueda mandar el producto a la fosa API.

Al igual que en el área de descarga de carro-tanques habrá rociadores de espuma y agua contra incendio para detener un posible incendio en cuanto se detecte.

- **Oficinas generales.**

Ya se han mencionado anteriormente las áreas que conforman las oficinas principales.

En la siguiente figura se aprecian las mismas y su distribución.

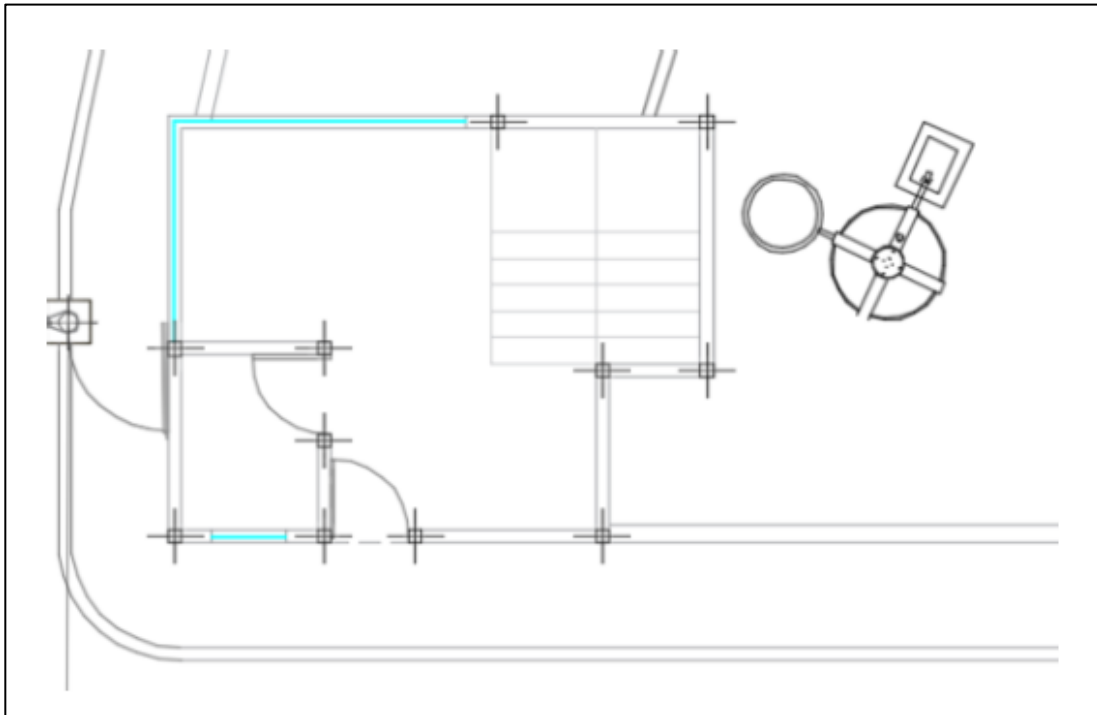


Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Planta Arquitectónica de Oficinas.

- **Otras instalaciones.**

La planta contará con dos cuartos satélites ubicados uno al norte del área de llenaderas y el segundo en un costado del cobertizo de tanques de espuma contra incendio. La función de estos cuartos es para almacenamiento de señales y tableros de proceso y sistema contra incendio.



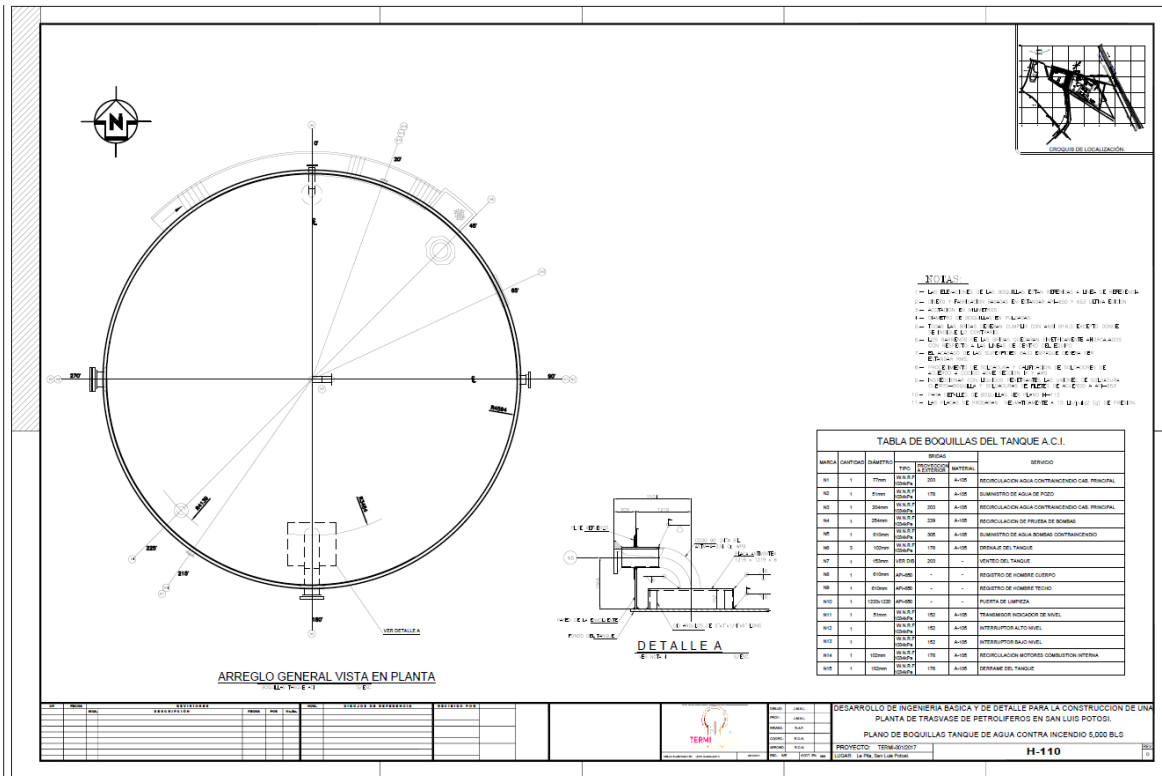
Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Caseta de Vigilancia de Entrada y Biodigestor.

Habrán dos casetas de vigilancia, una para el acceso a la planta y otra para la salida de la misma. Cada caseta tendrá un baño que contará con los servicios básicos. En un costado de las mismas se encontrará un biodigestor para el tratamiento de los desechos que se generen.

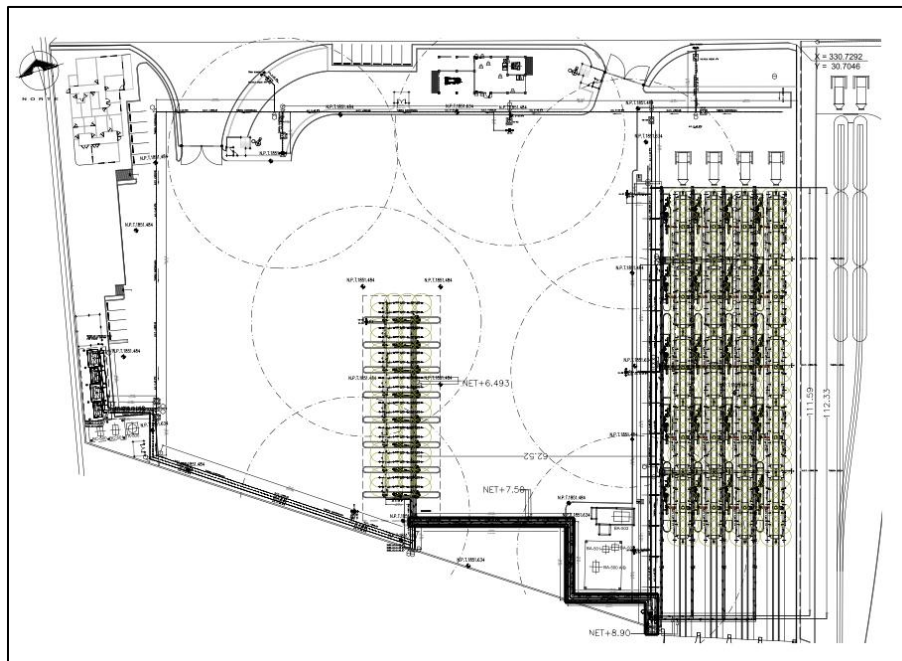
- **Sistema contra incendio.**

Se contará con una red de agua contra incendio, la cual incluirá un tanque de 5,000l barriles (795,000 litros) el cual surtirá a una red que contará con 7 monitores y sus respectivos espumógenos que garantizarán la contención del incendio mientras se cuenta con apoyo externo de los bomberos u otras instituciones existentes en el municipio de San Luis Potosí. En las siguientes figuras se observa el esquema general del sistema y en los anexos técnicos se incluyen los planos correspondientes:



Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Tanque de agua contra incendio.



Durante el tiempo en el que lleguen los bomberos los operadores en planta manejarán los monitores para contener el siniestro.

Se contará un plan de contingencias en el que se actuará, dependiendo de la emergencia, tanto para incendios como para derrames.

- **Sistema de drenajes.**

La planta contará con tres tipos de drenajes.

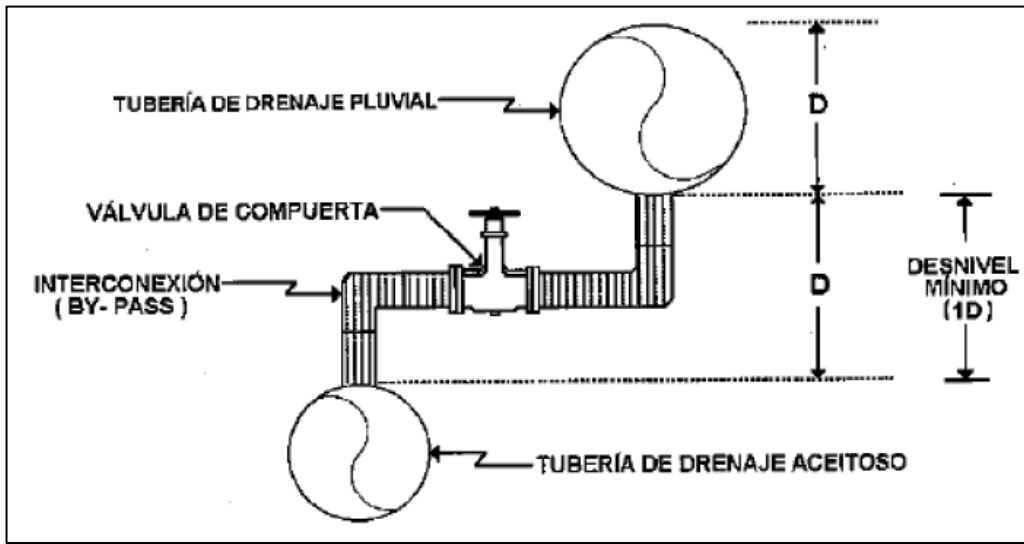
- 1) Sanitario.
- 2) Pluvial.
- 3) Aceitoso.

El primer tipo estará ubicado en las oficinas generales y funge para enviar los desechos que se generen dentro de las instalaciones directo a los biodigestores.

En cuanto al drenaje pluvial estará conformado de la siguiente manera:

La captación de agua que se presente por motivo de lluvias será colectada por medio de rejillas pluviales las cuales estarán ubicadas sobre vialidades y conectadas por medio de tubería para enviarse a una fosa, en donde se dispondrá del líquido para su uso en distintas áreas.

Por último, y en caso de que ocurra algún derrame en el área de descarga de carro-tanques o en llenado de autos-tanque, la planta cuenta con drenaje aceitoso. En el área de descarga tenemos trincheras colectoras en las que el producto se enviará por medio de pendiente a un cabezal de tubería de acero, este cabezal se conectará al drenaje pluvial por medio de una caja de válvulas. En la siguiente figura se puede apreciar la conexión de tubería pluvial y aceitosa en la caja de válvulas.



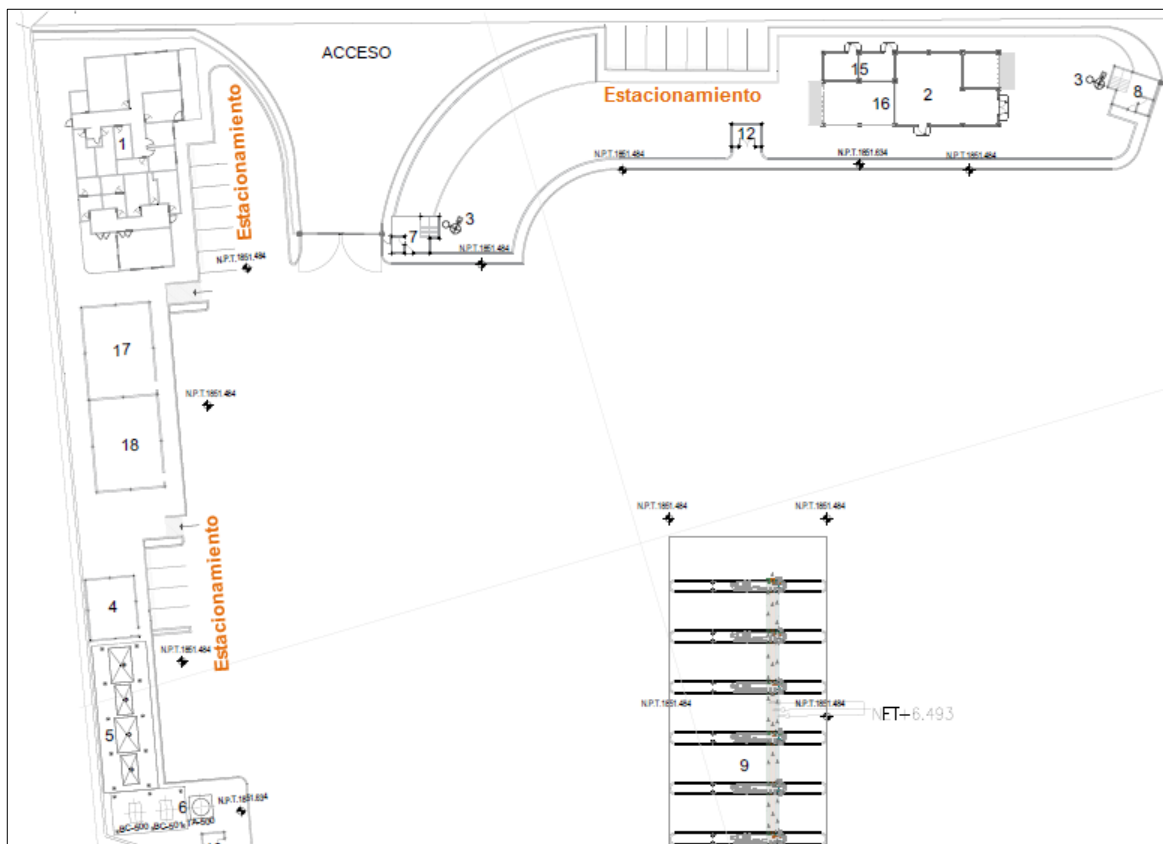
Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Interconexión de drenajes.

Bajo condiciones de operación normal, el líquido que se capte en el área de descargaderas y llenaderas, será enviado al drenaje pluvial, sin embargo, si ocurre una condición anormal (fuga o derrame) se cerrara la válvula de drenaje pluvial y se abrirá la válvula del cabezal de drenaje aceitoso, esto para enviar el líquido hacia la fosa Aceitosa, en donde el producto (Diesel, Gasolina Magna y Premium) será separado del agua y se dispondrá tanto del producto como del agua para su uso en distintas áreas. Con esto se evita la contaminación de subsuelos y mantos freáticos.

- **Estacionamientos.**

A las afueras de la planta se encontrarán estacionamientos para proveedores y visitantes, dentro de las instalaciones y en un costado de las oficinas habrá estacionamiento para operadores de la planta de Traspase de Petrolíferos.

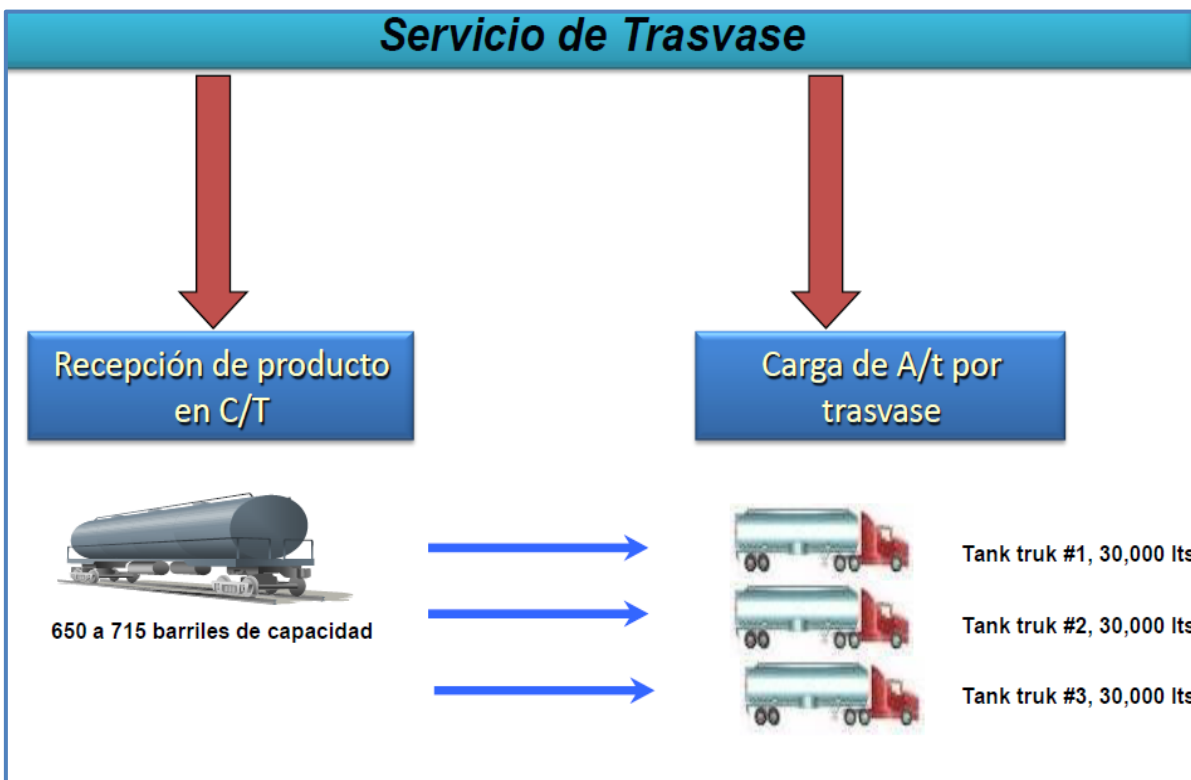


Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 27. Áreas de Estacionamiento.

II.2.3. Etapa de operación y mantenimiento.

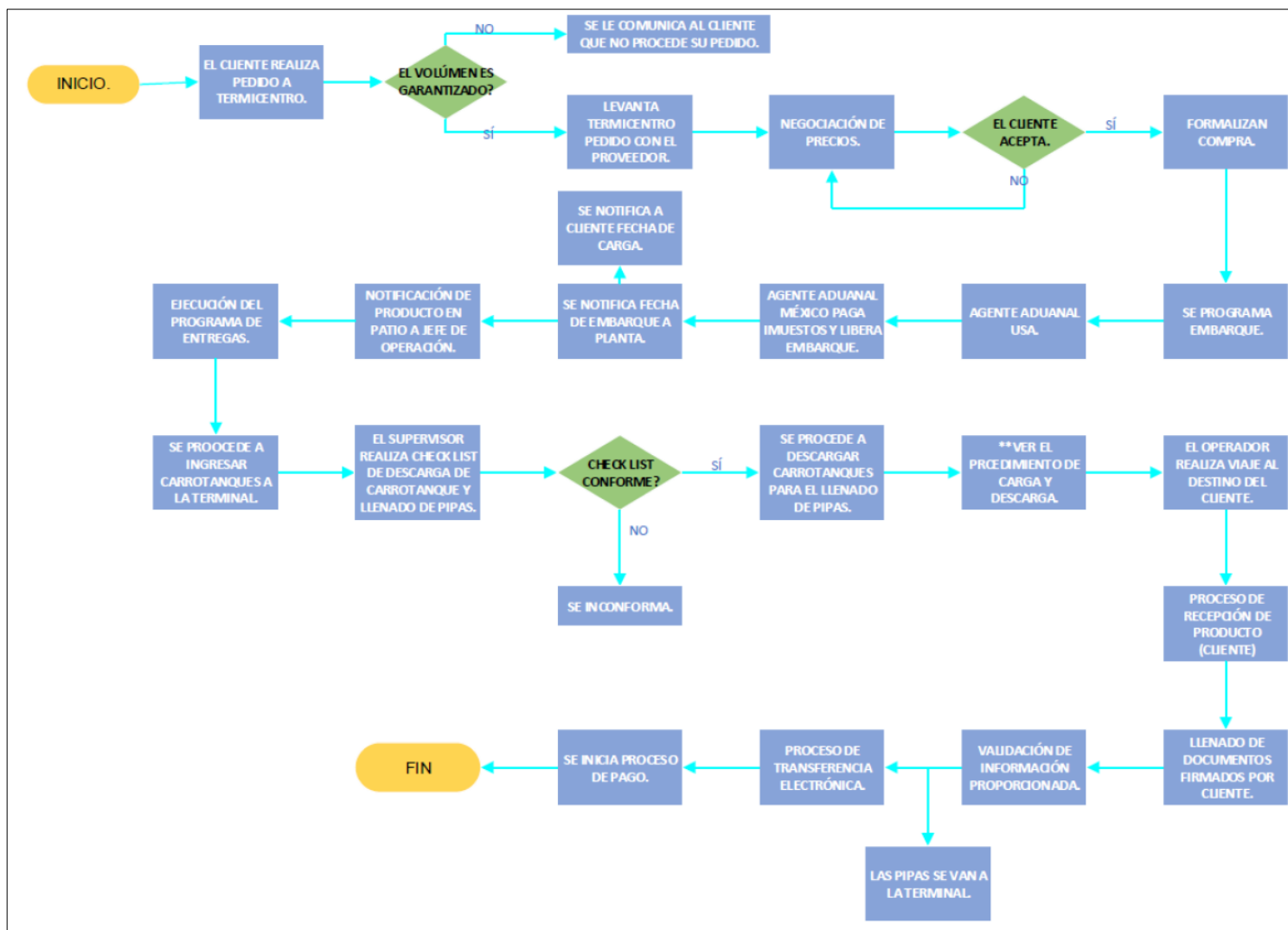
Se llevará a cabo el manejo de combustibles como son gasolinas Magna y Premium así como diesel recibiendo estos a través de Carro-tanques en la Planta para transvasarlos a los auto-tanques (pipas) del cliente o de terceros y enviar dichos insumos vía terrestre a los clientes que lo soliciten de conformidad con el siguiente esquema general:



Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Esquema General del Servicio de Traslase de combustibles.

A continuación se muestra el diagrama de flujo general del proceso de traslase de cada uno de los combustibles.



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 29. Diagrama de Flujo de las Operaciones de Trasvase de Petrolíferos.

Conforme a la filosofía de operación que se pretende llevar a cabo durante dicha etapa del proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ”, en ésta se realizarán prioritariamente actividades de descarga de carro-tanque, trasvase y llenado de auto tanques teniendo como principal objetivo la seguridad operativa, el medio ambiente, la ecología, simplificar los procesos, optimización de los recursos, reducción de costos de mano de obra y energía.

A continuación se describirán cada uno de los sistemas que componen la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS para el entendimiento de la operación, descripción de los equipos propuestos, la lógica enfocada a la optimización del sistema y detallando las secuencias de control para las etapas de recepción, almacenamiento y llenado de autotanques de los hidrocarburos manejados.

II.2.3.1. Sistema de Descarga.

Para la descarga de los hidrocarburos se contará con los siguientes elementos:

- 5 Descargaderas para Gasolina Premium.
- 5 Descargaderas para Gasolina Manga.
- 10 Descargaderas para Diesel.

Los sistemas de descarga de carro-tanques de petrolíferos de la Planta de Traspase de Petrolíferos contarán en cada posición con un monitor de tierra, un brazo de descarga horizontal para descargar por la parte baja del carro-tanque, una bomba centrífuga horizontal de 40 HP, tanque eliminador de aire con instrumentación para censar nivel y temperatura; a la salida del tanque estará un patín de medición con un medidor tipo coriolis para contabilizar el flujo de los combustibles que recibirá la Planta el cual estará enviando la señal de Frecuencia a un computador que realizara las correcciones por temperatura, presión y densidad.

Para las gasolinas, el producto se descarga a un cabezal común de 10 pulgadas de diámetro por donde se enviará a las bahías de llenado.

En el caso del Diesel, cada 5 descargaderas envían a un subcabezal de 10 pulgadas y posteriormente se conectan al cabezal de 12 pulgadas que llevará a las bahías de llenado del combustible.

Las bombas para descarga y envío de producto a tanques de almacenamiento del Sistema tendrán las siguientes características:

Tabla 14. Especificaciones de las Bombas de Descarga del Sistema de Descarga.

TAG	Producto	Tipo	Gasto (gpm)	Presión de descarga (psig)	Potencia (HP)
BA- 101/102/103/104/105	Gasolina Premium	Centrifuga horizontal	400	64	40
BA-106/107/108/109/110	Gasolina Magna	Centrifuga horizontal	400	63	40
BA-111/112/113/114/115	Diesel	Centrifuga horizontal	400	93	40
BA-116/117/118/119/120	Diesel	Centrifuga horizontal	400	93	40

Fuente: Ingeniería del proyecto.

Las bombas para la descarga contarán con un arrancador suave el cual permitirá realizar ajustes del flujo durante el arranque y la finalización de la descarga, éstas enviarán el producto al tanque eliminador de aire y posteriormente a un tanque ya preseleccionado para su almacenamiento. El control de la bomba se llevará a cabo desde el DCS mediante la secuencia de descarga. También contará con una botonera en campo para el inicio y paro de secuencia así como botón de paro de emergencia.

El tanque eliminador tiene la función de proporcionar un flujo constante y libre de aire hacia el patín de medición, contará con un transmisor de nivel tipo presión diferencial con el cuál se estará controlando la velocidad de la bomba durante el arranque de la descarga. El tanque estará protegido con un interruptor de nivel tipo diapason que será el nivel alto-alto y garantizará que no se envíen los petrolíferos líquidos al sistema de recuperación de vapores, y protegido también por una válvula de seguridad por sobrepresión. El tanque también tendrá medición temperatura tipo RTD que estará monitoreando la temperatura para enviar los valores al DCS y estos a su vez al sistema al computador de flujo que se

usaran para fines de cálculo para compensación por temperatura para la corrección del volumen considerando el nivel inicial y final antes y después de la descarga. El aire saldrá por la parte superior del tanque hacia el sistema recuperador de vapores y una vez que alcanza el nivel máximo se cerrará la válvula automática. Los tanques eliminadores tendrán las siguientes especificaciones:

Tabla 15. Especificaciones de los Tanques Eliminadores de Aire del Sistema de Descarga.

TAG	Producto	Volumen Nominal (l)	Volumen Operación (bls)	Presión de operación (Kg/cm ² man)	Temperatura de operación (°C)
TV- 101/102/103/104/105	Gasolina Premium	1,500	80,000	6.5	25
TV-106/107/108/109//110	Gasolina Magna	1,500	80,000	6.5	25
TV-111/112/113/114/115	Diesel		80,000	Atmosférica	30

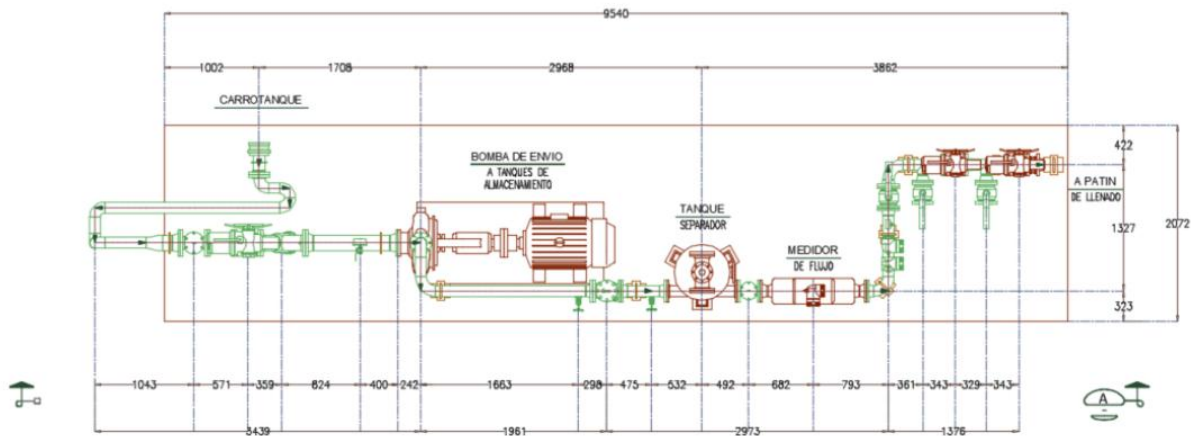
Fuente: Ingeniería del proyecto.

Cada patín de medición tiene un medidor de flujo con el cuál se contabilizará el volumen descargado y también medirá la densidad del petrolífero, una válvula control que permitirá mantener un flujo constante de descarga y que dependerá del nivel en el tanque eliminador y del medidor másico.

En cada línea de descarga se dejarán preparados los disparos a un patrón para fines de calibración del medidor másico con sus respectivas válvulas de entrada y salida.

Para garantizar que no existan fugas en las líneas de descarga al momento de la calibración se instalara una válvula de doble bloqueo con sello hermético, que para fines de calibración permitirá que los petrolíferos solo pasen a través del patrón de calibración.

A continuación se presenta el Arreglo General del patín de descarga de carro-tanques que arriben a la PLANTA DE TRASVASE que incluye la totalidad del equipamiento descrito para el Sistema de Descarga:



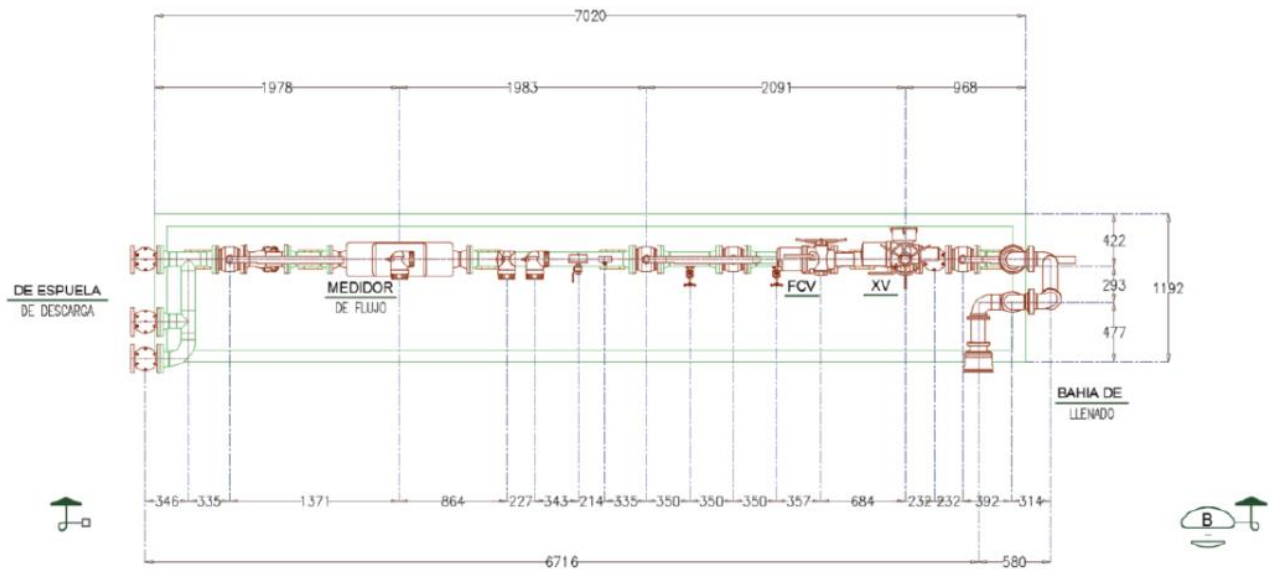
Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 30. Arreglo General del Patín de Descarga de Carro-Tanques.

II.2.3.2. Bahías de llenado de Autotanques.

La “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” contará con 8 llenaderas con capacidad de 450 gpm cada una con una flexibilidad operativa de llenar cualquiera de los productos manejados en la estación. Es decir, el sistema de trasvase será capaz de realizar el llenado de autotanques para transporte por carretera de los tres productos a la vez (gasolinas magna y premium y diesel).

Las llenaderas cuentan con un patín de medición con medidor de flujo tipo coriolis e instrumentación; y las señales van a la UCL donde se realiza el cálculo del volumen totalizado en cada llenado; también contarán con un brazo de carga. En la siguiente figura podemos observar el arreglo general del patín de llenado y medición para el área de llenado de Autotanques:



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 31. Arreglo General del Patín de Llenado y Medición de Auto-tanques.

II.2.3.3. Lógica de Control.

Descargaderas

El control de las descargaderas será de manera manual por lo que no se requiere un cuarto de control, el operador siempre permanecerá alerta a la descarga y/o carga de los vehículos.

Antes de iniciar la secuencia de operación el operador verificará que las válvulas manuales correspondientes estén abiertas.

Una vez validado el punto anterior, el operador oprimirá el botón de inicio de secuencia, el sistema DCS verificará a través de la lógica de control que la tierra está conectada, que las válvulas automáticas correspondientes estén abiertas, la válvula control esté cerrada, así como validando el nivel inicial en el tanque eliminador de aire; si todo está en orden, presionará nuevamente el botón.

La bomba arrancará su operación suavemente hasta llegar a los 60 Hz, esto tomará 30 segundos, cuando el tanque eliminador tenga un nivel de 75%, la válvula de control comenzará su apertura lentamente hasta que en el medidor de flujo se indiquen los 400 gpm. Posteriormente el DCS verificara que el tanque eliminador este a un 100% de su nivel

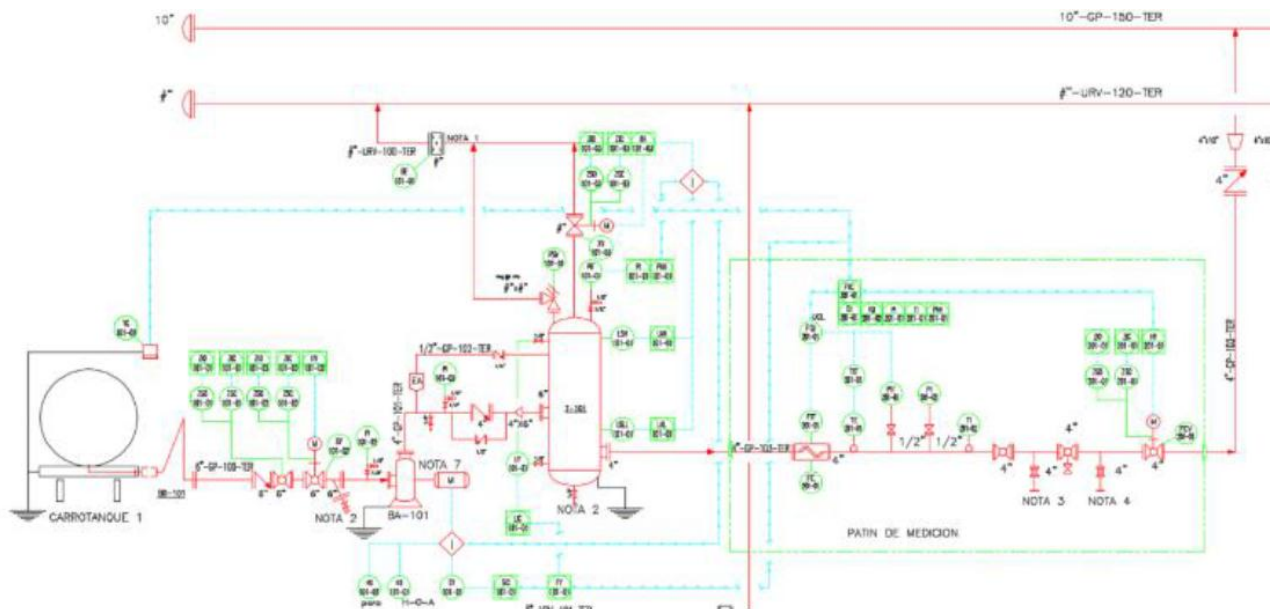
de operación y que la válvula de salida de vapores esté cerrada. La presión en el patín estará alrededor de 90 psig. Así se mantendrá durante casi toda la descarga, sólo se tendrán ligeras variaciones dependiendo del arranque o paro de otras descargaderas, para esto, el control se llevará a cabo con la válvula de control de cada patín realizando los ajustes pertinentes.

Cuando la descarga esté llegando a su fin y el nivel en el carro tanque sea bajo, comenzará a entrar aire en la succión de la bomba, el nivel del tanque eliminador bajará y cuando llegue a un 80%, la válvula de control comenzará a cerrar hasta conservar un flujo constante de 150 gpm; así permanecerá el sistema mientras sea posible.

Una vez que el nivel en el tanque eliminador sea de 40%, la válvula de control cerrará completamente, la bomba se detendrá y la válvula de salida de vapores abrirá. Se dejará que el sistema se purgue automáticamente durante 3 minutos. Posteriormente se arrancará el sistema y una vez que se logren las condiciones de nivel en tanque eliminador, la válvula de control abrirá hasta conservar 150 gpm, y cerrará la válvula de vapores. Así permanecerá por un minuto y la válvula de control comenzará a cerrar por 2 minutos hasta cerrar completamente.

En caso de que se tenga aún un remanente en el carro-tanque, se arrancará nuevamente la bomba, pero en esta ocasión sólo se enviará al tanque eliminador, abriendo la válvula de vapores y sólo en caso de llegar al 90%, y entonces se abrirá la válvula de control.

Una vez terminada la operación, se verifica el nivel en el tanque eliminador y se procede a la desconexión.

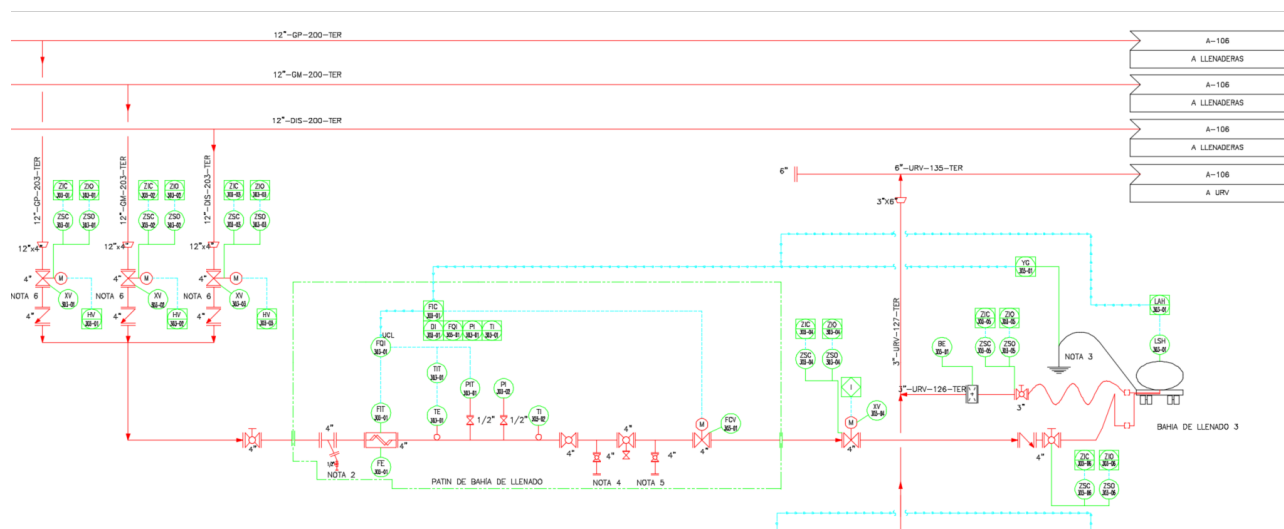


Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 32. Diagrama de Tuberías e Instrumentación Patín de Descarga.

Envío a Llenaderas

La Planta de Trasvase de Petrolíferos contará, como ya se ha descrito con anterioridad, con un sistema de 8 llenaderas para Autotanques con una capacidad de 450 gpm cada una. Con éstas se puede llevar a cabo el llenado de cualquiera de los petrolíferos que serán manejados en la misma. La selección del producto a cargar dependerá de demanda y logística de la Planta de Trasvase. Para gasolina magna y premium se tendrán definidas 5 descargaderas, por lo tanto, como máximo podrán llenarse 5 autotanques de manera simultánea. Para el caso del Diesel, será posible llenar simultáneamente 8 auto-tanques. En la siguiente figura puede observarse la distribución de la tubería y equipamiento que será habilitado para dicha operación:



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 33. Diagrama de Tuberías e Instrumentación Llenado de Autotanques.

El sistema estará regido por la medición realizada en cada Patín habilitado en todas las llenaderas, las cuales estarán compuestas con un medidor de flujo Tipo coriolis, instrumentación y disparos para la calibración con medidor patrón y válvula de doble bloqueo.

Antes de iniciar la secuencia, el operador verificará que las válvulas manuales correspondientes estén abiertas o cerradas según sea el caso. Con apoyo del personal de control, corroborará que los sistemas están en condiciones de operar.

Después que se hayan concluido las maniobras anteriores el operador oprimirá la botonera de campo por segunda vez el botón de inicio de secuencia (se encenderá una luz verde y se apagará la luz color ámbar). Previamente a esto el operador de forma manual habrá ingresado los datos de carga al sistema. Automáticamente comenzarán a abrirse las válvulas On-Off.

El proceso automáticamente comenzará con su rutina de descarga, arrancará la bomba con una rampa de velocidad, cuando el nivel en el tanque eliminador de aire llegue al 90% (censado por el Transmisor de nivel), el control mandará abrir la válvula de control de flujo de envío a las llenaderas, lentamente hasta alcanzar el flujo de 400 gpm, este control será

un Controlador Proporcional-Integral-Derivativo (PID), que estará en relación con el flujo del medidor másico de la descargadera. Cuando el nivel en el tanque eliminador de vapores llegue al 100% mandará cerrar la válvula de vapor. El sistema se mantendrá en este estado durante toda la descarga, teniendo la posibilidad de corregir variaciones de flujo producidas por la entrada o salida de otras descargaderas.

Una vez que se estabilice el sistema en la descargadera, se pasa el control a la llenadera donde la válvula de control mantendrá el flujo y recibirá señal del medidor de nivel del tanque eliminador de aire.

Dado que con un carro-tanque pueden llenar varios autotankes, y mientras el nivel en el carro tanque sea suficiente que no permita el ingreso de aire en la descargadera, es sistema operará de tal forma que cuando se vaya acercado al volumen ingresado del autotankes la válvula de control de flujo cerrará hasta tener un flujo de 200 gpm y así permanecerá hasta que se llegue al volumen solicitado para el autotankes para cerrar totalmente de una forma lenta. Posteriormente se apagará la bomba se cerrará la válvula de control de la descargadera y se cerrará la válvula de control de la llenadera.

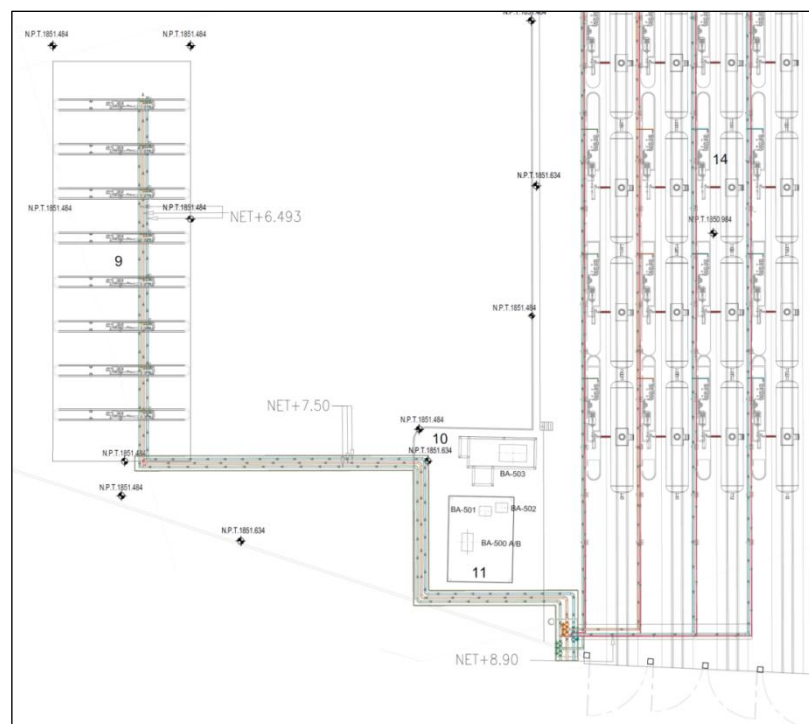
Para el caso de cuando el carro-tanque comienza a tener bajo nivel e ingresa aire al tanque intermedio, el nivel comienza a disminuir. Al llegar a un 65% del nivel, la válvula de control de la descargadera cerrará hasta que en el medidor se tenga un flujo de 150 gpm y permanecerá así hasta el vaciado total del carro-tanque. Si el nivel no se puede mantener la válvula cerrará hasta 100 gpm, si no se mantiene nivel el sistema mandará a paro la bomba.

Se permitirá al sistema que automáticamente purgue de aire durante 40 segundos aproximadamente para asegurar la succión de líquido en el siguiente arranque de la bomba. Una vez transcurrido este tiempo, se le indica al computador de flujo el fin del conteo de pulsos, se ajusta en la válvula de control ajuste su apertura para que se entreguen aproximadamente 100 GPM hacia la llenadora, operando así por 3 minutos. Esto último para extraer el remanente de líquido que queda en el carro-tanque.

Al término de este escurrimiento, se detiene la bomba, se enciende el indicador de luz color ámbar y se apaga la luz verde, indicando que se concluyó la descarga del autotanke pero no la secuencia, el operador comenzara con las maniobras mecánicas para desacoplar el brazo de descarga del autotanke y desconectar el monitor de tierras, una vez finalizado esto oprimirá por última vez el botón de inicio, el sistema comenzara con el empacamiento de la línea con lo cual se activan las válvulas solenoides de purga de aire y de bypass de la válvula check (la luz color ámbar se apaga y comienza a parpadear la luz verde).

Transcurrido el tiempo de empacamiento se toman las lecturas totales de la transferencia de custodia, que incluye el totalizado por el tren de medición y la diferencia entre el volumen inicial y el volumen final del tanque intermedio. Se desactiva la luz indicadora verde y se enciende el rojo indicando el fin de la secuencia, quedando el sistema preparado para la siguiente descarga.

En la siguiente figura se observa en forma detallada la ruta de descarga de los petrolíferos descrita con anterioridad:



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 34. Ruta de Tubería de Trasvase.

El equipamiento requerido para la etapa de operación y mantenimiento de la Planta de Tránsito de Petrolíferos será la descrita a continuación:

Tabla 16. Equipos requeridos para la Planta de Tránsito en la etapa de operación.

Clave	Descripción	Cantidad	Capacidad (HP)	Localización
BA-101-120	Bomba de envío a llenaderas	20	100	Descarga carros tanque
TR-301	Transformador	1	N.A.	Subestación
PE-301	Planta de Emergencia	1	N.A.	Subestación
BC-500	Compresor	2	N.A.	Área de compresores
TA-500	Tanque acumulador	1	N.A.	Área de compresores
PA-R	Bomba Jockey	1	5	Cobertizo área contra incendio
BA-701	Bomba de agua contra incendio	1	100	Cobertizo área contra incendio
BA-500 A/B	Motor de bomba de vacío en URB	1	60	URV
BA-501	Motor de bomba a torre en URV P-570	1	15	URV
BA-502	Motor de bomba a tanque URV P-540	1	10	URV
BA-503	Motor bomba fosa API	1	5	URV
TV-701	Tanque de almacenamiento ACI	1	N.A.	Cobertizo área contra incendio

Fuente: Ingeniería del proyecto.

Para la operación de la Planta de Tránsito de Petrolíferos, la empresa Termini-Centro, S.A., de C.V., requerirá de una plantilla laboral de 40 trabajadores; los puestos, cantidad de operarios y horarios de trabajo se describen en la siguiente tabla:

Tabla 17. Personal requerido para la Planta de Tránsito en la etapa de operación.

Área	Cantidad de puestos	Turnos
Área eléctrica	3	2 turnos 8 horas cada uno
Instrumentistas	2	2 turnos 8 horas cada uno
Área mecánica	7	2 turnos 8 horas cada uno
Operadores descargaderas	4	2 turnos 8 horas cada uno
Maquinistas	4	2 turnos 8 horas cada uno
Tableristas	4	2 turnos 8 horas cada uno
Operadores llenaderas	4	2 turnos 8 horas cada uno
Área de seguridad operativa	5	2 turnos 8 horas cada uno
Calidad	3	2 turnos 8 horas cada uno
Administración	4	1 turno de 8 horas

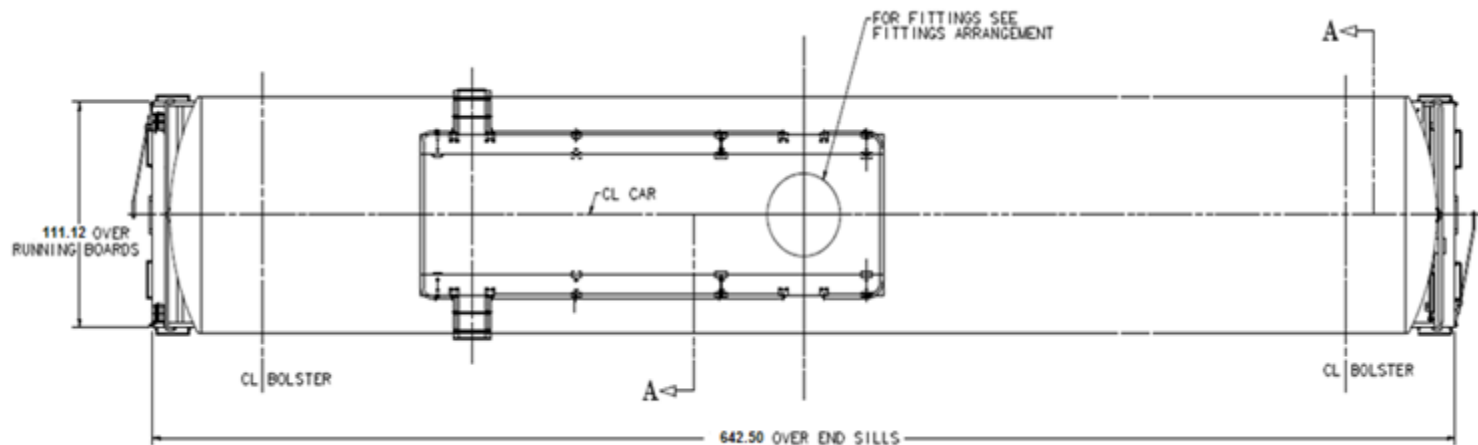
Fuente: Ingeniería del proyecto.

Los cuales laborarán de lunes a sábado en 2 turnos de 8 horas cada uno con excepción del personal administrativo que estará asignado atendiendo un turno.

II.2.3.4. Descripción de carro-tanques

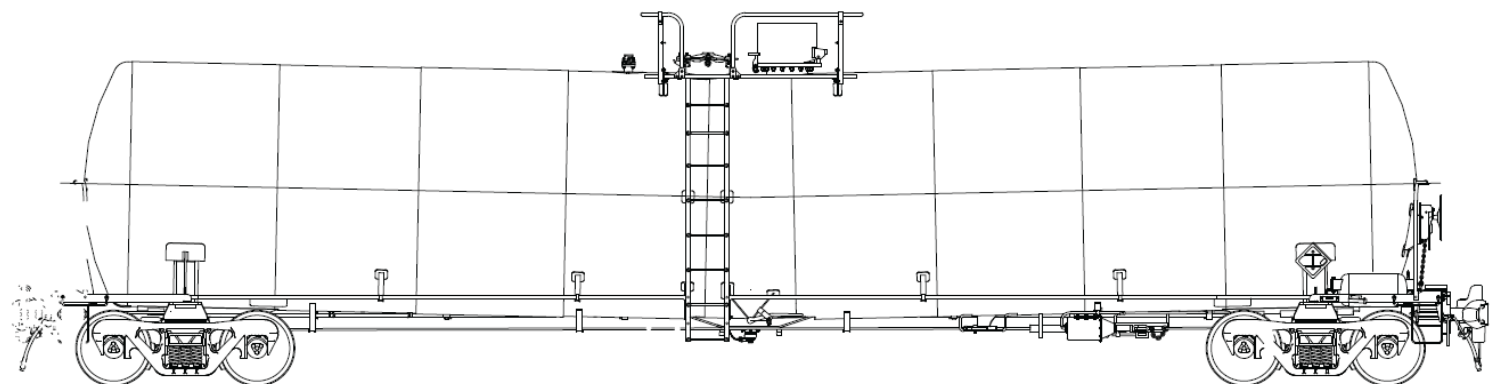
Los carro-tanques que serán utilizados como medio de transporte y de contención temporal para el transporte de los petrolíferos contarán con una capacidad de 25,500 galones de capacidad diseñado para el transporte de vegetales y otros aceites combustibles luz. Estará equipado con una escotilla de 20 pulgadas de 8 tornillos, una válvula de alivio de presión de 75 psi, y un arreglo de accesorios superior que consiste en válvulas de 2 y 3 pulgadas, un tubo protector y una válvula de alivio de vacío para dar cabida a la carga del sistema cerrado y la descarga. La salida inferior es una camisa de vapor con válvula esférica de 4 pulgadas. Este coche está equipado con un sistema de batería de calefacción exterior de 12 líneas y 4 de aislamiento térmico.

El largo de estos es de 16.32 metros (642.5 pulgadas) aproximadamente sin tomar en cuenta donde se enganchan los vagones, esto anterior se muestra en la figura siguiente. Se observa también que la anchura del vagón sobre los estribos es de 3.24 metros (127.75 pulgadas) con un diámetro exterior del tanque de contención de 2.82 metros (111.12 pulgadas) (Ver CD y planos impresos).



Fuente: Ingeniería del proyecto.

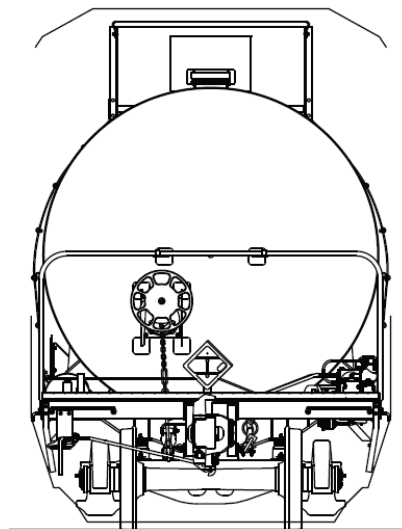
Figura 35. Vista Superior del largo del Carro-tanque.



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 36. Vista Lateral del largo total del Carro-Tanque.

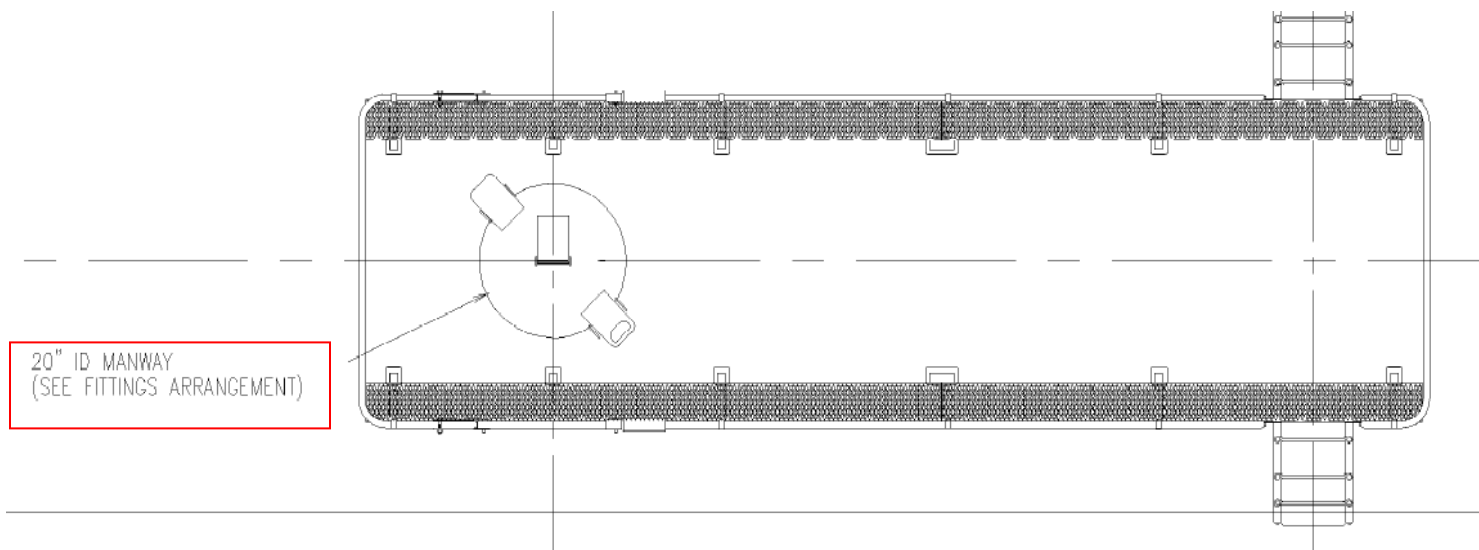
La longitud entre acopladores será de 19.96 metros (786 pulgadas) mientras que la longitud entre los trucks centrales será de 14 metros (552 pulgadas) temiendo una pendiente de tanque de $\frac{1}{4}$ de pulgada por pie. En la siguiente figura se observa el esquema lateral del carrotanque:



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 37. Vista Posterior del ancho del Carro-tanque.

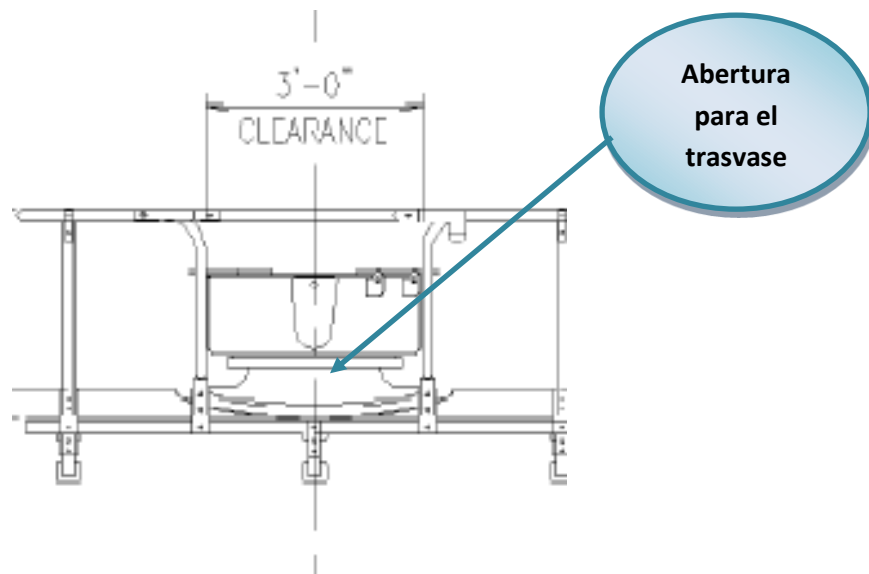
El área para movilidad del personal será de aproximadamente 50 centímetros (20 pulgadas) de diámetro, lo cual se observa en la siguiente imagen.



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 38. Vista del diámetro para movilidad de personal.

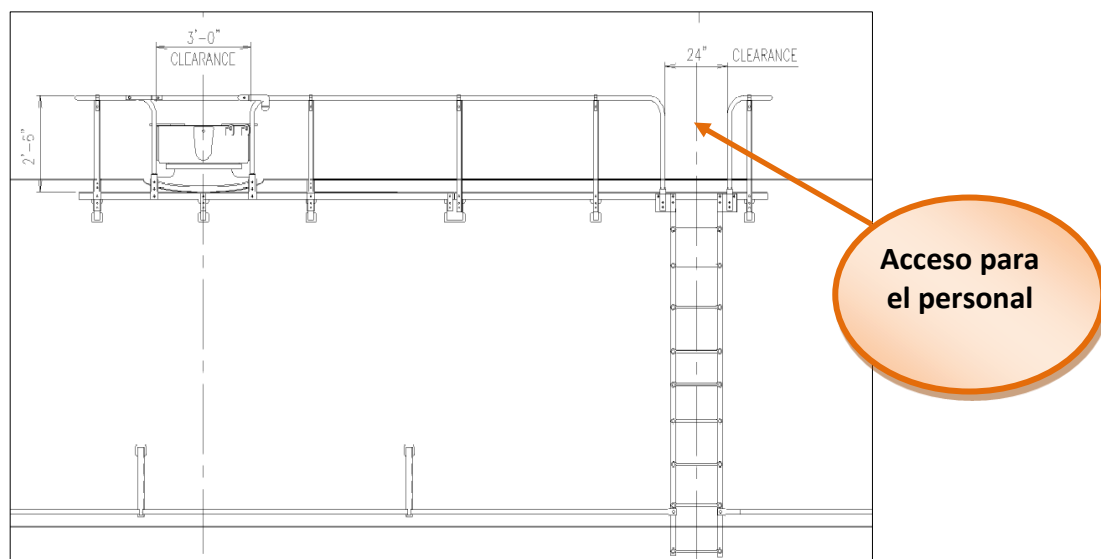
De la misma manera se muestra el ancho de la abertura (despeje) por donde se realizará el trasvase el cual es de 7 cm, lo cual se observa en la siguiente figura.



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 39. Vista del diámetro de la abertura por donde se llevará a cabo el trasvase.

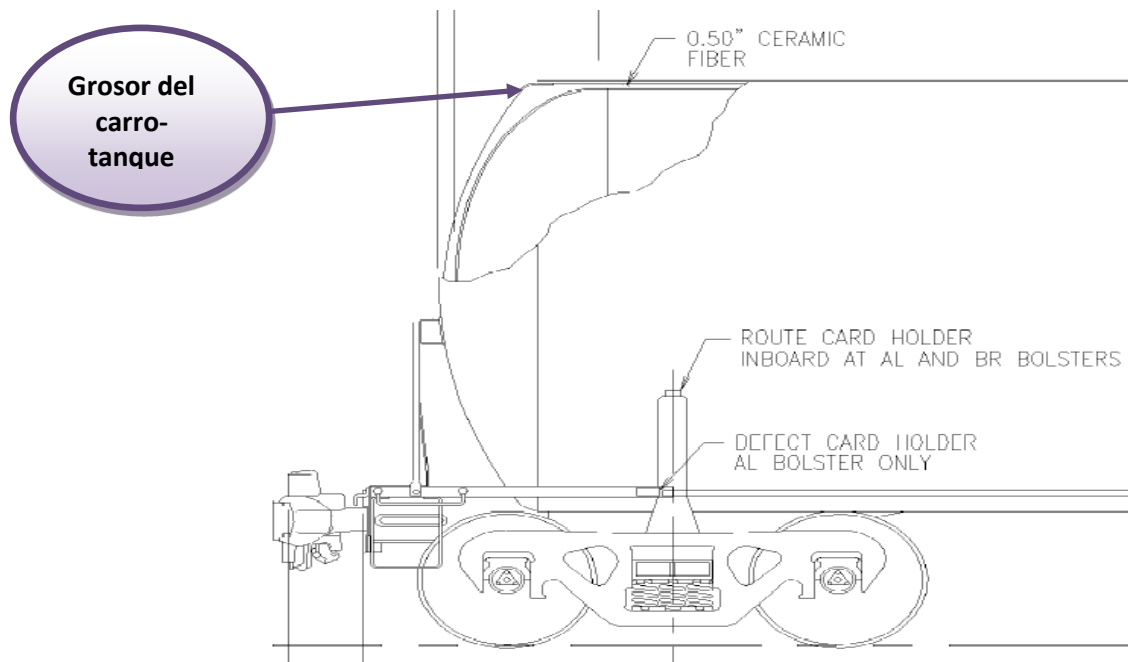
El espacio que existe para el acceso del personal a la parte superior del carro-tanque por la escalera será de aproximadamente 60.96 centímetros, esto mismo se observa en la imagen siguiente.



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 40. Vista sobre el acceso de personal a la parte superior del carro-tanque.

Por otro lado, el grosor de la capa del carro-tanque, el cual almacenará el producto es de 127 centímetros (50 pulgadas) y el material es de fibra cerámica. A continuación se observa una imagen con donde se puede apreciar esta característica.



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 41. Vista del grosor del carro-tanque para el almacenamiento de petrolíferos.

II.2.3.5. Identificación de las Sustancias o Productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características.

A continuación se muestra una tabla con información sobre las sustancias que se manejarán en la operación de las actividades en la Planta de Trasvase de Petrolíferos:

Tabla 18. Tabla de sustancias y volumen a manejar en la Planta de Trasvase de Petrolíferos

Sustancia	Volumen manejado por mes (m ³)	Cantidad de carros tanques por mes	Cantidad máxima de carrotanques en un mismo momento en la Planta
Gasolina Magna	81,756	840	5
Gasolina Premium	81,756	840	5
Diesel	163,512	1,680	10

Fuente: Ingeniería del proyecto.

De la misma manera, se presenta a continuación una tabla que muestra el tipo de sustancia, que en este caso son los combustibles que serán utilizados en la planta, así como su concentración.

Tabla 19. Tabla de sustancias y concentración a manejar en la Planta de Trasvase de Petrolíferos

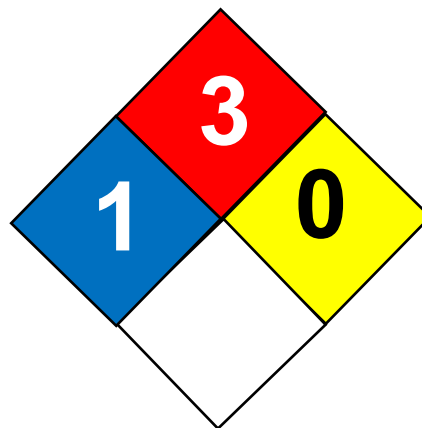
Sustancia	Concentración
Gasolinas	Gasolina 100% Aromáticos: 35% Olefinas: 12.5% Benceno: 1% Oxígeno: 1.0-2.7%
Diésel	Diésel: 100% Aromáticos: 30% máximo

Ingeniería del proyecto.

Es importante mencionar que una vez realizado el trasvase del material este se transportará en auto tanques vía terrestre.

A continuación se describen las características fisicoquímicas de las sustancias que conformarán la parte medular de la actividad de la Planta de Trasvase de Petrolíferos.

GASOLINA



<u>1</u> RIESGO A LA SALUD Materiales que, bajo condiciones de emergencia, pueden causar irritación significativa	<u>3</u> RIESGO DE INFLAMABILIDAD Líquidos y sólidos que pueden encenderse casi bajo cualquier condición de temperatura ambiente. Los materiales en esta	<u>0</u> RIESGO DE REACTIVIDAD Materiales que en sí mismos son normalmente estables, aún bajo condiciones de incendio.	No aplica
---	--	--	------------------

	clasificación producen atmósferas peligrosas con el aire bajo casi todas las temperaturas ambientes o, aunque no afectados por las temperaturas ambientes, se encienden rápidamente bajo casi todas las condiciones.		
--	--	--	--

Descripción general

La gasolina es una mezcla de hidrocarburos parafínicos de cadena recta y ramificada, olefinas, cicloparafinas y aromáticos que se obtienen del petróleo.

Se utiliza como combustible en motores de combustión interna.

No. CAS: 8006-61-9

No. ONU 1203

Cantidad de reporte: 1,590,000 litros conforme al Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas

Propiedades físico-químicas

Las propiedades físicas y químicas de la gasolina se describen en la siguiente tabla:

Tabla 20. Propiedades físicas y químicas de la gasolina

Propiedad	Gasolina
Formula química	Variable
Solubilidad en agua	Insoluble
Estado físico	Líquido
Temperatura de ebullición	60-70°C
Temperatura de fusión	No aplica
Temperatura de auto - ignición	250°C
Temperatura de inflamación	Inferior a 0°C
Peso molecular	Aproximadamente 72 Kg/mol
Color	Rojo
Presión de vapor	@ 37.8°C (kPa): 54.0 – 79.0 (7.8-11.5 lb/pulg2)
Gravedad específica	20/4°C 0.700 – 0.770
Densidad relativa de vapor (aire=1)	3.0 – 4.0
Límites de explosividad inferior y superior	1.3 – 7.1

Fuente: Hoja de Datos de Seguridad PEMEX.

Riesgos de fuego y explosión

- La gasolina es un líquido extremadamente inflamable, puede incendiarse fácilmente a temperatura normal y sus vapores son más pesados que el aire por lo que se dispersarán en el suelo y se concentrarán en zonas bajas.
- Esta sustancia puede almacenar cargas electrostáticas debidas al flujo o movimiento del líquido. Los vapores de gasolina acumulados y no controlados que alcancen una fuente de ignición pueden provocar una explosión.
- Los trapos o materiales similares contaminados con gasolina y almacenados en espacios cerrados pueden sufrir combustión espontánea.
- Los recipientes que hayan almacenado este producto pueden contener residuos del mismo por lo que no deben presurizarse, calentarse, cortarse, soldarse o exponer a flamas u otras fuentes de ignición.

Reactividad

- La gasolina es una sustancia estable pero debe evitarse el contacto con fuentes de ignición y oxidantes fuertes como los peróxidos, ácido nítrico y percloratos.
- No se descompone a temperaturas ambiente. Su combustión genera monóxido de carbono, bióxido de carbono y otros gases asfixiantes. No polimeriza

Riesgos a la salud:

- Inhalación: Corrosivo; La exposición a concentraciones elevadas de vapores causan irritación a los ojos, nariz y garganta, bronquios y pulmones; puede causar dolor de cabeza y mareos así como efectos al sistema nervioso central. Causa sofocación y asfixia en atmósferas con concentraciones excesivas de vapores de gasolina.
- Ingestión: Produce inflamación y ardor, irritación de la mucosa de la garganta, esófago y estómago así como riesgos de infecciones.

- Ojos: Los vapores son irritantes y pueden causar daño a los ojos. El contacto puede causar quemaduras y lesiones oculares permanentes.
- Piel: El contacto de gasolina en la piel causa irritación y resequedad.
- Contacto con los ojos: Causa irritación y/o quemadura de la córnea y/o conjuntiva así como inflamación en párpados
- Exposición crónica: Efectos en el sistema nervioso central tales como fatiga, trastornos de la memoria, dificultad de concentración y para conciliar el sueño, cefalea, vértigo y otros.
- No se considera una sustancia cancerígena, mutágena o teratogénica.

Indicaciones en caso de fuga o derrame:

Eliminar fuentes de ignición cercanas, no tocar ni caminar sobre el producto derramado, aislar el área de riesgo y prohibir el acceso, permanecer fuera de zonas bajas y en un sitio donde el viento sople a favor, no canalizar hacia vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados, cubrir con arena u otro material absorbente; si se trata de grandes fugas, represar a distancia, recoger y colocar en tambores, usar herramientas antichispas o explosivas, equipos a utilizar conectados a tierra.

Indicaciones en caso de incendio:

Utilizar agua en forma de rocío o niebla, polvo química seco o espuma química, agua en forma de rocío para enfriar contenedores y estructuras expuestas, eliminar la fuente de la fuga si es posible sin riesgo, no introducirse hacia vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados, en función de las condiciones del incendio, permitir que el fuego arda de manera controlada o proceder a extinción con espuma o polvo, aislar el área de peligro.

Equipo de protección personal:

Para incendios equipo de respiración autónomo en espacios confinados y traje de bombero profesional completo; en caso de fuga o derrame botas, guantes y delantal de hule.

Precauciones para el manejo, transporte y almacenamiento:

El personal no debe ingerir alimentos, beber o fumar durante el manejo de esta sustancia, no emplear lentes de contacto, evitar temperaturas extremas en el área de almacén utilizando contenedores aislados en áreas bien ventiladas, etiquetar los contenedores y los equipos empleados deben estar bien aterrizados.

Información sobre ecología:

Disponer apropiadamente los productos y materiales contaminados usados para maniobras de limpieza de fugas o derrames, los suelos contaminados deberán ser tratados con base en el establecido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, realizar los trabajos correspondientes a la caracterización del sitio contaminado así como las labores de remediación correspondientes.

Valores umbral y límites de exposición

En la siguiente tabla se indican los valores umbral y límites de exposición de la gasolina:

Tabla 21. Valores umbral y límites de exposición a gasolina.

Límite o umbral de exposición	Valor
Límite inferior de explosividad	1.3
Límites superior de explosividad	7.1
LEL	14,000 ppm
ERPG-3	4000 ppm
ERPG-2	1000 ppm
ERPG-1	200 ppm

Fuente: Hoja de Seguridad de PEMEX y CAMEO Chemicals 2017.

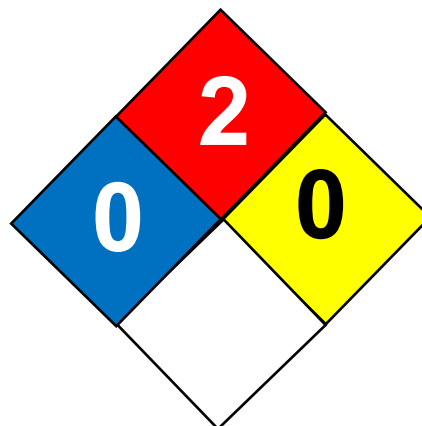
Dónde:

Los ERPG (Emergency response planning guidelines) pretenden estimar los rangos de concentración en los que se puede prever razonablemente efectos adversos observables como consecuencia de la exposición a una sustancia específica.

- **ERPG-1:** Es la máxima concentración en aire por debajo de la cual se cree que casi todos los individuos pueden estar expuestos hasta una hora experimentando sólo efectos adversos ligeros y transitorios o percibiendo un olor claramente definido.

- **ERPG-2:** Es la máxima concentración en aire por debajo de la cual se cree que casi todos los individuos pueden estar expuestos hasta una hora sin experimentar o desarrollar efectos serios o irreversibles o síntomas que pudieran impedir la posibilidad de llevar a cabo acciones de protección.
- **ERPG-3:** Es la máxima concentración en aire por debajo de la cual se cree que casi todos los individuos pueden estar expuestos hasta una hora sin experimentar o desarrollar efectos que amenacen su vida. No obstante, pueden sufrir efectos serios o irreversibles y síntomas que impidan la posibilidad de llevar a cabo acciones de protección.

DIESEL



0 <u>RIESGO A LA SALUD</u> Materiales que, bajo condiciones de emergencia, no ofrecerían peligro más allá del de los materiales combustibles ordinarios	2 <u>RIESGO DE INFLAMABILIDAD</u> Materiales que se deben calentar moderadamente o exponerse a temperaturas ambientes relativamente altas antes de que pueda ocurrir la ignición. Los materiales en este grado bajo condiciones normales no formarían atmósferas peligrosas con el aire, pero bajo temperaturas ambientes altas o bajo calentamiento moderado podrían liberar vapor en cantidades suficientes para producir atmósferas peligrosas con el aire.	0 <u>RIESGO DE REACTIVIDAD</u> Materiales que en sí mismos son normalmente estables, aún bajo condiciones de incendio.	No aplica
---	--	--	------------------

Descripción general

El diesel se conforma de una mezcla de hidrocarburos parafínicos, olefínicos, y aromáticos, derivados del procesamiento del petróleo crudo. Se emplea principalmente como combustible automotriz e industrial.

No. CAS: 68334-30-5

No. ONU 1202

Cantidad de reporte: No aplica.

Propiedades físico-químicas

Las propiedades físicas y químicas de la gasolina se describen en la siguiente tabla:

Tabla 22. Propiedades físicas y químicas del diesel

Propiedad	Diesel
Formula química	Variable
Solubilidad en agua	Insoluble
Estado físico	Líquido
Temperatura de ebullición	No determinada
Temperatura de fusión	No aplica
Temperatura de auto - ignición	254-285°C
Temperatura de inflamación	45°C (mínimo)
Peso molecular	Variable, no determinado
Color	2.5 máximo (ASTM-D 1500)
Presión de vapor	No determinada
Solubilidad en agua	@20°C (g/100 ml): 0.0005
Densidad	0.87-0.95 gr/lt
Límites de explosividad inferior y superior	0.6 – 6.5

Fuente: Hoja de Datos de Seguridad PEMEX.

Riesgos de fuego y explosión

- Sus vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire. Pueden viajar a una fuente de ignición y regresar con flama.
- Esta sustancia puede almacenar cargas electrostáticas debidas al flujo del movimiento.

- Puede encenderse por calor, flama o chispas. Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.

Reactividad

- Esta sustancia es estable.
- Esta sustancia no se descompone a temperatura ambiente. Su combustión genera monóxido de carbono, bióxido de carbono y otros gases asfixiantes, irritantes y corrosivos.
- Esta sustancia no presenta polimerización.

Riesgos a la salud:

- Inhalación: A temperatura ambiente no existe riesgo por inhalación. A temperaturas elevadas o por acción mecánica puede formar vapores o nieblas; las cuales, pueden ser irritantes para los bronquios y pulmones.
- Ingestión: Esta sustancia no es tóxica. Su ingestión puede causar trastornos gastrointestinales; en este caso, los síntomas incluyen: ardor de esófago y estómago, náuseas, vómito y diarrea. En caso de presentarse vómito severo existe peligro de aspiración hacia bronquios y pulmones, lo que puede causar inflamación y riesgo de infección.
- Ojos: Los vapores son irritantes y pueden causar daño a los ojos. El contacto puede causar quemaduras y lesiones oculares permanentes.
- Piel: Irritante de la piel que produce sensación de ardor con enrojecimiento e inflamación (dermatitis). Si la exposición es a producto caliente se generará quemadura de grado variable.
- Contacto con los ojos: El contacto de esta sustancia con los ojos puede causar irritación de la conjuntiva. El contacto con aceite caliente puede causar quemaduras en córnea y/o conjuntiva.

- Exposición crónica: El contacto repetido o prolongado de esta sustancia con la piel puede causar enrojecimiento, inflamación, resequedad, comezón, formación de grietas y riesgo de infección secundaria.
- No se considera una sustancia mutágena o teratogénica pero sí se considera un carcinógeno confirmado en animales con desconocimiento relevante para humanos.

Indicaciones en caso de fuga o derrame:

Eliminar las fuentes de ignición cercanas (no fumar, no usar bengalas, chispas o llama abierta en el área de riesgo). No tocar ni caminar sobre el producto derramado. Mantener alejado al personal que no participa directamente en las acciones de control; aislar el área de riesgo y prohibir el acceso. Permanecer fuera de las zonas bajas y en un sitio donde el viento sople a favor. Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados. En caso de fugas o derrames pequeños, cubrir con arena u otro material absorbente no combustible. Cuando se trate de derrames mayores, se debe represar a distancia, recoger el producto y colocarlo en tambores para su disposición posterior. Utilizar herramientas antichispas para recoger el material derramado, y conectar eléctricamente a tierra el equipo utilizado. Ventilar los espacios cerrados antes de entrar. El agua en forma de rocío puede reducir los vapores, pero no puede prevenir su ignición en espacios cerrados. Todo el equipo que se use para el manejo de esta sustancia, debe estar conectado eléctricamente a tierra. Debe trabajarse en áreas bien ventiladas. Debe proveerse ventilación mecánica a prueba de explosión, cuando se maneje esta sustancia en espacios confinados.

Indicaciones en caso de incendio:

Para fuegos pequeños utilizar agua en forma de rocío o niebla, polvo químico seco, bióxido de carbono o espuma química. Para fuegos grandes utilizar agua en forma de rocío o niebla, no usar chorro de agua directa, usar espuma química.

Equipo de protección personal:

El personal no debe ingerir alimentos, beber o fumar durante el manejo de esta sustancia. El personal no debe emplear lentes de contacto cuando se manipula este producto. Deben evitarse temperaturas extremas en el almacenamiento de esta sustancia; almacenar en contenedores resistentes, cerrados, fríos, secos, aislados, en áreas bien ventiladas y alejados del calor, fuentes de ignición y productos incompatibles. El almacenamiento de pequeñas cantidades de este producto, debe hacerse en contenedores resistentes y apropiados. Los equipos empleados para el manejo de esta sustancia, deben estar debidamente aterrizados.

Precauciones para el manejo, transporte y almacenamiento:

El personal no debe ingerir alimentos, beber o fumar durante el manejo de esta sustancia, no emplear lentes de contacto, evitar temperaturas extremas en el área de almacén utilizando contenedores aislados en áreas bien ventiladas, etiquetar los contenedores y los equipos empleados deberán estar bien aterrizados.

Información sobre ecología:

Disponer apropiadamente de los productos y materiales contaminados usados en las maniobras de limpieza de fugas o derrames. El suelo y los materiales afectados por el derrame y por los trabajos de limpieza, deberán recibir el tratamiento y/o disposición correspondiente, de acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Cuando el derrame No exceda de 1 m³, se deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlos en la bitácora. Cuando el derrame exceda de 1 m³, se deberán ejecutar las medidas inmediatas para contener los materiales liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar limpieza del sitio.

Valores umbral y límites de exposición

En la siguiente tabla se indican los valores umbral y límites de exposición del diesel:

Tabla 23. Valores umbral y límites de exposición a diesel.

Límite o umbral de exposición	Valor
Límite inferior de explosividad	1.3%
Límites superior de explosividad	6%
ERPG-3	No determinado
ERPG-2	1,000 mg/m ³
ERPG-1	300 mg/m ³

Fuente: Hoja de Seguridad de PEMEX y CAMEO Chemicals 2017.

De igual manera para esta etapa del proyecto, serán requeridos diversos insumos indirectos que serán necesarios para la operación de la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS, entre los cuales destacan los siguientes:

Tabla 24. Valores umbral y límites de exposición a diesel.

Nombre comercial.	Estado físico	Operación en que se empleará
Diesel	Líquido	Operación de trackmóvil, planta generadora de emergencia y bombas.
Aceite	Líquido	Operación de bombas.
Agua	Líquido	Operación general
Espuma contra incendio	Líquido	Sistema Contra Incendio
Nitrógeno	Líquido	Mantenimiento barrido de líneas
Oxigenantes	Líquido	Para gasolinas
Aceite lubricante	Líquido	Mantenimiento y operación de compresores
Líquido dieléctrico	Líquido	Limpieza de tableros
Anticongelante	Líquido	Operación de URV
Aceite mineral	Líquido	Operación de Transformador

Fuente: Elaboración propia.

II.2.3.6. Tipo de recipientes y/o envases de almacenamiento de las sustancias a manejar.

En la Planta de Trasvase de Petrolíferos no se contará con recipientes o envases de almacenamiento permanentes; los combustibles serán directamente trasvasados de los carrotanques a los autotanques de los clientes que los soliciten. Una vez vacíos los recipientes de transporte, estos serán retirados de las vías interiores del ferrocarril que serán habilitados como parte del proyecto constructivo en la Planta para optimizar los espacios y dejarlos libres para el acceso del siguiente convoy con petrolíferos.

En el apartado II.2.3.4., del presente Manifiesto de Impacto Ambiental se describen en forma detallada las características de dichos carrotanques.

II.2.3.7. Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI'S).

En el anexo técnico del presente Manifiesto de Impacto Ambiental se presentan los DTI's de las instalaciones de la Planta de Traslase de Petrolíferos en San Luis Potosí de la empresa Termini-Centro, S.A. de C.V.

II.2.3.8. Equipo y medidas de seguridad Industrial y Patrimonial.

Como parte del equipo y medidas de seguridad industrial y patrimonial que la empresa Termini-Centro, S.A. de C.V., prevé implementar para el traslase de los diferentes combustibles en la Planta a desarrollar se tomarán las siguientes medidas encaminadas a la seguridad de las instalaciones y operaciones a llevar a cabo así como para la prevención de accidentes en el sitio:

- Estará prohibido la operación de movimientos en las vías férreas donde se esté llevando a cabo el traslase de combustible.
- Aterrizaje de carros-tanque y autos-tanque/pipas.
- Colocación de bandera azul en carro-tanque. El procedimiento de bandera azul, se refiere al movimiento de carros-tanque en las vías internas de la PLANTA DE TRASVASE, y quiere decir que en la locomotora o remolcador, no pueden realizar movimientos en la vía donde se localiza carro-tanque con la bandera azul.
- Se bloqueará vialidad de paso de norte a sur que pase por la estación de traslase delimitando el área 30 metros a la redonda
- Será obligatorio el uso de equipo de protección personal (EPP) el cual consistirá en: overol de algodón, casco, lentes, arnés y línea de vida, botas dieléctricas y guantes de piel.
- No se permitirá toma de fotografías y uso de celular en el área de recepción, suministro y traslase de combustibles.
- La comunicación remota para la realización de las operaciones de traslase se realizará con radios intrínsecos.
- Por turno habrá un supervisor de operaciones para asegurar el estricto cumplimiento a los procedimientos de operación establecidos por la empresa.

- Se realizarán observaciones de seguridad en auto tanques y se solicitara corrección inmediata al proveedor/cliente.
- Las operaciones de trasvase de combustibles será realizado por personal previamente capacitado.
- Se realizará check-list previo a cada operación de trasvase de combustibles, que incluye revisión de condiciones de los carro-tanques y los auto-tanques.
- Se contarán con procedimientos específicos para cada una de las operaciones de trasvase de los materiales combustibles, los cuales incluyan responsabilidades y medidas de seguridad estricta y adecuadamente definidas.
- Se contará con procedimientos específicos para trabajos considerados peligrosos, donde se establecen los permisos, el equipo de protección personal mínimo, cómo y en dónde se pueden llevar a cabo, bajo qué condiciones, etc.; las actividades/trabajos para los cuales se tienen estos procedimientos, son:
 - Realización de trabajos peligrosos
 - Espacios confinados
 - Trabajos en altura
 - Trabajos de soldadura
- Los proveedores, subcontractistas y/o visitantes, se obligan a realizar sus labores dentro de las instalaciones de la empresa Termini-Centro, S.A. de C.V., en riguroso cumplimiento a las disposiciones legales y normatividad aplicable. Acatar en cualquier momento, todos los lineamientos, especificaciones, reglamentos, políticas y, en general cualquier disposición legal que Termini-Centro, S.A. de C.V., tenga o pudiera tener en lo futuro dentro de sus instalaciones.
- Contar con zapatos con casquillo, casco dieléctrico, chaleco con reflejantes, así como el equipo de seguridad específico para sus actividades a desempeñar. (lentes, casco, zapato de seguridad, chaleco reflejante, cuando aplique overol de algodón o tipo nomex).

- Estará estrictamente prohibido fumar dentro de las instalaciones, así como ingerir bebidas alcohólicas.
- Se deberá reportar en vigilancia lo que se ingresa y lo que se retira; así como portar el gafete que se proporcione.
- Sí se va a ingresar con vehículo, contar con licencia y póliza de seguro vigente, extintor en unidad y circular con luces encendidas, la cual será verificado por el vigilante. Dentro de las instalaciones, la velocidad máxima permitida es de 10 km/h.
- Antes de iniciar sus labores deberán tomar la plática de seguridad, impartida por el Supervisor de seguridad o Jefe de área donde se desarrollen los trabajos, el vigilante validará esta situación, en caso de no llevarse a cabo, no se permitirá la realización de los trabajos.
- La desviación de estas medidas de seguridad será motivo para no permitir el acceso, o causa suficiente para el retiro inmediato de nuestras instalaciones.

La realización de simulacros, es otra medida encaminada a la prevención y atención de emergencias, se tiene una planeación para llevar a cabo estas actividades llevándose como mínimo una vez cada 12 meses; los simulacros que se llevan a cabo son:

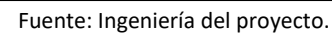
- De operaciones contra incendio
- Simulacro de evacuación, búsqueda y rescate
- Simulacro de primeros auxilios

Es importante señalar que los simulacros planteados dentro del presente estudio se llevarán a cabo considerando los áreas de afectación, es decir, las zonas de más alto riesgo, zonas de seguridad o amortiguamiento, actuación de las principales brigadas; de tal manera que se vean las deficiencias y/o faltantes en cuanto a equipamiento, capacitación, etc.

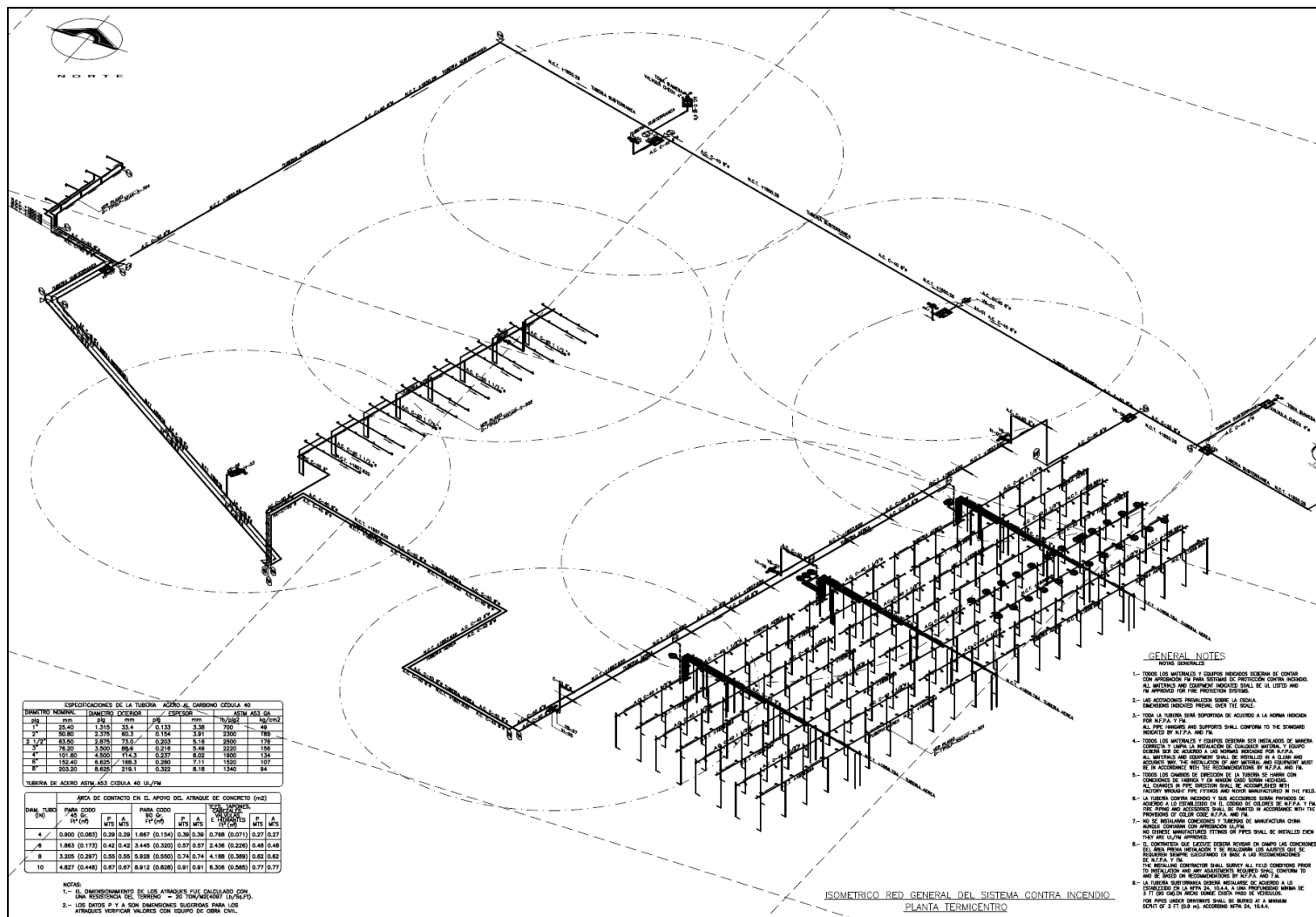
Asimismo, la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS contará con un manual de hojas de seguridad donde se indican los cuidados que se deben de tener al momento de manipular las sustancias a manejar (gasolina y diesel).

En la siguiente figura se muestra el plano de instalaciones contra incendios y en el apartado de anexo digital (se anexa al presente documento) y en el anexo de planos impresos también se incluye dicho plano así como otros complementarios en una escala que permite un mejor análisis del mismo.

También es importante mencionar que se contará con un programa anual de mantenimiento para la Planta de Traspase de Petrolíferos. En dicho programa se contemplará a los diferentes equipos de emergencia con los que se cuenta así como de otros elementos, tal es el caso de los equipos de control, señales de falla de la unidad de control, anunciadores remotos, fuentes externas y energía primaria principal y dispositivos iniciadores. De igual manera se tienen check-list de mantenimiento para los sistemas de rociadores, el tanque de almacenamiento de agua, el sistema de mangueras y tuberías, la red privada de alimentación y bombas contra incendio.



insecami
INGENIERIA Y SERVICIOS EN CONTROL
AMBIENTAL INDUSTRIAL S.A. DE C.V.



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 43. Isométrico del Sistema Contra Incendios.

II.2.3.9. Capacidad en seguridad Industrial y Seguridad Patrimonial.

A continuación se enumeran los diversos equipos con los que contará la Planta de Trasvase para contener y evitar cualquier eventualidad que pudiera causar impactos y riesgos ambientales significativos y catastróficos sobre el medio natural y artificial existentes en la zona en estudio:

1. Para la alimentación del Sistema Contra Incendio anteriormente mencionado se llevará a cabo la interconexión al equipo de bombeo existente localizado en el área de la Planta de Almacenamiento y Trasvase de Gas L.P., a cargo de la empresa promotora. La capacidad de las bombas principales es de 3500 gpm a una presión de 174.18 psi.
2. Se contará con 12 sistemas de protección en el andén de carro tanques y 10 sistemas de protección para el área de bahías de carga/descarga
3. Los sistemas estarán conformados por rociadores de agua-espuma diseñados de acuerdo a la norma NFPA 16 “Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems”. Estos Sistemas estarán conectados por medio de tuberías y conexiones soldables a una válvula de control automática, así como a un tanque de almacenamiento de espuma tipo vejiga y un dren principal para llevar a cabo mantenimiento, pruebas de operación y mediciones. Adicionalmente cada Riser cuenta con una válvula de compuerta principal tipo OS&Y para seccionamiento y control del sistema, esta a su vez se conecta directamente a la red general hidráulica contra incendio de la planta constituida en anillo, alimentado por el equipo de bombeo instalado en la planta de gas adjunta.
4. La operación de las válvulas de control del Sistema Contra Incendio se realizará de manera automática a través de la implementación de un sistema de detección de gas y fuego.
5. Se contará con los detectores de flama y de mezclas explosivas instalados los cuales se activarán por confirmación de fuego en las áreas de manejo de petrolíferos; dichos detectores enviarán una señal un tablero de control principal y éste a su vez abrirá la válvula de control correspondiente. Una vez activada la válvula, se inyectará al sistema

una mezcla de agua-espuma que será transportada a través de las tuberías hasta el punto donde sea necesaria la descarga. La mezcla de agua-espuma al chocar con el deflector del rociador genera el cono de cobertura para la extinción o control del fuego según sea el diseño las áreas correspondientes.

6. El sistema contra incendio, como ya se indicó con anterioridad con un sistema de rociadores de espuma habilitados conforme las especificaciones de tubería y conexiones para diámetros de 1" a 8" en tubería acero al carbon cedula 40 y conexiones soldables, todo esto es siguiendo la especificación para tuberías ASTM A 53 Gr. A - Carbon Steel Pipe y ASTM A 795. Todos los materiales contarán con aprobación UL/FM.
7. Un sistema de espuma de baja expansión compuesto de un tanque de vejiga instalado dentro de un cobertizo ya existente en la Planta de Almacenamiento y Traslase de Gas L.P., designado para los equipos contra incendio. Este tanque es donde se almacena el concentrado de espuma
8. Cuarto de bombas con sistema de rociadores que contiene las bombas contra incendio y sus controladores, en conformidad con NFPA-20.
9. El sistema contra incendio Para éste proyecto se considerará un tanque de almacenamiento de espuma para los sistemas de Carro Tanques y otro para los sistemas de Bahías de Auto tanques por ser riesgos que requieren volúmenes diferentes de concentrado.
10. Las vías férreas a utilizar para las operaciones de trasvase de petrolíferos estarán completamente aterrizadas a efecto de evitar cargas estáticas.
11. La instalación eléctrica e iluminación, en las estaciones de trasvase de combustibles será a prueba de explosión.
12. Se contará con sistemas de paro de emergencia para desenergizar los equipos de trasvase de combustibles.
13. Los carros-tanque contarán con válvulas de alivio para alta presión.

14. Los auto-tanques de diésel y gasolina cuentan con sistema de protección de sobrellenado.
15. Se contará con una válvula solenoide para corte de flujo en el sistema de trasvase de gasolina y diésel.
16. Se contará con equipos autónomos para 30 minutos cada uno, así como trajes completos de bombero.
17. Se contará con kit de brigada de primeros auxilios completo (incluyendo maletín, camilla, collarín, férulas, sujetadores, etc.).
18. Se contará asimismo, con sistema de barricadas para aislar las vialidades durante el proceso de trasvase de los materiales combustibles.
19. Se contará con extintor de AFFF y PQS en las áreas de trasvase de gasolina y diésel.
20. Se contará con kit para derrames de líquidos combustibles.
21. En las áreas de trasvase de combustibles, se tendrán regaderas y lavaojos.
22. Como se había indicado con anterioridad, en el caso de derrames se contará con drenajes independientes interconectados por una caja de válvulas los cuales permitirán enviar el producto derramado a una unidad recuperadora para su manejo como residuo.
23. Se contará de igual manera con extintores distribuidos en toda la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS.

Uno de los componentes importante del sistema contra incendios es un sistema de disposición de espuma de baja expansión compuesto de un tanque vejiga en donde se almacenará el concentrado de espuma. El concentrado de espuma forma una película acuosa (Aqueous Film Forming Foam) y se utiliza normalmente para fuegos de Hidrocarburos en concentraciones al 3% principalmente. Esta espuma mecánica es sintética de baja expansión.

Para que exista un fuego deben de existir 4 elementos presentes. Estos elementos son el calor, combustible, aire (oxígeno) y una reacción química en cadena. Bajo condiciones normales si uno de ellos es removido o se interfiere con el fuego se apaga. La espuma para combate de incendios no interfiere en la reacción química. La espuma trabaja de las siguientes formas:

- La espuma cubre con una capa la superficie del combustible derramado sofocando el fuego.
- La capa de espuma separa las flamas/fuente de ignición de la superficie del combustible.
- La espuma enfría el combustible y superficies metálicas adyacentes.
- La capa de espuma suprime la liberación de vapores inflamables.

Para la operación del equipo, a línea de entrada de agua del tanque se alimenta del circuito principal de incendio. La salida se conecta a la línea que alimenta a los sistemas de rociadores.

Una vez activado la válvula principal de alguno de los sistemas, el equipo de espuma inyecta concentrado en el agua y es conducido mediante empuje a través de las tuberías hasta el sistema de protección contra incendios indicado. Ésta operación la realiza de manera automática.

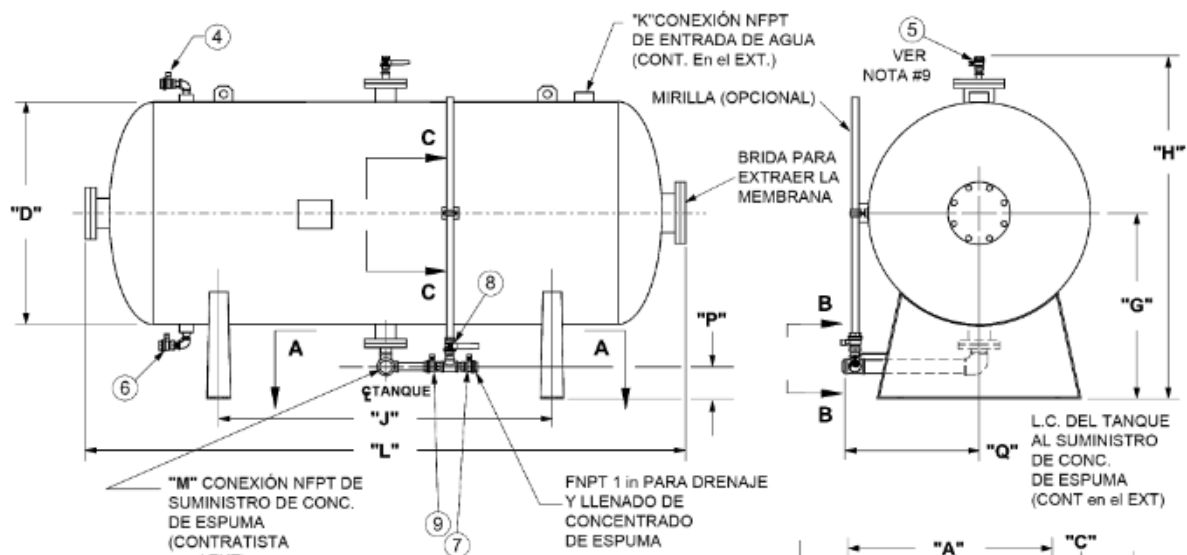
Para éste proyecto se considerará un tanque de almacenamiento de espuma para los sistemas de Carro Tanques y otro para los sistemas de Bahías de Auto tanques por ser riesgos que requieren volúmenes diferentes de concentrado.

Para determinar la capacidad del tanque de almacenamiento de espuma se considera un tiempo de descarga de 10 minutos, de acuerdo a la norma normativa NFPA 16 “Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems” 7.3.3.1.

Se consideran dentro de la propuesta 2 tanques de reserva de concentrado, 1 para cada riesgo. Por NFPA. 16 “Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems” 4.4.

La cantidad de concentrado de espuma para la realización de pruebas funcionales la deberá suministrar el contratista instalador.

En la siguiente figura se observan los detalles y diseño típico del tanque vejiga horizontal que será utilizado como almacén para la espuma de extinción de fuego:



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 44. Detalles de instalación de tanque vejiga horizontal para espuma contra incendio.

Adicional a lo anterior, debido a las nuevas actividades que pretenden realizarse y que las nuevas sustancias a manejarse podrían causar un impacto al medio ambiente por causa de algún derrame, se tiene contemplado colocar una fosa para contención de combustible (diésel o gasolina), con una capacidad para contener 120 metros cúbicos (la capacidad de un carro-tanque al 100 %).

La fosa recuperadora de aceites o fosa API tiene como finalidad el procesar agua contaminada con sustancias como petrolíferos o aceites. Esto se hace tomando en cuenta la diferencia de densidades de los líquidos, en los que el agua posee una densidad mayor a la de los líquidos que se usarán en la planta, por lo que, al combinarse, el agua tiende a asentarse y permanecer en la parte baja de la fosa. Es por esto por lo que las fosas se diseñan para que trabajen con un flujo laminar y un tiempo de retención que permita que

las gotas de aceites se separen del agua y alcancen la superficie en donde serán eliminadas posteriormente.

- Para facilitar este proceso se instalan barreras superficiales perpendiculares a las paredes laterales de la fosa, mientras que en la parte superior se encuentra un skimmer que facilita la eliminación de los aceites.
- Hay que tomar en cuenta que la fosa API opera cuando se encuentra una fuga de petrolíferos en las instalaciones, en las que el líquido se canaliza por medio de tuberías subterráneas, por lo que es común encontrarse con residuos sólidos entre estos líquidos. Normalmente estos residuos sólidos se acumulan en contenedores en donde son extraídos.
- Los aceites que se recuperen en la fosa API se extraerán para enviarse a confinamiento, mientras que el agua que se recupere se usará para riego de áreas verdes.

Esta fosa API se localizará en la parte suroeste de la Planta de Tránsito de Petrolíferos en las cercanías inmediatas a la zona de llenaderas; los derrames serán conducidos a la misma, mediante canaletas de combustibles líquidos (diésel y gasolina), en las cuales existe una charola fija que queda justo debajo de las válvulas de salida o descarga de los carros-tanque, y se conecta directamente con el sistema de canaletas que conducirán a la fosa.

El análisis y diseño estructural tiene la finalidad de encontrar las secciones adecuadas para la construcción de la fosa, que garanticen su propia estabilidad y/o funcionalidad. Para esto se toman como referencia las recomendaciones, criterios y comentarios editados por los manuales, reglamentos y especificaciones de diseño y construcción para este tipo de obras vigentes a la fecha, del ACI (American Concrete Institute), ASCE (American Society of Civil Engineers), RCDF (Reglamento de Construcciones del Distrito Federal).

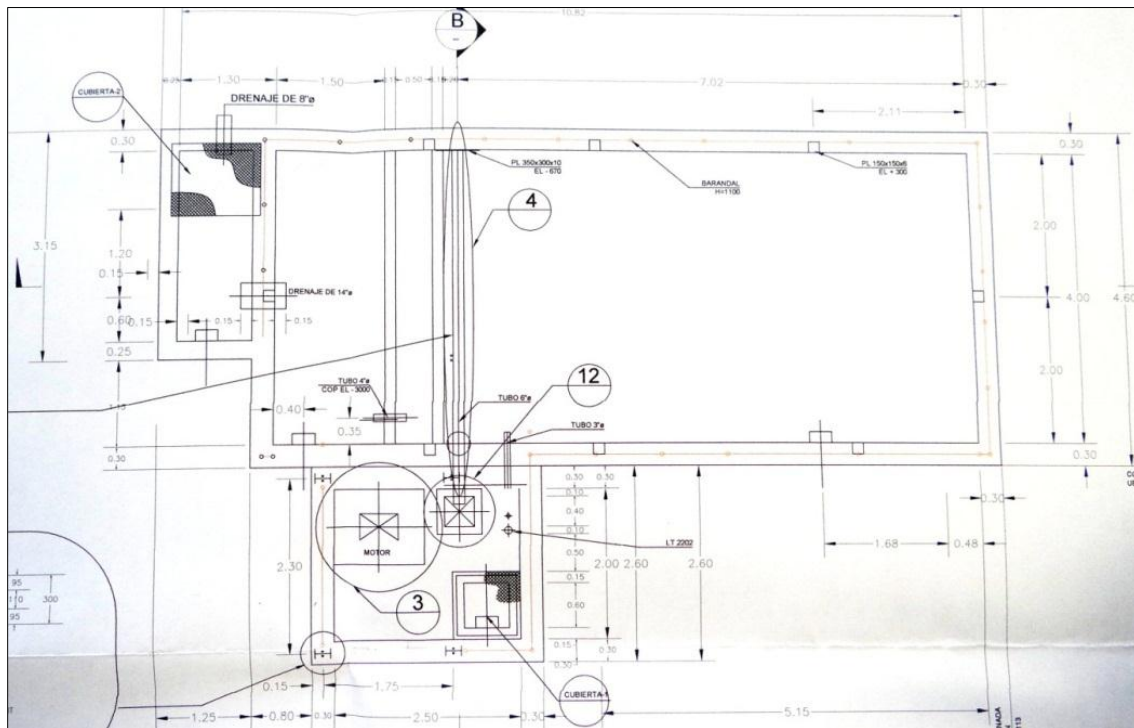
De lo anterior, los análisis estructurales que se realicen para la fosa, serán bajo condiciones de carga permanentes: carga muerta y carga viva; y empujes y presiones: rellenos y fluidos.

Dichos análisis estructurales nos arrojan los esfuerzos de trabajo críticos de cada uno de los elementos que conformarán la fosa. Permittiéndonos así, llevar a cabo la realización del diseño estructural en conjunto, verificando que no se excedan los estados límite de colapso y de servicio, correspondientes, dictados en los manuales antes descritos.

El Diseño estará basado sobre los siguientes Códigos o Estándares:

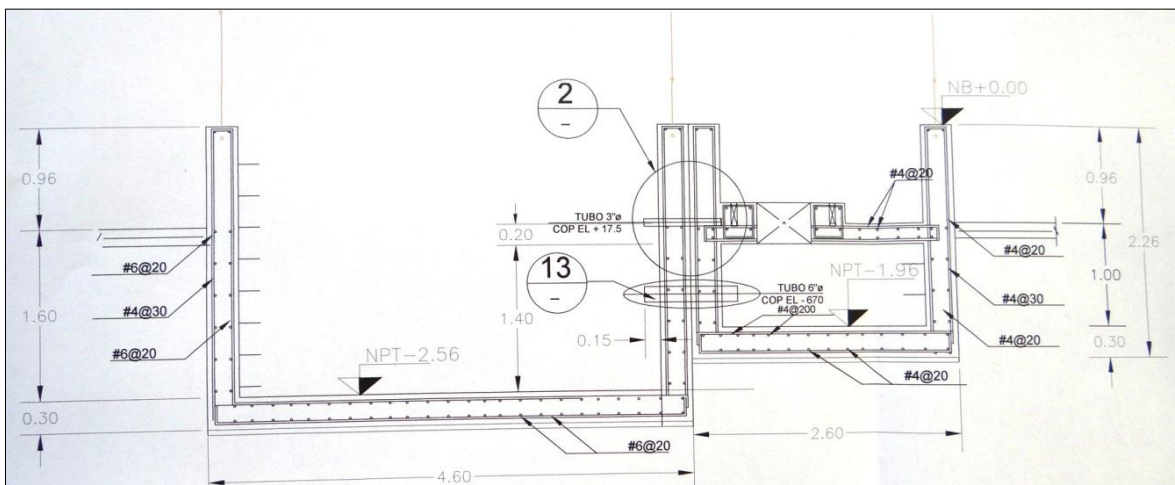
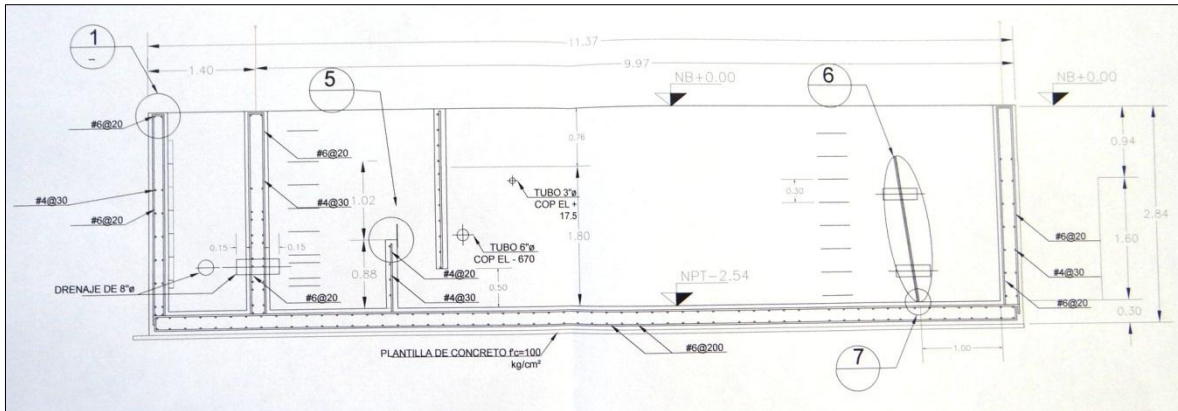
- Reglamento de Construcción del Distrito Federal; Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Edificaciones (**RCDF-NTC-05**)
- Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural y Comentarios, del American Concrete Institute (**ACI-318-08 y ACI 318R-08**)
- Manual de Cargas Mínimas de Diseño para Edificios y Otras Estructuras, del American Society of Civil Engineers (**ASCE/SEI 7-10**).

La fosa API contará con una longitud de 11.37 metros, una anchura de 4.60 metros y una profundidad de 2.86 metros; en la siguiente imagen se aprecia el diseño de la fosa.



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 45. Planta de la Fosa API (separador de aceites).



Fuente: Ingeniería del proyecto.

Figura 46. Detalles de la Fosa API.

II.2.4. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se tendrán obras asociadas al proyecto.

II.2.5. Etapa de Abandono del Sitio.

Para el presente proyecto se tiene considerada una vida útil de aproximadamente 70 años, dentro de los cuales se contemplada como parte de la fase de operación, la realización de trabajos de mantenimiento preventivo y en su caso correctivo, los cuales se enfocan en gran parte a la integridad y buen estado de los equipos e instalaciones de la Planta de Trasvase, estimando que dichas actividades mantengan (o inclusive extiendan) la vida útil del proyecto.

Se contará además con procedimientos para prevención y atención de emergencias.

Sin embargo, en caso de que finalice la vida útil de la Planta, se tienen contempladas una serie de actividades y acciones encaminadas a que el abandono del sitio no represente impactos ambientales ni riesgos y el predio puede destinarse a trasvase de otros elementos.

En caso de que el abandono llegara a ser inminente será necesario el desmantelamiento de la infraestructura y equipos que conforman el área de trasvase de combustible, la cual se realizará conforme a la legislación ambiental vigente.

II.2.5.1. Condiciones de Suelo.

Como parte de los trabajos de abandono del sitio, en caso de que se detectara la necesidad, se realizará muestreo y análisis del suelo para descartar contaminación por hidrocarburos, en las áreas de trasvase, lo cual debe realizarse en observancia a la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 o las vigentes al momento de realizar esta actividad y en caso de detectarse contaminación se debe realizar el saneamiento de dichas áreas.

II.2.6. Utilización de Explosivos.

Para el presente proyecto correspondiente a la Planta de Trasvase de Petrolíferos no se utilizarán explosivos en ningún momento.

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

Durante la realización de las actividades para el desarrollo del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ”, conforme al Programa de Trabajo, obras y actividades establecidas en los apartados anteriores, se espera que en forma general se produzcan residuos y remanentes caracterizados principalmente por residuos sólidos tanto no peligrosos (residuos sólidos urbanos y de manejo especial) como peligrosos, aguas residuales y emisiones a la atmósfera; a continuación se procede a describir la naturaleza de los mismos así como la estimación de las cantidades y volúmenes que se espera sean generados:

- **Residuos sólidos urbanos.**

○ **Preparación del Sitio y Construcción.**

Se generarán residuos sólidos urbanos producto de la alimentación de los trabajadores y éstos se manejarán a través de tambos de 200 lt con bolsas negras o en su caso utilizando los contenedores con lo que cuenta actualmente la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., en la planta de trasvase de gas L.P.

Para tal efecto se tendrá un factor de generación de 0.25 Kg/día/persona de residuos de manejo especial. En la tabla siguiente se presenta una estimación del total de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores durante la preparación del sitio, construcción y equipamiento de la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS:

Tabla 25. Residuos sólidos generados en la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

Días de desarrollo de la obra	Etapa Especifica y Días de Desarrollo		Trabajadores empleados	Factor de generación	Total de generación (Kg)
360 (12 meses)	Preparación del Sitio	60 (2 meses)	4	0.25 kg/día / trabajador	60
	Construcción	240 (8 meses)	37		2,220
	Arranque	60 (2 meses)	6		90
			47 trabajadores	Total	2,370

Fuente: Elaboración propia.

Por lo que se observa, en promedio se generarán diariamente 6.58 kg de RSU los cuales serán depositados en tambos de 200 litros o en contenedores de mayor capacidad para disponerlos a través de una empresa especializada su disposición final.

○ **Operación y Mantenimiento.**

Tomando en cuenta una generación estimada de residuos sólidos urbanos (RSU) de alrededor de 250 g/día por cada persona en la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS y que se contará con una plantilla laboral de alrededor de 76 personas (trabajadores), se proyecta una generación de 19 kilogramos diarios de RSU y a esto hay que sumarle la basura generada por los visitantes, clientes y proveedores a la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS, por lo que podemos estimar una generación diaria de entre 20 y 25 kg de RSU.

Los RSU serán depositados en contenedores y posteriormente serán transportados al Sitio de Disposición Final correspondiente a través de una empresa autorizada para ello o bien mediante la contratación del servicio de limpia municipal con base en los acuerdos y disposiciones que se decidan para tal caso.

- **Residuos peligrosos.**
 - **Preparación del Sitio y Construcción.**

En la siguiente tabla se muestran los residuos peligrosos (RP) generados en la etapa de construcción debido al uso y aplicación de esmaltes (considerando una superficie de construcción de 25,484 m²).

Tabla 26. Residuos de solventes sucios, restos de pinturas, envases y sólidos impregnados generados por m² de construcción.

Residuos Peligrosos	Factor de Generación	Total.
Solventes sucios y restos de pinturas.	0.009 lt/ m ²	229.35 lt.

Fuente: Elaboración propia.

Todos los residuos peligrosos serán depositados en un área específica de forma temporal dentro del predio, el cual cumplirá con las especificaciones mínimas necesarias para este tipo de instalaciones, y de ahí serán retirados al menos cada 2 meses por un prestador de servicios debidamente autorizado por la SEMARNAT para la recolección y transporte de este tipo de residuos.

- **Operación.**

Se considera que la estación estará dentro de la clasificación de microgenerador de RP's (ya que no se prevé que genere una cantidad mayor a 10 toneladas en peso bruto anuales de RP's). Los residuos Peligrosos (RP's) que se esperan sean generados por las diversas actividades de operación y mantenimiento entre los que destacarían serían los siguientes:

Tabla 27. Residuos peligrosos generados y su tipo de almacenamiento.

Residuo	CRETIB	Almacenamiento
Materiales impregnados de hidrocarburos	Tóxico	Tambos metálicos
Residuos de hidrocarburos	Tóxico	Tambos metálicos
Recipientes impregnados de Hidrocarburos	Tóxico	Tambos metálicos
Aceite Lubricante	Inflamable	Tambos metálicos

Tabla 27. Residuos peligrosos generados y su tipo de almacenamiento.

Residuo	CRETIB	Almacenamiento
Aceites dieléctricos	Inflamable	Tambos metálicos
Materiales Impregnados de aceites	Tóxico	Tambos metálicos
Chatarras contaminadas de aceites	Tóxico	Tambos metálicos
Recipientes vacíos	Tóxico	Tambos metálicos
Solventes	Tóxico	Tambos metálicos

Fuente: Elaboración propia.

Dichos residuos serán almacenados temporalmente en un sitio específico dentro de las áreas de mantenimiento del proyecto y posteriormente serán llevados a un centro de acopio de una empresa debidamente autorizada o bien se contratarán los servicios de una empresa, debidamente autorizada por la SEMARNAT, para que ella los recoja en las instalaciones de la estación.

- **Residuos de manejo especial.**
 - **Preparación del Sitio y Construcción.**

En la etapa de preparación del sitio se tendrá material de excavación y relleno. Se evitará tener bastante acumulación de dicho material en la zona para no tener conflicto, con la operación normal del predio haciendo los acarreos del material que se genere y la compactación del material que se ingrese al predio cada día, evitando tener montones de material innecesariamente.

Se estima que se removerá un volumen aproximado de 12,742 m³ de tierra, de los cuales, aproximadamente 5,096 m³ serán principalmente del despalme y se reutilizara el 30% en la misma obra, para fines de acondicionar las áreas ajardinadas. El resto será depositado en los sitios debidamente autorizados por el municipio de San Luis Potosí.

En la etapa de construcción los principales residuos de manejo especial que se generarán son los que se incluyen en la siguiente tabla y cabe mencionar que para el cálculo de volúmenes de generación se consideró solo el área de construcción (25,484 m²).

Tabla 28. Residuos de Manejo Especial en la Preparación del Sitio y Construcción.

Residuos de Manejo Especial	Factor de Generación	Total
Madera para cimbra	0.028 Pie-Tablón/m ²	713.55 Pie-tablón
Papel de sacos de cemento, cal y cartón	0.0023 kg/m ²	58.61 kg
Chatarra ferrosa	0.066 kg/m ²	1,681.94 kg

Tabla 28. Residuos de Manejo Especial en la Preparación del Sitio y Construcción.

Residuos de Manejo Especial	Factor de Generación	Total
Escombros (pedacería de tabique, block, concreto, pétreos)	0.013 m ³ /m ²	331.29 m ³

Fuente: Elaboración propia.

○ **Operación.**

Como parte de la operación de la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS, se generarán residuos de naturaleza no peligrosa que pueden ser reaprovechados o reciclados ya sea por la misma empresa o a través de otras dedicadas específicamente al manejo de los mismos tales como cartón, papel, plásticos, metales y otros reutilizables, se estima que estos serán generados en una tasa proporcional de 0.5 Kg/día por cada trabajador de la empresa; dado lo anterior y considerando que se estima contar con una plantilla de 76 personas durante esta etapa, se tendrá una generación estimada de dichos residuos de 38 Kg por día.

Para su almacenamiento temporal, la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS contará con sitio para el almacenamiento temporal de dichos residuos el cuál consistirá con un área delimitada con ventilación natural, iluminación, extintores y letreros de señalización e identificación de dicha zona. Se contará con contenedores tanto para residuos sólidos urbano como para la segregación de reciclables por tipo. La recolección interna de dichos residuos en la planta se realizará diariamente para ser enviados al almacén temporal. Una vez que se cuenta con una cantidad adecuada, estos serán canalizados hacia empresas u organismos que promuevan su reciclaje o reaprovechamiento.

○ **Abandono del Sitio.**

Todos aquellos residuos generados en las actividades de desmantelamiento y abandono del sitio serán dispuestos conforme a la clasificación, naturaleza y plan de manejo correspondiente y determinado por la normatividad ambiental vigente, (condiciones específicas para Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial o Residuos Peligrosos) según sea el caso, para lo cual, de ser necesario se realizará la contratación de empresas autorizadas para el transporte y traslado de residuos al momento de realizar las actividades correspondientes.

- **Aguas Residuales.**
 - **Preparación del Sitio y Construcción.**

No habrá durante estas etapas descargas de aguas residuales, pues las excretas del personal se estarán manejando a través de sanitarios portátiles, los cuales serán limpiados diariamente por la empresa que sea contratada para dicho fin.

- **Operación.**

El agua residual será generada en gran parte por las actividades de los trabajadores de la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS y una pequeña parte por los clientes, en particular aquellas relacionadas con las actividades de limpieza, uso de los sanitarios, así como las actividades de mantenimiento que requieran el uso de agua. Se considera que cada trabajador consumirá un volumen de 50 litros diarios de agua y se calcula que la generación de agua residual será de aproximadamente el 80% del agua que los usuarios consuman, por lo que cada uno generará por día 40 litros de agua residual. Tomando en cuenta que se proyecta que estén presentes, alrededor de 76 personas dentro de las instalaciones de la planta de forma regular, se calcula que el volumen diario de agua residual que ellos generaran oscilará alrededor de los 3,040 litros (3 m^3) y a esto hay que sumarle lo que pueden generarse por parte de los clientes, por lo cual podemos estimar que diariamente habrá una generación de 3.5 m^3 de agua residual, que será vertida en un biodigestor que será habilitado en las cercanías a caseta de acceso y/o vigilancia con que contará la empresa en la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS. A dicho biodigestor se le brindará en forma permanente mantenimiento y desalojo de residuos a través de una empresa prestadora y especialista en este tipo de servicios.

- **Emisiones a la Atmósfera.**
 - **Preparación del Sitio y Construcción.**

Se generarán y emitirán gases de combustión producidos por motores de maquinaria pesada, que utilizan Diésel y motores a gasolina de equipo menor. Se estima el uso de 300 litros diarios de Diésel.

En la tabla siguiente se muestra la estimación de los gases emitidos por la operación de maquinaria pesada que utiliza Diésel.

Tabla 29. Cálculo de emisiones por uso de Diésel.

Compuesto	Factores de emisión* para Diésel	Emisiones Esperadas/día)
VOC	1.1 g/l	330 g/día
CO	5.11 g/l	1,533 g/día
NOx	40.12 g/l	12,036 g/día
PM ₁₀	2.6 g/l	780 g/día
SO ₂	0.062 g/l	19 g/día

*Factores de emisión según el Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares (IVE) de la EPA.

Así mismo, se tendrán emisiones producto del funcionamiento de equipos y vehículos con motores de combustión interna a base de gasolina, estimándose un uso promedio diario de 100 litros de dicho combustible, por lo que a continuación se presenta una tabla de estimación de las emisiones de gases y partículas de combustión generados por esta quema de combustibles fósiles.

Tabla 30. Cálculo de emisiones por uso de Gasolina.

Gas	Factor de Emisión* (gr/km)	Emisión (gr/l)	Emisiones Esperadas/día
CO	5.015	35.105	702.1 g/día
NOx	0.668	4.676	93.52 g/día
PM ₁₀	0.003	0.021	0.42 g/día
SO ₂	0.024	0.168	3.36 g/día
NH ₃	0.064	0.448	8.96 g/día

*Factores de emisión según el Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares (IVE) de la EPA.

○ Operación.

Se consideran como emisiones a la atmósfera las provenientes de los escapes de los automóviles (CO₂, CO, NOx, Hidrocarburos, principalmente) producto de los vehículos que llegan a cargar combustible y de los vehículos del personal.

Asimismo en razón al manejo de petrolíferos que presentan una alta volatilidad en función a la naturaleza hidrocarbonada de dichos materiales se espera la generación de emisiones fugitivas a la atmósfera por el movimiento de los mismos en la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS. Para esto como parte del proyecto será habilitado un Sistema de Recuperación de Vapores para controlar, recuperar, almacenar y/o procesar las emisiones

de vapores a la atmósfera, producidos en las operaciones de trasvase de gasolinas de carrotanques a auto-tanques para recuperar los remanentes que sean generados.

II.2.8. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los Residuos.

- **Factibilidad de reciclaje.**

Se separará, por parte del personal de intendencia, los residuos inorgánicos reciclables factibles de comercialización como son botellas de PET y de PEAD (HDP), botellas de vidrio, botes de aluminio y cajas de cartón.

- **Manejo y Disposición de los residuos.**

Los residuos sólidos urbanos serán entregados a un prestador de servicios para su transporte y disposición final a sitios autorizados por el municipio de San Luis Potosí.

Los residuos reciclables (cartón, madera, plásticos, metales y otros) serán llevados a algún establecimiento de compra de estos materiales dedicado a la revalorización de los mismos.

Para los residuos peligrosos se contará con un almacén temporal adecuado y se contará con el servicio de una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT para su recolección, transporte, manejo y disposición final de los mismos.

II.2.9. Análisis de Riesgo.

Al tratarse de una Planta de Trasvase y con base en la descripción del Programa de Operación del proyecto, así como con el desarrollo de una identificación, jerarquización, evaluación y cuantificación de riesgo conforme a las actividades proyectadas de conformidad con la siguiente descripción:

- **Análisis y Evaluación de Riesgos.**

- Identificación de las áreas de Riesgo.
- Identificación de Riesgos.
- Jerarquización de los Riesgos identificados.
- Evaluación de Consecuencias (Simulación de los eventos identificados) Radios de afectación.

- Interacciones de Riesgo.
- Efectos sobre el Sistema Ambiental (del MIA)

- **Identificación de las áreas de Riesgo.**

Las áreas Riesgo que se identificaron:

- Área de recibo de gasolina de Carro-tanques.
- Área de llenado de gasolina a Auto-tanques.

- **Identificación de Riesgo.**

Se utilizó para este proyecto la metodología Haz-Op, ya que esta nos sirve para identificar problemas de seguridad en una planta, y también es útil para mejorar la operabilidad de la misma. Aunque las instalaciones de la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., serán completamente nuevas, se tiene el antecedente de que otras instalaciones (Terminales de Logística) de la misma empresa ya se encuentran operando, por lo que se toma la experiencia que se tiene en éstas para la aplicación eficaz de la metodología.

Se seleccionaron para este Estudio, los Nodos siguientes:

Tabla 31. Nodos de Riesgo Ambiental.

Nodo	Condiciones de Diseño/Parámetros	ID Equipos	Intención de Diseño
1 Recibo (Descarga, eliminación de aire y bombeo de gasolina)	T-101 / T102 / T-103/ T-104 / T-105. Tanque separador, Ø = 960 mm Cap. 1600 l, Material: Acero al carbón. BA-101/BA-102/BA-103 /BA-104/BA-105. Bomba de envío a Bahía de llenado; Cap. 400 GPM, pot. 40 HP, Mat.: Acero al carbón, Motor a prueba de explosión (Ver DTI's).	El nodo inicia en el brazo de descarga BD-100, e incluye: Línea de 6" GP-100-TER, válvula XV-101-01, líneas de succión y descarga de la bomba BA-101, tanque separador T-101, medidor de flujo FE 201-01 y termina en la válvula FCV 201-01 (Ver DTI's).	Recibo de combustible por carro-tanque en la espuela de carga. La descarga de combustible inicia en los brazos de descarga, pasando por tanque separador y patín de medición, para su envío a bahía de llenado.
2 Llenado (Desde la espuela de carga hasta bahías de llenado de auto-tanques)	BA-101/BA-102/BA-103 /BA-104/BA-105. Bomba de envío a Bahía de llenado; Cap. 400 GPM, pot. 40 HP, Mat.: Acero al carbón, Motor a prueba de	El nodo inicia en las válvulas FCV 201-01 / 202-01 / 203-01 / 204-01/205-01 de los patines de medición; incluye líneas de 4" GP-104-TER,	Bombeo de gasolina desde las espuelas de cargas hacia las llenaderas, para el suministro a auto-tanques.

Tabla 31. Nodos de Riesgo Ambiental.

Nodo	Condiciones de Diseño/Parámetros	ID Equipos	Intención de Diseño
	explosión (Ver DTI's).	4" GP-109-TER, 4" GP-114-TER, 4" GP-119-TER, 4" GP-124-TER, cabezal de 10" GP-150-TER, válvula manual V-103, cabezal de 12" GP-200-TER, línea de entrada a patín de medición de 12" GP-203-TER, válvula XV-303-01, medidor de flujo FE 303-01, válvula FCV 303-01, válvula XV-303-04, termina en brazo de carga de la bahía de llenado (Ver DTI's).	

El equipo de trabajo para la metodología Haz-Op para este proyecto, se conformó de la siguiente manera:

Personal de Termi-Centro:

- Ing. Rogelio Ortega Nieto – Proceso.
- Ing. Teódulo Rosas Arellano – Instrumentación.

Personal Externo (Consultor TEMA):

- Ing. Javier Cornejo Espinal – Líder/Coordinador Haz-Op.
- Ing. Pedro Cornejo Espinal – Secretario Técnico.

A continuación se presentan las hojas de trabajo de las sesiones Haz-Op.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS HAZ-OP					
PLANTA:	Planta de Trasvase de Petrolíferos La Pila		FECHA: Diciembre de 2017		
LINEA:	Trasvase de Petrolíferos				
UNIDAD/NODO:1	Recibo (Descarga, eliminación de aire y bombeo de Gasolina)				
Desviación	Causas Posibles	Consecuencias	Reacción Sistema	Acciones / Recomendaciones	Responsable
Más Presión	1. Bloqueo o restricción corriente abajo de la válvula FCV-201-01	Incremento de presión en línea de descarga de la bomba BA-101, con riesgo de fuga de combustible por uniones bridadas	PAH-101-01	Ninguna	-----
		Posible daño a la bomba BA-101	- Medidor de flujo FIT 201-01 con señal a la UCL con acción de paro de la bomba BA-101. - Disparo Válvula PSV 101-02	Ninguna	-----
	2. Cierre de válvula FCV 201-01 en línea de descarga de la bomba BA-101, por falla en la regulación	Incremento de presión en línea de descarga de la bomba BA-101, con riesgo de fuga de combustible por uniones bridadas	PAH-101-01	Ninguna	-----
		Posible daño a la bomba BA-101	- Medidor de flujo FIT 201-01 con señal a la UCL con acción de paro de la bomba BA-101. - Disparo Válvula PSV 101-02	Ninguna	-----
	3. Cierre de válvula XV 101-03	Incremento de presión en tanque T-101	PAH-101-01	Ninguna	-----
		Lectura errónea en FE 201-01	- Indicadores de posición ZIO ZIC 101-02 - Disparo de Válvula PSV 101-02	Ninguna	-----
Menos presión	1. Paro de bomba BA-101, por falla mecánica	Sin consecuencia de riesgo	-----	-----	-----
	2. Ver desviación de pérdida de contención	-----	-----	-----	-----
Más Nivel	1. Cierre de válvula FCV 201-01 en patín de medición, por falla en la	Incremento de nivel en tanque separador T-101 con envío de combustible a la URV.	LAH-101-01	Ninguna	-----

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS HAZ-OP					
PLANTA:	Planta de Trasvase de Petrolíferos La Pila		FECHA: Diciembre de 2017		
LINEA:	Trasvase de Petrolíferos				
UNIDAD/NODO:1	Recibo (Descarga, eliminación de aire y bombeo de Gasolina)				
Desviación	Causas Posibles	Consecuencias	Reacción Sistema	Acciones / Recomendaciones	Responsable
	regulación	Daño a la URV	- LSHH 101-01 configurado al SIC 101-01 con acción de paro de bomba BA-101 - Espuelas de carga adicionales	Ninguna	-----
Menos Nivel	1. Paro de bomba BA-101, por falla mecánica	Bajo nivel en tanque separador T-101 con falta de suministro de combustible a bahías de carga.	- LAL 101-01 - Espuelas de carga adicionales	Ninguna	-----
	2. Cierre de válvula XV 101-01	Bajo nivel en tanque separador T-101 con posible daño a la bomba BA-101 por cavitación.	- LAL 101-01 - LSLL 101-01 configurado al SIC 101-01 con acción de paro de bomba BA-101 - Indicadores de posición ZIO ZIC 101-01 - Espuelas de carga adicionales	Ninguna	-----
Más temperatura	Sin consecuencias de interés		-----	-----	-----
Menos temperatura	Sin consecuencias de interés		-----	-----	-----
Más flujo	1. Apertura de válvula FCV 205-01 en el patín de medición	Sin consecuencias de interés	-----	-----	-----
No flujo/ Menos flujo	1. Ver causas de más presión en este nodo	-----	-----	-----	-----
Flujo inverso	No aplica	-----	-----	-----	-----
Diferente composición	1. Producto fuera de especificaciones desde el carro-tanque	Recepción de producto fuera de especificación	- Certificados de calidad de los productos descargados por el carro-tanque. - Muestreo en carro-tanque, para el registro de calidad del combustible.	Ninguna	-----

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS HAZ-OP					
PLANTA:	Planta de Traspase de Petrolíferos La Pila			FECHA: Diciembre de 2017	
LINEA:	Traspase de Petrolíferos				
UNIDAD/NODO:1	Recibo (Descarga, eliminación de aire y bombeo de Gasolina)				
Desviación	Causas Posibles	Consecuencias	Reacción Sistema	Acciones / Recomendaciones	Responsable
Pérdida de contención	1. Corrosión	Derrame de combustible con riesgo de incendio, con daño al personal, al medio ambiente y a las instalaciones	- Sistemas de detección de gas y fuego - Red contraincendios - Drenaje aceitoso	Ninguna	-----
Pérdida de contención	2. Falla en uniones bridadas	Derrame de combustible con riesgo de incendio, con daño al personal, al medio ambiente y a las instalaciones	- Sistemas de detección de gas y fuego - Red contraincendios - Drenaje aceitoso	Ninguna	-----
	3. Golpe externo	Derrame de combustible con riesgo de incendio, con daño al personal, al medio ambiente y a las instalaciones	- Sistemas de detección de gas y fuego - Red contraincendios - Drenaje aceitoso	Ninguna	-----

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS HAZ-OP					
PLANTA:	Planta de Trasvase de Petrolíferos La Pila		FECHA: Diciembre de 2017		
LINEA:	Trasvase de Petrolíferos				
UNIDAD/NODO:2	Llenado (desde la espuela de carga hasta bahías de llenado).				
Desviación	Causas Posibles	Consecuencias	Reacción Sistema	Acciones / Recomendaciones	Responsable
Más Presión	1. Cierre de válvula XV-303-04 a la salida del patín de bahía de llenado	Incremento de presión en línea de descarga de la bomba BA-101, con riesgo de fuga de combustible por uniones bridadas	- PIT 303-01 en el patín de bahía de llenado - Indicadores de posición ZIO ZIC 303-04 - Ver reacciones del sistema, en Nodo 1 Mayor presión	Ninguna	-----
	2. Cierre de válvula FCV 303-01 a la salida del patín de bahía de llenado	Incremento de presión en línea de descarga de la bomba BA-101, con riesgo de fuga de combustible por uniones bridadas	- PIT 303-01 en el patín de bahía de llenado - Ver reacciones del sistema, en Nodo 1 Mayor presión	Ninguna	-----
	3. Cierre de válvula XV-303-01 a la entrada del patín de bahía de llenado	Incremento de presión en línea de descarga de la bomba BA-101, con riesgo de fuga de combustible por uniones bridadas	- Indicadores de posición ZIO ZIC 303-04 - Ver reacciones del sistema, en Nodo 1 Mayor presión	Ninguna	-----
Menos Presión	1. Paro de bomba BA-101, por falla mecánica	Falta de suministro de combustible a bahías de llenado, con retraso de carga a auto-tanques	- Medidor de flujo FIT 303-01 - PIT 303-01 en el patín de bahía de llenado - Espuelas de carga adicionales	Ninguna	-----
	2. Derrame de combustible (Ver desviación de Pérdida de contención)	-----	-----	-----	-----
Más Nivel en auto-tanque	1. Falla UCL con mayor aportación de combustible al auto-tanque	Derrame de combustible con riesgo de incendio, con daño al personal, al medio ambiente y a las instalaciones	- Sistemas de detección de gas y fuego - Red de agua contra incendios - Rociador de espuma contra incendio - Drenaje aceitoso - LAH/LSH en el auto-tanque	Ninguna	-----

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS HAZ-OP					
PLANTA:	Planta de Trasvase de Petrolíferos La Pila			FECHA: Diciembre de 2017	
LINEA:	Trasvase de Petrolíferos				
UNIDAD/NODO:2	Llenado (desde la espuela de carga hasta bahías de llenado).				
Desviación	Causas Posibles	Consecuencias	Reacción Sistema	Acciones / Recomendaciones	Responsable
Menos Nivel en auto-tanque	Sin consecuencias de interés	-----	-----	-----	-----
Más temperatura	Sin consecuencias de interés	-----	-----	-----	-----
Menos temperatura	Sin consecuencias de interés	-----	-----	-----	-----
Más flujo	1. Falta de regulación (apertura) de válvulas FCV 303-01 del patín de bahía de llenado	Sin consecuencias de interés	-----	-----	-----
No flujo/ Menos flujo	1. Ver causas de más presión en este nodo	-----	-----	-----	-----
Flujo inverso	Sin consecuencias de interés	-----	-----	-----	-----
Pérdida de contención	1. Corrosión	Derrame de combustible con riesgo de incendio, con daño al personal, al medio ambiente y a las instalaciones	- Sistemas de detección de gas y fuego - Red de agua contra incendios - Drenaje aceitoso	Ninguna	-----
	2. Falla en uniones bridadas	Derrame de combustible con riesgo de incendio, con daño al personal, al medio ambiente y a las instalaciones	- Sistemas de detección de gas y fuego - Red de agua contra incendios - Drenaje aceitoso	Ninguna	-----
	3. Golpe externo	Derrame de combustible con riesgo de incendio, con daño al personal, al medio ambiente y a las instalaciones	- Sistemas de detección de gas y fuego - Red de agua contra incendios - Drenaje aceitoso	Ninguna	-----

Los eventos identificados mediante la metodología Haz-Op, asociados con accidentes de toxicidad y explosión, los materiales y sustancias de riesgo y las líneas de proceso mencionadas se presentan a continuación:

NODO 1: Recibo (Descarga de Gasolina de Carro-tanques)

- A. Fuga de gasolina en la línea de descarga de la bomba BA-101 por sobrepresión, al bloquearse la válvula FCV 201-01.
- B. Fuga de gasolina en la línea de descarga de la bomba BA-101 por sobrepresión, al cerrarse la válvula FCV 201-01 (falla en la regulación).
- C. Fuga/Derrame de gasolina en línea de descarga de la bomba BA-101 con riesgo de incendio, por corrosión.
- D. Derrame de gasolina con riesgo de incendio, por falla en uniones bridadas.
- E. Ruptura parcial de línea de descarga de la bomba BA-101 (Derrame de gasolina con riesgo de incendio), por golpe externo.

NODO 2: Llenado (Llenado de gasolina a auto-tanques)

- F. Fuga de gasolina en la línea de llenado por sobrepresión, por cierre de la válvula XV 303-04 (a la salida del patín de bahía de llenado).
- G. Fuga de gasolina en la línea de llenado por sobrepresión, por cierre de la válvula FCV 303-01 (a la salida del patín de bahía de llenado).
- H. Fuga de gasolina en la línea de llenado por sobrepresión, por cierre de la válvula XV 303-01 (a la entrada del patín de bahía de llenado).
- I. Derrame de gasolina con riesgo de incendio, por mayor nivel en auto-tanque al fallar la UCL.
- J. Fuga/Derrame de gasolina en línea de llenado de auto-tanques con riesgo de incendio, por corrosión.
- K. Derrame de gasolina con riesgo de incendio, por falla en uniones bridadas.

- L. Ruptura parcial de línea llenado de auto-tanques (Derrame de gasolina con riesgo de incendio), por golpe externo.

Cada uno de los riesgos que se identificaron mediante el análisis de los sistemas y procesos a través del Haz-Op, a continuación son evaluados de manera semicuantitativa, utilizando una Matriz (Frecuencia VS Gravedad) definida de la manera siguiente:

FRECUENCIA: La frecuencia la vamos a definir como la periodicidad con que pueden ocurrir los eventos, en virtud de que no se tienen antecedentes de que hayan ocurrido hasta ahora:

Tabla 32. Clasificación por Categorías de Frecuencias.

Categoría de Frecuencia	Tipo	Descripción de la frecuencia de ocurrencia
6	Muy frecuente	Ocorre una o más veces por año.
5	Frecuente	Ocorre una vez en un periodo entre 1 y 3 años.
4	Poco Frecuente	Ocorre una vez en un periodo entre 3 y 5 años
3	Raro	Ocorre una vez en un periodo entre 5 y 10 años
2	Muy raro	Ocorre solamente una vez en la vida útil de la planta.
1	Extremadamente raro	Evento que es posible que ocurra, pero que a la fecha no existe ningún registró.

GRAVEDAD: La gravedad la definimos en virtud de la afectación que se pudiera ocasionar como daños al personal y la afectación ambiental (impacto ambiental), toda vez que no hay población cercana y no se pueden cuantificar los daños a la instalación; por tanto quedo como sigue:

Tabla 33. Clasificación por Categorías de Gravedad del Daño/Consecuencia.

Categoría de Gravedad	Daños al Personal	Impacto Ambiental
6	Heridas o daños físicos que pueden resultar en más de 15 fatalidades	Fuga o derrame externo que no se pueda controlar en una semana
5	Heridas o daños físicos que pueden resultar de 4 a 15 fatalidades	Fuga o derrame externo que se pueda controlar en una semana
4	Heridas o daños físicos que pueden resultar en hasta 3 fatalidades	Fuga o derrame externo que se pueda controlar en un día
3	Heridas o daños físicos que pueden generar incapacidad medica	Fuga o derrame externo que se pueda controlar en algunas horas
2	Heridas o daños físicos reportables y/o que se atienden con primeros auxilios	Fuga o derrame externo que se pueda controlar en menos de una hora
1	No se esperan heridas o daños físicos	No hay fuga o derrame externo

El criterio bajo el cual se consideran los eventos a simular es que se encontrarán dentro de la zona roja o amarilla (Riesgo Medio y Alto) de acuerdo a la siguiente matriz:

Matriz Semicuantitativa de Riesgo

F	6	12	18	24	30	36
R	5	10	15	20	25	30
E	4	8	12	16	20	24
C	3	6	9	12	15	18
U	2	4	6	8	10	12
E	1	2	3	4	5	6
N						
C						
I						
A						
	G	R	A	V	E	D

Tabla 34. Índice de Riesgo de la Matriz.

Índice de riesgo	Jerarquización / Aceptación	Descripción
	Riesgo No tolerable (Región Roja)	Los riesgos de este tipo deben provocar acciones inmediatas para implantar las recomendaciones generadas en el análisis de riesgos. El costo no debe ser una limitación y el hacer nada no es una opción aceptable. Estos riesgos representan situaciones de emergencia y deben establecerse Controles Temporales Inmediatos. Las acciones deben reducirlos a una región de Riesgo ALARP y en el mejor de los casos, hasta riesgo tolerable.
	Riesgo ALARP (As low as reasonably practicable) (Región Amarilla)	Tan bajo como sea razonablemente practico. Los riesgos que se ubiquen en esta región deben estudiarse a detalle mediante análisis de tipo costo beneficio para que pueda tomarse una decisión en cuanto a que se tolere el riesgo o se implanten recomendaciones que permitan reducirlos a la región de riesgo tolerable.

Tabla 34. Índice de Riesgo de la Matriz.

Índice de riesgo	Jerarquización / Aceptación	Descripción
	Riesgo Tolerable (Región verde)	El riesgo es de bajo impacto y es tolerable, aunque pudieran tomarse acciones para reducirlo. Se debe continuar con las medidas preventivas que permiten mantener estos niveles de riesgo en valores tolerables.

Los Riesgos (eventos) a considerar son las consecuencias resultantes del análisis Haz-Op, que se mencionaron en el punto anterior de este capítulo y que van de la A a la L; mismas que se representan en la siguiente matriz semicuantitativa, considerando la frecuencia y gravedad de cada uno de los diferentes eventos:

Matriz Semicuantitativa de Riesgo

F					
R					
E					
C					
U					
E	A, B, C, F, G, H, J				
N					
C	D, K				
I					
A					

- **Radio Potenciales de Afectación.**

Aún y cuando la instalación (TERMINAL DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS Termini-Centro) no será de alto Riesgo (AAR), ya que no rebasará las Cantidades Límite de Reporte para Gasolina; así mismo, aunque ninguno de los eventos que se jerarquizaron mediante la Matriz Cuantitativa de Riesgo, resulta ser de “Riesgo No Tolerable” o de “Riesgo ALARP (Tan

Bajo como sea Razonablemente Práctico)", se simularán mediante los Modelos los siguientes escenarios/eventos, principalmente por su ocurrencia o mayor gravedad:

NODO 1: Recibo (Descarga de Gasolina de Carro-tanques)

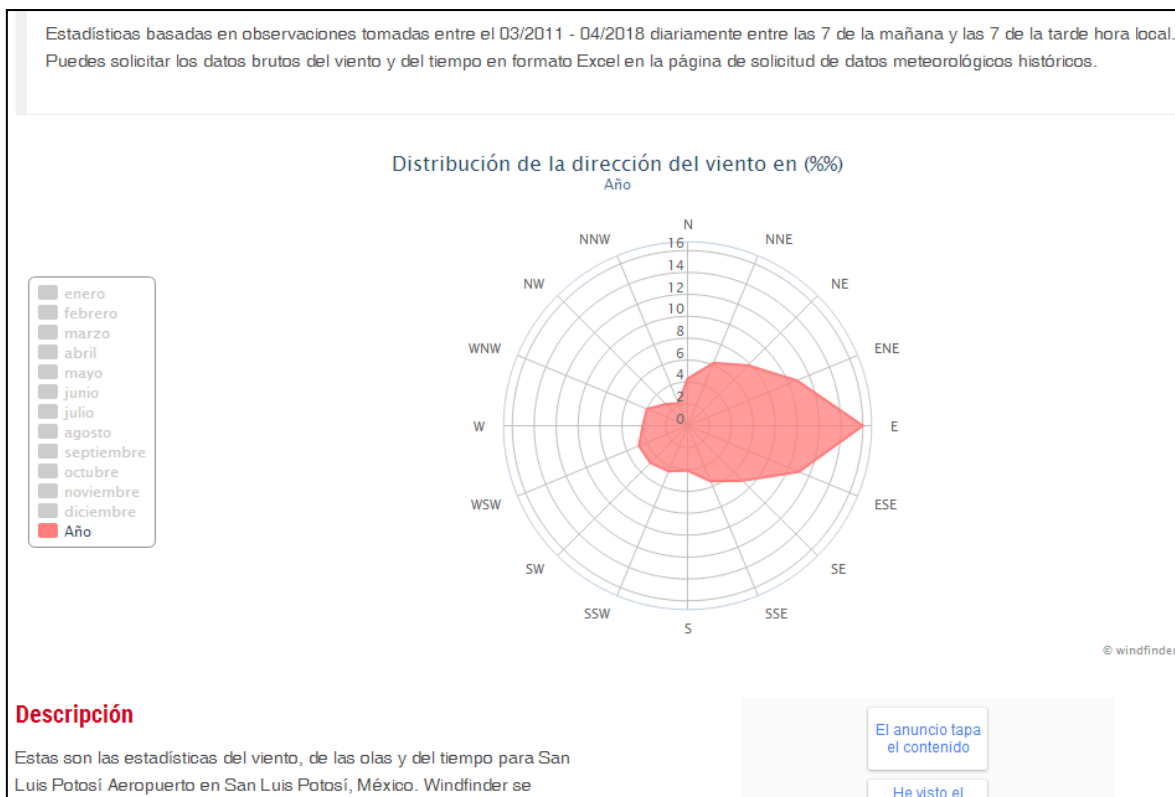
- A.** Fuga de gasolina en la línea de descarga de la bomba BA-101 por sobrepresión, al bloquearse la válvula FCV 201-01.
- B.** Fuga de gasolina en la línea de descarga de la bomba BA-101 por sobrepresión, al cerrarse la válvula FCV 201-01 (falla en la regulación).
- C.** Fuga/Derrame de gasolina en línea de descarga de la bomba BA-101 por corrosión.
- D.** Ruptura parcial de línea de descarga de la bomba BA-101 (Fuga/Derrame de gasolina), por golpe externo.

NODO 2: Llenado (Llenado de gasolina a auto-tanques)

- E.** Fuga de gasolina en la línea de llenado por sobrepresión, por cierre de la válvula XV 303-04 (a la salida del patín de bahía de llenado).
- F.** Fuga de gasolina en la línea de llenado por sobrepresión, por cierre de la válvula FCV 303-01 (a la salida del patín de bahía de llenado).
- G.** Fuga de gasolina en la línea de llenado por sobrepresión, por cierre de la válvula XV 303-01 (a la entrada del patín de bahía de llenado).
- H.** Fuga/Derrame de gasolina en línea de llenado de auto-tanques, por corrosión.
- I.** Ruptura parcial de línea llenado de auto-tanques (Fuga/Derrame de gasolina), por golpe externo

A continuación se muestran algunas de las consideraciones tomadas en cuenta a la hora de la simulación:

Dirección del Viento:



Fuente: Meteored.mx/Histórico del Clima en S.L.P.

Figura 47. Distribución de la Dirección del Viento en el Municipio de San Luis Potosí.

Velocidad del Viento: 9.5 km/h (Promedio 2017)

Temperatura promedio en SLP: 19°C (2017)

Humedad Relativa: 60 % (Media 2017)

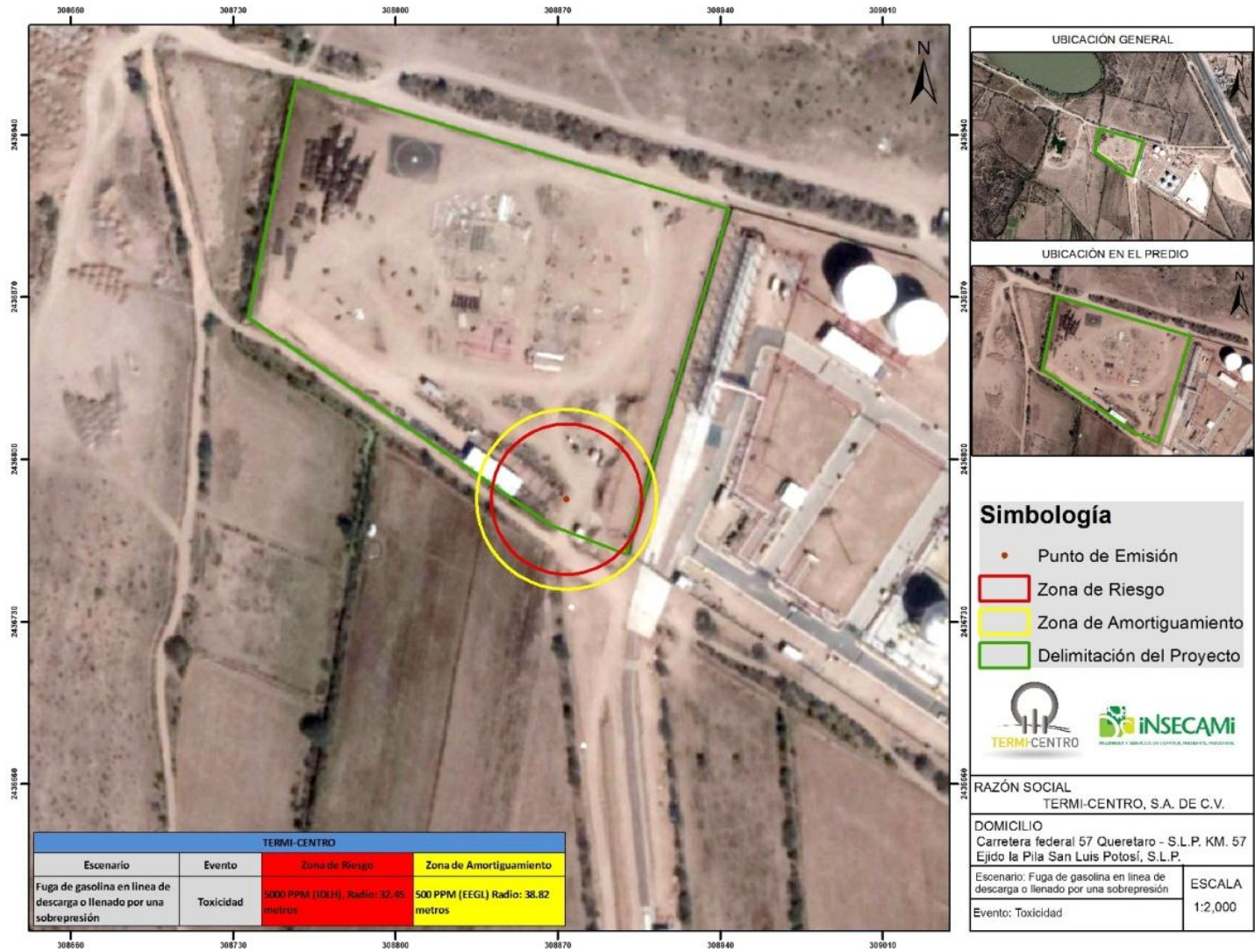
A continuación se presentan los resultados de la simulación mediante los modelos SCRI.

Tabla 35. Resultados Globales de Radios de Riesgo.

EVENTO/ESCENARIO	RIESGO	ZONA DE ALTO RIESGO		ZONA DE AMORTIGUAMIENTO		DAÑO A EQUIPOS E INSTALACIONES	
		UMBRAL	RADIO (metros)	UMBRAL	RADIO (metros)	UMBRAL	RADIO (metros)
GASOLINA							
Fuga de gasolina en línea de Descarga o Llenado por una sobrepresión. Eventos A, B, C, F, G, H y J	TOXICIDAD	5 000 ppm (IDLH)	32.45	500 ppm (EEGL)	38.82	---	---
	Niveles de Explosividad	7.1% (LSE) 1.3% (LIE)	--- 28.62	---	---	---	---
	EXPLOSION (Nube Explosiva)	1.0 psi	185.65	0.5 psi	315.57	10 psi	39.85
Fuga de gasolina en línea de Descarga o Llenado por una ruptura parcial, provocada por un golpe externo. Eventos E y L	TOXICIDAD	5 000 ppm (IDLH)	41.02	500 ppm (EEGL)	49.68	---	---
	Niveles de Explosividad	7.1% (LSE) 1.3% (LIE)	--- 24.0	---	---	---	---
	EXPLOSION (Nube Explosiva)	1.0 psi	223.18	0.5 psi	379.38	10 psi	47.91

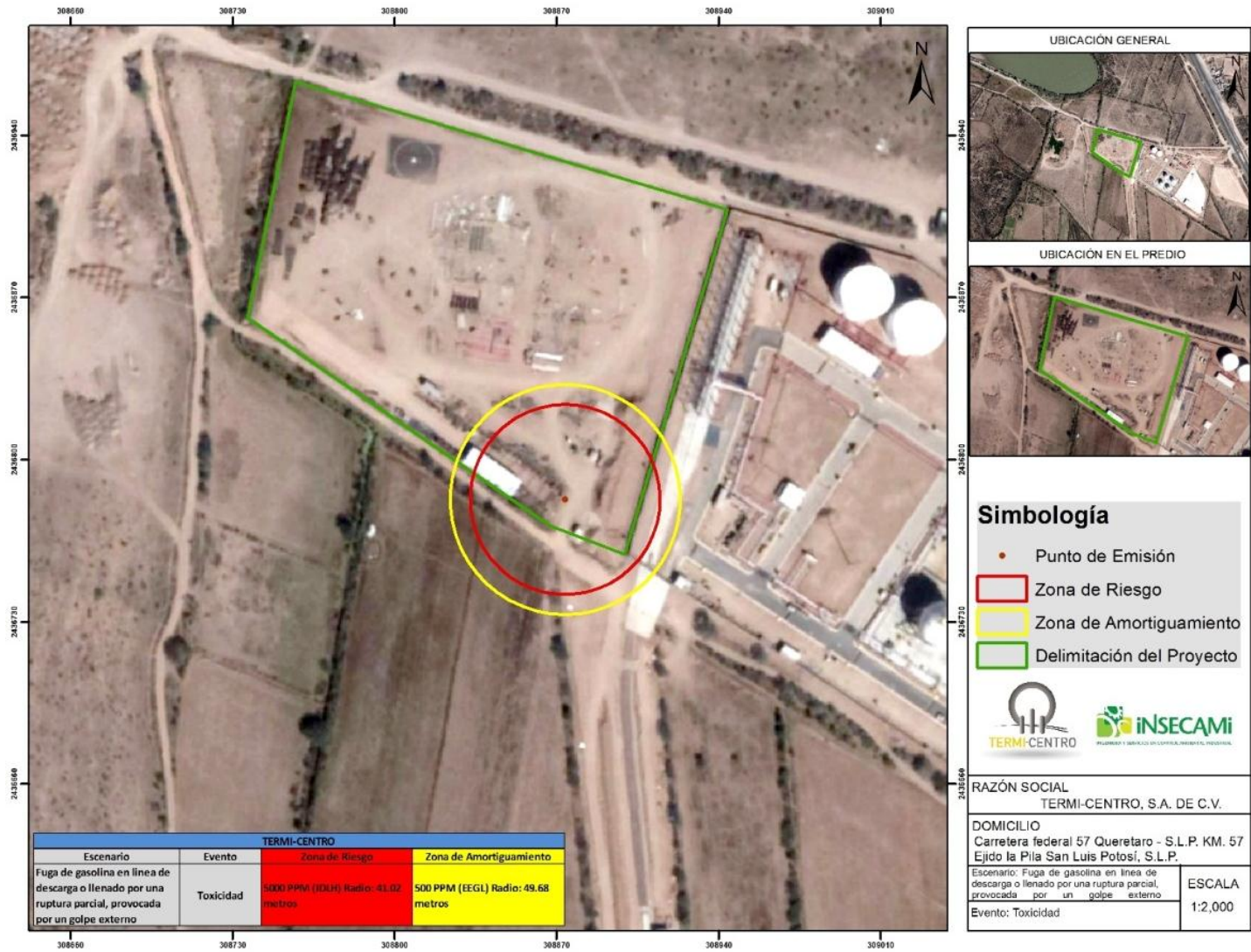
Fuente: Estudio de Riesgo.

A continuación se muestran las zonas de riesgo, amortiguamiento y daños catastróficos de los eventos que podría causar un mayor impacto en el ambiente de conformidad con la tabla anterior:



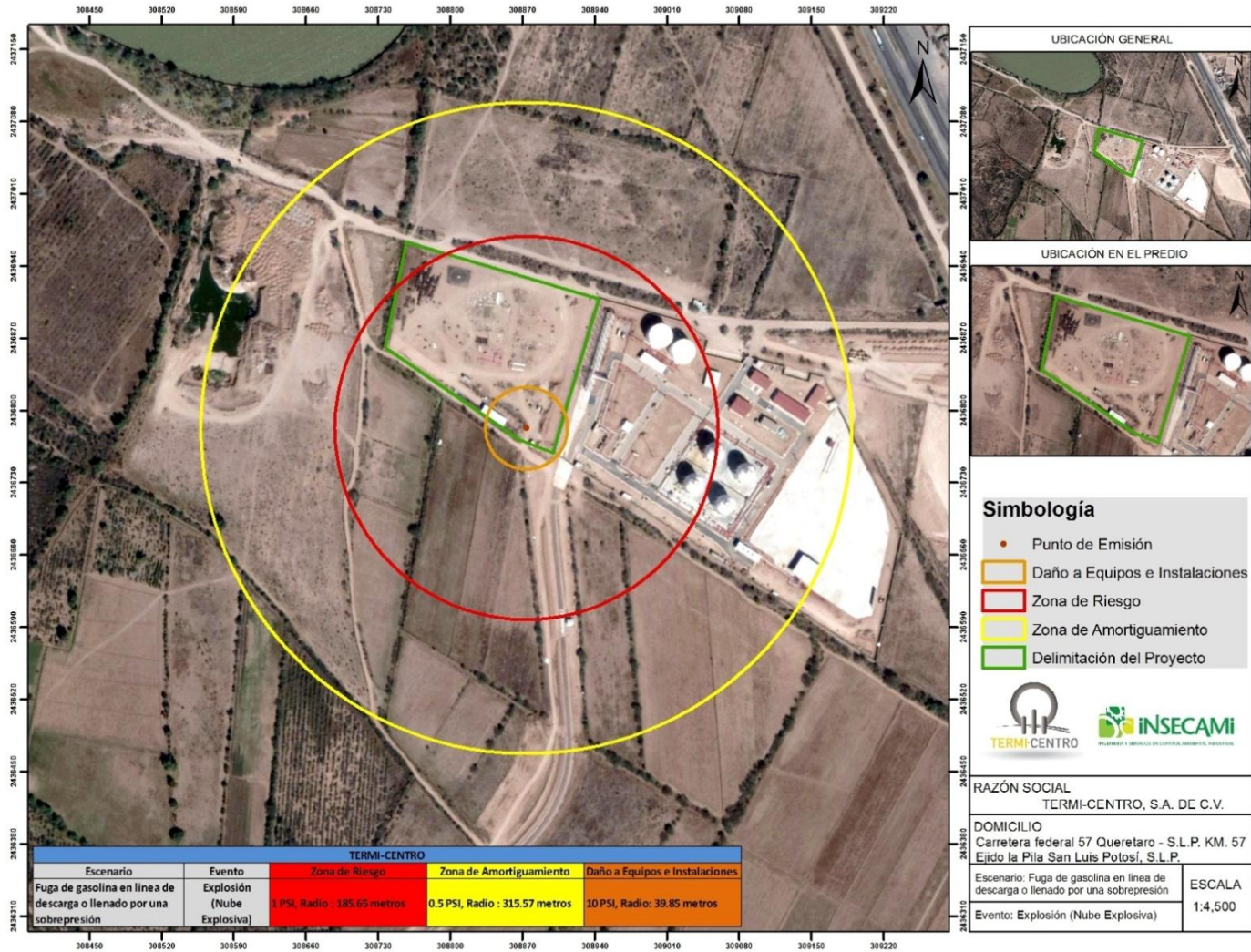
Fuente: Elaboración propia.

Figura 48. Modelación de fuga de gasolina en línea de descarga o llenado por una sobrepresión (Toxicidad).



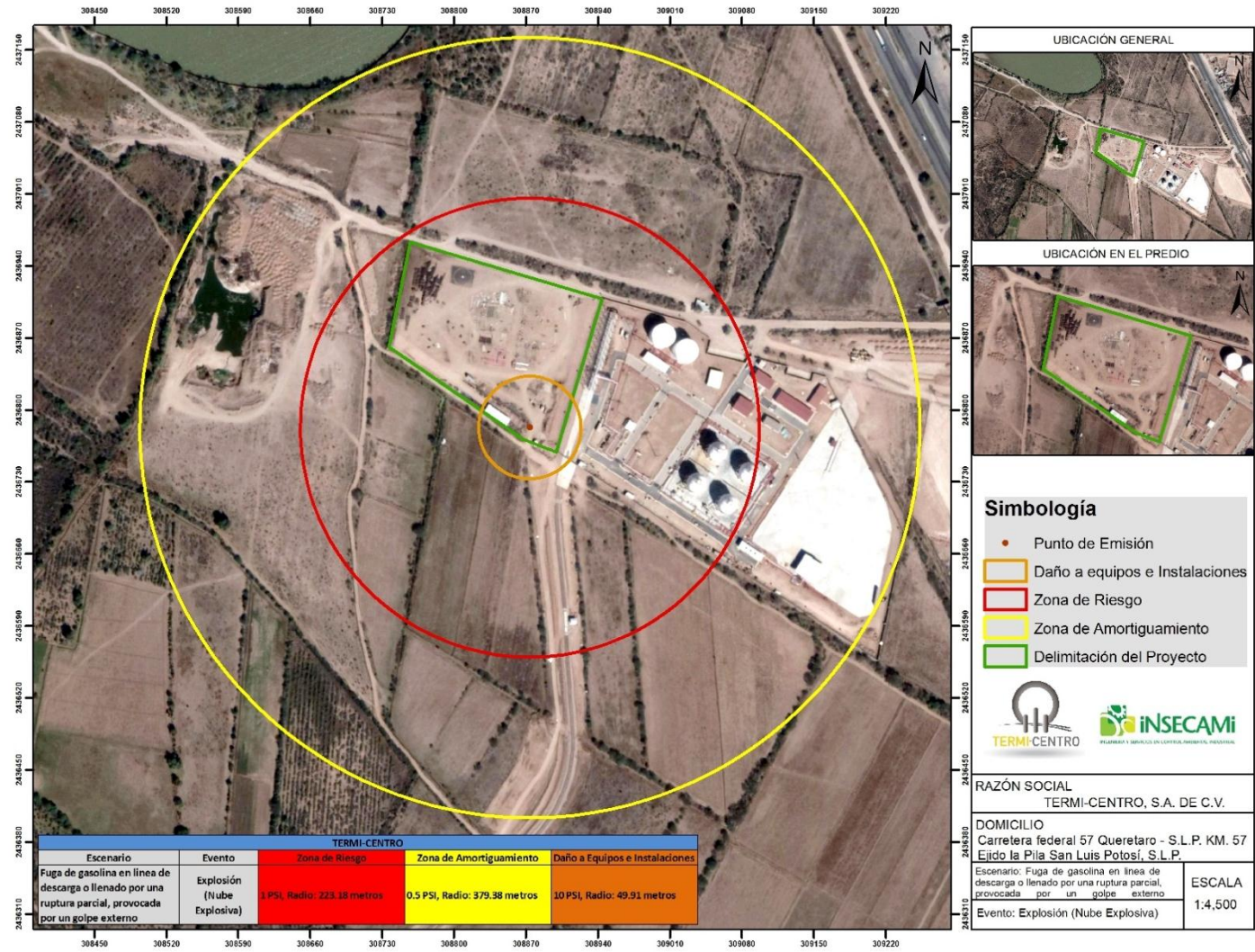
Fuente: Elaboración propia.

Figura 49. Modelación de fuga de gasolina en línea de descarga o llenado por una ruptura parcial provocada por golpe externo (Toxicidad).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 50. Modelación de fuga de gasolina en línea de descarga o llenado por una sobrepresión (Explosión).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 51. Modelación de fuga de gasolina en línea de descarga o llenado por una ruptura parcial provocada por golpe externo (Explosión).

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

Para el desarrollo de proyectos que involucren la ocupación de terrenos y por tanto un cambio o consolidación en el uso de suelo que tiene dicho predio originalmente, es fundamental determinar si las actividades a realizar son compatibles y de igual manera, no se contraponen con lo establecido en las Leyes, Reglamentos, Acuerdos, Códigos, Planes y Programas y otros instrumentos normativos en los ámbitos federal, estatal y municipal que regulan, controlan o restringen la ocupación y uso del suelo en las áreas de estudio que sean aplicables. Con base a lo anterior, a continuación, se presentan los resultados en materia de vinculación obtenidos de la revisión detallada de diversos instrumentos aplicables en forma obligatoria referente a la regulación del uso del suelo en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P. y en específico en el predio propuesto para el proyecto motivo del presente estudio:

III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal (APF) que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como

un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.¹

Con base en el Modelo de Ordenamiento Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio se identificó que el predio propuesto para el desarrollo del proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” promovido por la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., se ubica en la Región Ecológica 18.8 en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 44 denominada Sierra y Llanuras del Norte de Guanajuato, la cual se caracteriza por no contar con Áreas Naturales Protegidas de competencia federal así como por una alta degradación de los suelos, una alta degradación de vegetación y una muy alta degradación por desertificación. Dicha UAB abarca una superficie de 17,875.73 km² y se le ha definido una Política Ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable teniendo como rectores a la Agricultura y la Preservación de Flora y Fauna así como coadyuvantes y asociados al Sector Ganadero y Minera. En la siguiente figura se incluye la Ficha Técnica de la UAB en mención la cual desglosa los datos, políticas, estrategias sectoriales definidas conforme al POEGT:

¹ Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt> (consulta realizada diciembre 2017).

REGIÓN ECOLÓGICA: 18.8

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
44. Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato

Localización:

Norte de Guanajuato y sur de San Luis Potosí

Superficie en km²:
17,875.73 km²

Población Total:
2,080,122 hab

Población Indígena:
Otomí de Hidalgo y Querétaro

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

Inestable. Conflicto Sectorial Alto. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 71.2. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: **44 y 130. Crítico**

Política Ambiental: **Restauración y aprovechamiento sustentable**

Prioridad de Atención: **Media**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
44	Agricultura - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Minería	Poblacional	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 44

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.
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 hidroagícola 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.
D) Restauración	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo social	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
	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.
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
	44. 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.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Figura 52. Ficha Técnica de la Región Ecológica 18.8; UAB 44.

Vinculación.

Con base en los lineamientos establecidos en materia de Ordenamiento Ecológico General del Territorio e identificado el sitio del proyecto en la UAB No. 44 Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, podemos apreciar que la naturaleza del mismo no se contrapone a la Política Ambiental asignada a esta Unidad correspondiente a Restauración y Aprovechamiento Sustentable, entendiéndose estas como:

- **Restauración:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. *(LGEEPA, Artículos 3, fracción XXXIII).*
- **Aprovechamiento sustentable (política).**-La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. *(LGEEPA, Artículo 3, fracción III).*

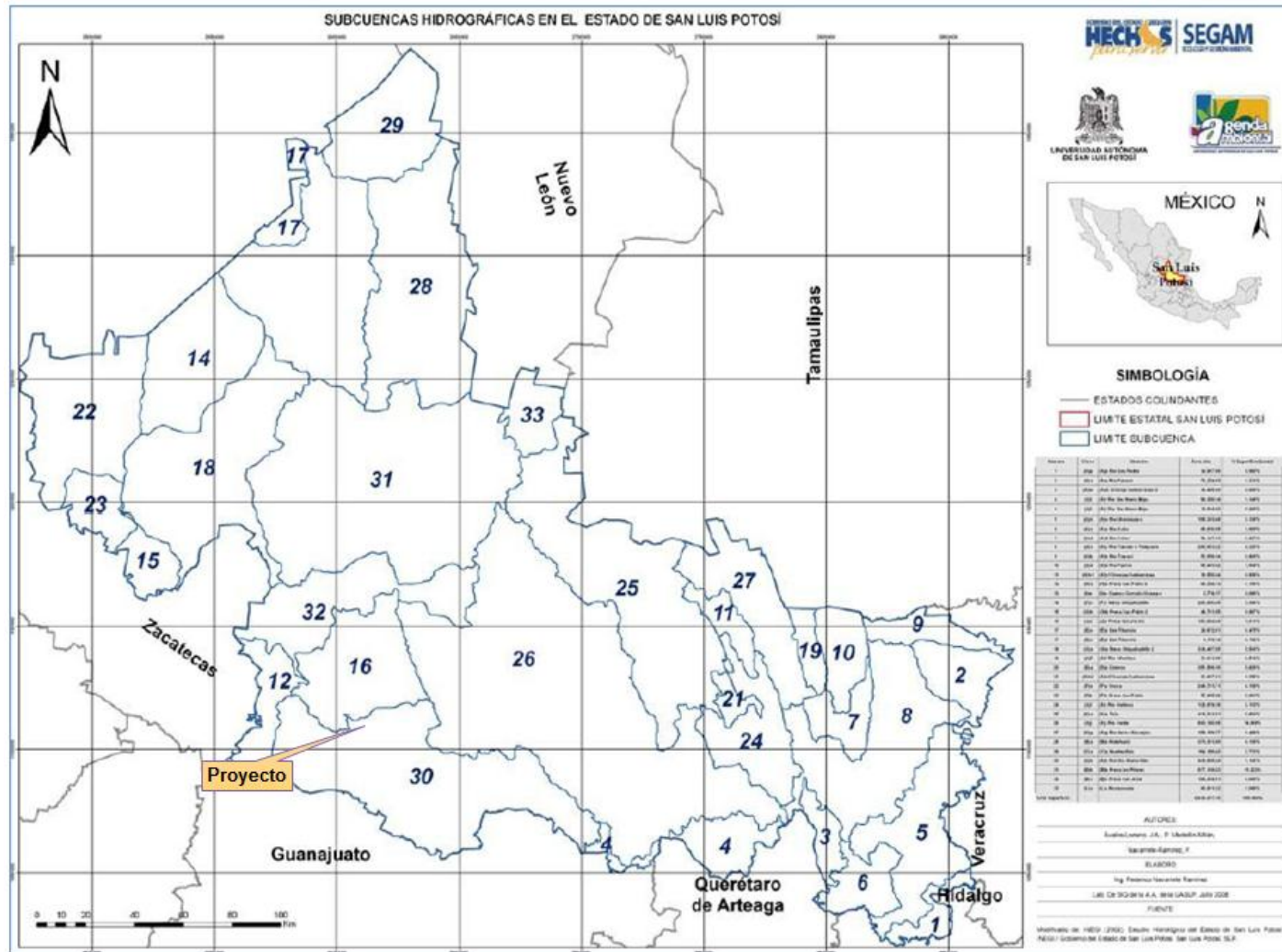
Con base en las citadas Políticas Ambientales, se considera que el proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” promovido por la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., no se contrapone a las Políticas Ambientales anteriormente descritas toda vez que se promoverá un aprovechamiento sustentable del sitio para el desarrollo y habilitación de un servicio que apoyará la dinámica económica de la ciudad de San Luis Potosí al distinguirse con un centro de distribución de combustible, insumo indispensable para las actividades de transporte que en la actualidad caracterizan a dicho centro urbano de población mismo que es estratégico para la zona central del país.

III.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio San Luis Potosí (POET).

Conforme a la investigación bibliográfica realizada a la normatividad, se tiene que para el Estado de San Luis Potosí, aún no se ha publicado oficialmente el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio, no obstante, existe un modelo de POET en donde cada subcuenca del Estado funciona como el marco espacial de una unidad paisajística que se considera como la Unidad de Gestión Ambiental Regional; y se caracteriza por ser una unidad sistémica espacialmente heterogénea en al menos un factor de interés. Las Unidades de Gestión Ambiental Regional se constituyen por un racimo de unidades territoriales elementales homogéneas en él, o los atributos ambientales seleccionados. En este caso el primer atributo seleccionado para la delimitación de las unidades territoriales elementales homogéneas fue el tipo de ecosistemas concepto equiparado al de formación

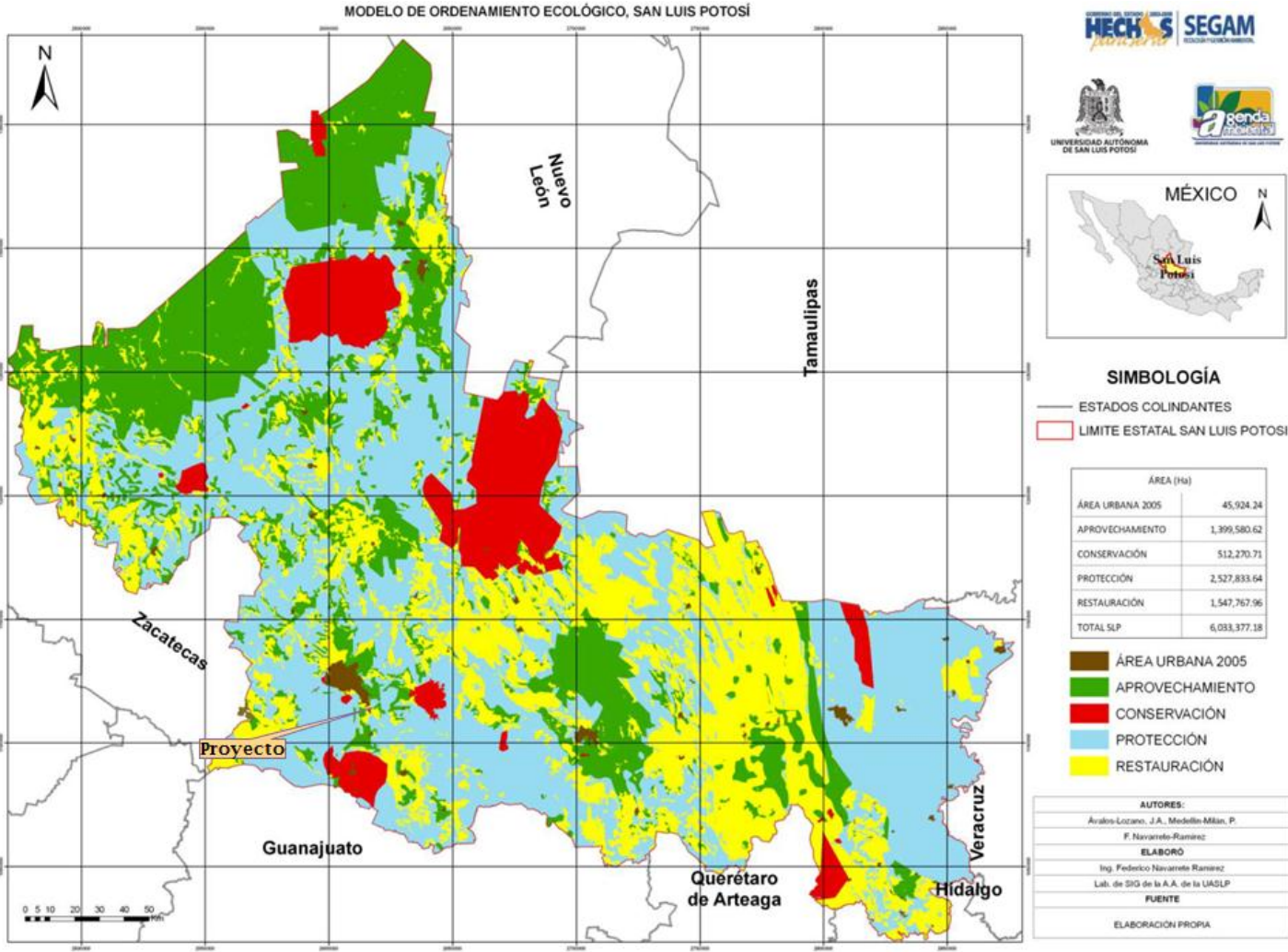
vegetal. Entonces las áreas dentro de las subcuencas con el mismo tipo de formación vegetal, se consideran unidades de paisaje, siempre y cuando, tuvieran integridad estructural y funcional. Adicionalmente en las subcuencas encontramos otras unidades del paisaje, resultantes del intercambio orgánico Sociedad-ecosistemas, tales como áreas agrícolas, asentamientos humanos, vías de comunicación, presas, canales; en las áreas ocupadas por estos elementos no existen formaciones vegetales naturales, razón por la cual, se utilizó un segundo atributo de regionalización basado en el tipo de uso dado a diferentes unidades territoriales. Las áreas dentro de la unidad paisajística relativamente homogéneas en un uso de la tierra, que no presentan una formación vegetal natural, y que son incapaces de mantener su integridad funcional sin intervención humana, se consideran unidades básicas de ordenamiento; y se denominan unidades de uso de la tierra.

Con base en Modelo de Ordenamiento de San Luis Potosí, el predio del proyecto se ubica en la Subcuenca No. 30 correspondiente a la Unidad de Gestión Ambiental denominada (A)k Río Santa María Alto ubicada en la zona sur del Estado de San Luis Potosí y colindante con la cabecera estatal, caracterizada principalmente por la existencia de zonas de interés de protección y conservación del territorio, aunque específicamente conforme al citado Modelo de Ordenamiento, el sitio del proyecto se localiza en una zona catalogada con una Política de Aprovechamiento como puede observarse en la siguientes figuras:



Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico, San Luis Potosí.

Figura 53. Modelo de Ordenamiento Ecológico, San Luis Potosí.



Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico, San Luis Potosí.
Figura 54. Modelo de Ordenamiento Ecológico, San Luis Potosí.

En el POET de San Luis Potosí la política de Aprovechamiento Sustentable *se asigna a aquellas UGA's que por sus atributos, son apropiadas para el uso y el manejo sostenible de los recursos naturales, bajo condiciones de equidad y justicia social y evitando alterar la dinámica de los ecosistemas. Se incluyeron las áreas con usos de suelo actual o potencial, siempre que estas no sean contrarias o incompatibles con la aptitud del territorio.*

Con base en la Política de Aprovechamiento, el POET de San Luis Potosí, establece los siguientes Lineamientos y Estrategias Ecológicos y las acciones que se asignan para la UGA donde se localiza el proyecto en estudio:

Tabla 36. Política, Lineamiento Ecológico, Estrategia y Acciones UGA Río Santa María Alto.

UGA Regional	Política	Lineamiento Ecológico	Estrategia Ecológica	Acciones
(A)k Río Sta, María Alto	Aprovechamiento	Desarrollo de un aprovechamiento sostenible que preserve la integridad funcional de los ecosistemas.	Desarrollar los Ordenamientos ecológicos a una resolución mínima de 1:20 000	Establecer en forma fina los programas de manejo por microcuencas y los usos de suelo autorizados, controlados y prohibidos.

Vinculación.

Derivado del análisis llevado a cabo de lo planteado en materia de Ordenamiento Ecológico por parte del Programa Estatal elaborado (aunque no publicado de manera oficial como ya se indicó con anterioridad), la zona de ubicación del proyecto en estudio correspondiente a la UGA Regional (A)k Río Santa María establece una Política Ambiental correspondiente a Aprovechamiento de naturaleza sustentable que preserve la integridad funcional de los ecosistemas. Toda vez que el proyecto motivo del presente Manifiesto de Impacto Ambiental incluye la ocupación de un predio anteriormente de uso agrícola y en la actualidad sin uso específico, se considera que el proyecto no se contrapone a las políticas establecidas ya que el objetivo es realizar un aprovechamiento sustentable del suelo a través de una actividad productiva y de servicios que fortalecerá la economía local tanto municipal como estatal y municipal al proveer un insumos fundamentales e indispensables para la movilidad y energía que requieren diversos sectores productivos de la zona de estudio.

III.3. Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí 2012-2030.

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí, 2012–2030, es un instrumento fundamental de las políticas estatales de desarrollo social, económico y cultural, en el ámbito territorial como base para el desarrollo urbano sustentable de los asentamientos humanos.

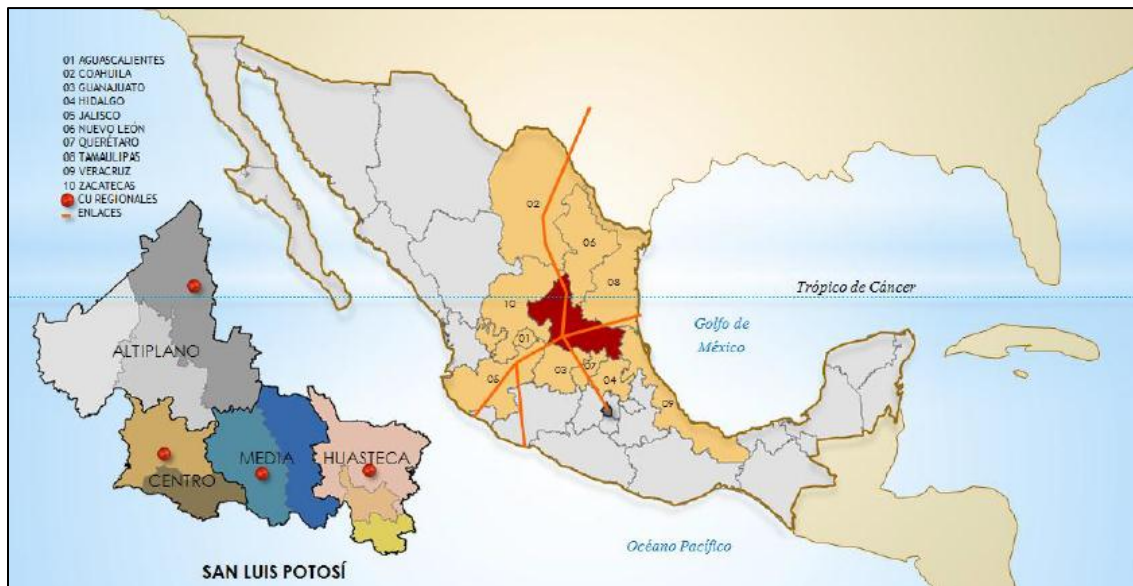
En su formulación se incorporaron los planteamientos fundamentales establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí 2001–2020, actualizando y ampliando su contenido en cuatro vertientes:

1. Establecer la plena congruencia de sus planteamientos con lo estipulado en el Plan Estatal de Desarrollo 2009–2015 y el Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012. Con este marco fundamental de referencia, sus objetivos, directrices, estrategias, programas e instrumentos se formularon en plena concordancia con las políticas establecidas en el Plan Estatal de Desarrollo y sus cinco ejes rectores: Política Social y de Combate a la Pobreza; Economía Competitiva y Generadora de Empleos; Desarrollo Regional Sustentable; Seguridad y Justicia; y Gobierno Eficiente, Transparente, Honesto y Austero.
2. Asumir las disposiciones jurídicas derivadas de las reformas practicadas a la Ley de Desarrollo Urbano del Estado en el período 2000–2010, así como las disposiciones jurídicas que guardan relación con su objeto, contenidas en la legislación ambiental y de planeación de San Luis Potosí.
3. Considerar los cambios experimentados en la última década en las condiciones sociales y económicas del Estado y del país, mismas que se han reflejado en los procesos de desarrollo urbano, particularmente en términos de una dinámica demográfica menos intensa a la prevista hace diez años, así como a las difíciles y variables condiciones económicas que han prevalecido, las cuales se han reflejado en la disminución de recursos e inversiones, tanto públicas como privadas, con su consecuente impacto en avanzar en una más moderna especialización económica microrregional, así como a la posibilidad de ejecución de acciones de infraestructura

y equipamientos de nivel nacional, regional y de centros de población estratégicos de la entidad, en beneficio de la población y como sustento de las actividades productivas. En este sentido, el presente Plan incorpora la información derivada del conteo de población 2005 y del Censo General de Población y Vivienda 2010, actualizando el volumen, dinámica y estructura demográfica de la entidad. De igual forma, actualiza las condiciones económicas prevalecientes, con base en los Censos Económicos correspondientes a los años 2004 y 2009, así como a la información generada en el propio Estado.

4. Profundizar sus contenidos en los temas relativos a programas estratégicos y en el planteamiento de instrumentos que soporten con mayor firmeza y eficacia su aplicación, así como su seguimiento y evaluación de resultados. En este ámbito, el Plan plantea estrategias y programas específicos para capitalizar el potencial de desarrollo del Estado, como ha sido reconocido en estudios internacionales y estatales, los cuales identifican sectores de actividad industrial y de servicios para los cuales San Luis Potosí ofrece ventajas comparativas, tanto a nivel global como nacional, en la industria manufacturera de alta tecnología, servicios logísticos, servicios de salud y actividades turísticas para los segmentos de naturaleza y negocios.

Conforme a la regionalización del Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2012–2030 el municipio de San Luis Potosí en el cuál se tiene contemplado el desarrollo del proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” se ubica en la Región Centro del Estado como puede observarse en la siguiente figura:



Fuente: Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí 2012-2030.

Figura 55. Contexto macrorregional del Estado de San Luis Potosí.

Dicha Región Centro tiene las siguientes políticas de ordenamiento territorial:

- Consolidar a la zona metropolitana de San Luis Potosí, como el espacio urbano detonador de la modernización y diversificación económica del Estado y como centro de servicios especializados de cobertura estatal y de impacto macrorregional y global, controlando su expansión territorial y ordenando los procesos de urbanización en su periferia.
- Impulsar el desarrollo de los centros de población estratégicos de la Región, de nivel microrregional y metropolitana y de atención municipal, dotándolos de equipamientos de que refuercen su autosuficiencia, contribuyendo a la reducción de la presión de la demanda en la capital del Estado.
- Sustentar con infraestructuras y servicios el desarrollo de la gran industria y sus encadenamientos productivos con medianas y pequeñas empresas localizadas en microparques industriales de los centros microrregionales de la Región.
- Impulsar y sustentar con infraestructuras, servicios y acciones urbanísticas, el desarrollo del turismo en San Luis Potosí–Soledad de Graciano Sánchez, Ahualulco, Cerro de San Pedro, Armadillo de los Infante, Santa María del Río, Tierra Nueva, Villa

de Reyes y Villa de Arriaga, como nueva actividad prioritaria para la diversificación económica de la Región Centro, en el marco del programa “Ruta de la Plata”.

- Promover y sustentar con infraestructuras y equipamientos para la innovación y desarrollo tecnológico, el desarrollo de la industria del conocimiento, en apoyo de alianzas entre los agentes productivos y las universidades e institutos de investigación en la capital del Estado.
- Complementar y modernizar la infraestructura de accesos carreteros, libramientos y vías primarias para intercomunicar el sistema urbano regional, apoyado principalmente en servicios de transporte público.

Dentro de las políticas establecidas en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí está la de Políticas para el Ordenamiento de los Centros de Población Ecológicas y Urbanas, a través de líneas de acción descritas a continuación:

Preservación:

- *Disminuir el impacto de los agentes contaminantes en el deterioro del medio ambiente del Estado.*
- *Implementar acciones que promuevan la disminución de las emisiones contaminantes a la atmósfera producidas por la industria y medios de transporte.*
- *Difundir y promover una cultura orientada a la preservación ambiental y la participación ciudadana ecológicamente responsable.*

Vinculación.

En este sentido, TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., es una empresa ambientalmente responsable, al llevar a cabo el presente Estudio de Impacto Ambiental, en el cual se establecen los procedimientos y medidas para el control, prevención y minimización de los impactos ambientales que el desarrollo del proyecto llegue a generar, con el propósito de implementar estas medidas durante todas las etapas del proyecto y reducir y controlar los contaminantes ambientales.

Asimismo, el proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” afirma el propósito de las Política de Ordenamiento indicadas con anterioridad contribuyendo a la diversificación económica al crear nuevos empleos directos e indirectos, ofreciendo la disponibilidad de combustibles como es el diésel en forma segura y rápida, que favorezcan al desarrollo de otras empresas, con lo que, el impacto de desarrollo económico y social que esto genere alcanzara, no solo a la Ciudad de San Luis Potosí, sino a nivel de microrregión e incluso estatal.

III.4. Plan de Centro de Población Estratégico para las ciudades de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez.

El Plan de Centro de Población Estratégico San Luis Potosí Soledad de Graciano Sánchez, publicado el 21 de agosto de 2003 en el Periódico Oficial de San Luis Potosí y el cuál fue modificado el 15 de junio de 2007, tiene como principal objetivo favorecer la visión a mediano y largo plazo de su territorio, anticipándose a los posibles escenarios que se planteen, ofreciendo indicaciones y sugerencias que orientan las actuaciones a futuro. El Plan tiene dentro de sus objetivos no solo la ejecución de proyectos estratégicos sino la definición de modelo de ciudad y territorio que se anticipe a los posibles cambios provocados por factores externos. De estos objetivos generales se desprenden los siguientes objetivos particulares:

- Asegurar una buena calidad del aire para los habitantes de la ciudad de San Luis Potosí y su Zona Conurbada mediante la prevención y el control de la contaminación atmosférica, y respetando los parámetros mínimos aceptables en materia de calidad del aire propuestos en las normas oficiales mexicanas y los estándares internacionales.
- Destinar una atención especial a los contaminantes más tóxicos y a las emisiones concentradas de fuentes que dispersan su contaminación hacia zonas pobladas de la ciudad. Los contaminadores conspicuos y probados deben ser regulados de inmediato de manera definitiva.

- Actualizar con un estudio hidrológico el modelo del acuífero inferior para conocer sus diferentes características -volúmenes, recarga, contaminación- que permitan su aprovechamiento sustentable.
- Realizar un estudio hidrogeológico del acuífero superior para conocer el grado de disponibilidad por volumen y calidad para su aprovechamiento en la zona conurbada.
- En base a un conocimiento real de los acuíferos establecer políticas de uso y estrategias de aprovechamiento de los diferentes usuarios para lograr en el mediano plazo su explotación sustentable, lo que dirá la sustentabilidad del recurso a la Zona Conurbada.
- Lograr el tratamiento del agua residual que genera la zona conurbada para lograr su reciclamiento y detener la contaminación de agua subterránea y el suelo.
- Mejorar la red de distribución de agua potable y drenaje para disminuir las pérdidas en el sistema, lo que permitiría disminuir la explotación para uso doméstico a valores de casi el mismo orden en que se estima la sobreexplotación.
- Reforestar las sierras y terrenos rurales aledaños a la zona Conurbada para disminuir la erosión eólica e hídrica
- En las zonas agrícolas disminuir su potencial a la erosión del suelo por los diferentes agentes.
- Caracterizar las áreas contaminadas del suelo por diferentes industrias para establecer estrategias para su rehabilitación.
- Implementar un sistema integral y prolijo de manejo de residuos sólidos municipales y comerciales no peligrosos.
- Control del desarrollo urbano en las zonas periféricas.
- Extensión del servicio de transporte público en los sectores de desarrollo.

- Densificación de la vivienda en el centro histórico.
- Consolidación de los centros y subcentros urbanos.
- Garantizar la dotación de una vivienda digna para la población de más escasos recursos y aminorar el rezado habitacional que existe actualmente.

Las Normas de Desarrollo Urbano del citado Plan de Centro de Población Estratégico las cuales regulan al uso y a la intensidad de uso de suelo, se encuentran contenidas en la Tabla “Normas de uso de suelo para el Centro de Población de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez”, en donde se establecen los usos generales, específicos y de impacto significativo, permitidos o prohibidos en las distintas zonas que integran a la zonificación secundaria;

Asimismo, la compatibilidad del uso de suelo parte de los usos que desarrollan funciones complementarias dentro de una zona, siendo también plenamente permitida su ubicación en la zona señalada. Para su aplicación, la compatibilidad se establece entre la zona del uso predominante y los giros o actividades contenidos en los usos y destinos que se clasifican como permitidos para la zona. Los destinos de compatibilidad se localizan en la tabla de Normas de Uso de suelo para el Centro de Población de San Luis Potosí- Soledad de Graciano Sánchez

La Zonificación Secundaria establece, para el proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” conforme a la ubicación seleccionada consistente en la instalación de una Estación de Transvase de Combustibles líquidos, los usos de suelo compatibles corresponden a Comercio Regional (CR) así como de Servicios (S) esto como se puede observar en la siguiente imagen:

ANEXO 2

NORMAS DE USO DE SUELO PARA EL CENTRO DE POBLACION SAN LUIS - SOLEDAD																					
	USO GENERAL	USO ESPECIFICO	INTENSIDAD	CONDICIONES	HI	H2	H3	H4	CHA	CHB	CHC	CR	CC	CD	E	EV	S	IL	I2	IP	
2.2.11	Almacenamiento y abasto	Centrales de abasto y bodegas de acopio y transferencia de productos duraderos, perecederos, silos, tolvas, rastros y frigoríficos.	Cualquier superficie (UIS)	3,5,9,12,13,16	X	X	X	X	VER PPCH				O	O	X	O	X	O	X	X	X
		Productos inflamables y explosivos /1	Cualquier superficie (UIS)	3,6,9,12	X	X	X	X				O	X	X	X	X	O	X	X	X	
SIMBOLOGIA		NOTAS:																			
USO PERMITIDO	O	(UIS) USOS DEL SUELO DE IMPACTO SIGNIFICATIVO																			
USO PROHIBIDO	X	Para su autorización se requiere un dictamen urbano																			
		Las dimensiones de la superficie construida no incluye circulaciones verticales ni estacionamientos.																			
		Ver el PLAN PARCIAL DE CENTRO HISTORICO DE SAN LUIS POTOSI, Perímetros "A", "B" y "C" para la normatividad de las zonas CHA, CHB, Y CHC																			
		CONDICIONANTES:																			
		1.- Se requiere tener acceso y salida por una vialidad secundaria.																			
		2.- Se requiere tener acceso y salida de vehículos de abastecimiento por una vialidad secundaria.																			
		3.- Realizar un estudio de vialidad.																			
		4.- Contar con carriles de aceleración y desaceleración.																			
		5.- Contar con áreas de ascenso y descenso de pasajeros fuera de la vía pública.																			
		6.- Cumplir con lo señalado en la LDU en cuanto a distancias con otros usos de suelo.																			
		7.- Regular la emisión de ruidos y/u olores.																			
		8.- Regular la recepción de ruidos y/u olores del exterior.																			
		9.- Realizar estudio de impacto urbano en los términos de la LDU.																			
		10.- Rodear con un franja arbolada.																			
		11.- Bardenear con un muro de 3.00 mts de altura.																			
		12.- Toda actividad del uso del suelo deberá realizarse dentro del predio.																			
		13.- Ubicarse en la cabecera de la manzana o esquina.																			
		14.- Ubicarse en la vialidad principal del fraccionamiento.																			
		15.- El almacenamiento de sustancias inflamables o peligrosas deberá ubicarse a una distancia mínima de 150 mts. de cualquier vivienda.																			
		16.- Realizar un estudio de imagen urbana																			
		17.- Condicionado a la disponibilidad de infraestructura																			
		18.- Contar con explanada o vestíbulo de salida.																			
RCB	Residencial Campestre densidad baja	E	Equipamiento institucional																		
RCB	Residencial Campestre densidad alta	ER	Equipamiento regional																		
H1	Habitacional densidad baja	EV	Espacios verdes, abiertos y recreativos																		
H2	Habitacional densidad media	RE-CU	Destino recreacional y cultural																		
H3	Habitacional densidad media alta	S	Servicios a la industria y comercio																		
H4	Habitacional densidad alta	IL	Industria ligera																		
CD	Comercio y servicios distritales	IP	Industria pesada																		
CC	Comercio y servicio central	IN	Instalaciones especiales e infraestructura																		
CR	Comercio regional	IR	Infraestructura regional																		

Fuente: Plan del Centro de Población del Centro de Población Estratégico San Luis Potosí Soledad Graciano Sánchez (2007).

Figura 56. Normas de Uso de Suelo para el Centro de San Luis-Soledad.

Entendiéndose, conforme al citado Plan como Comercio Regional como *“aquellas que alojan instalaciones que tienen un alcance que rebasa el centro de población tales como centros comerciales, así como comercio especializado y servicio de impacto mayor, venta de vehículos y maquinaria, entre otros, debiendo excluirse el uso habitacional de estas zonas. Estas zonas se localizan en las Zonas Urbanas”*, mientras que el uso de suelo de Servicios (Zonas de Servicios a la Industria y al Comercio) se definen como *“aquellas que alojan instalaciones complementarias y de servicio a la actividad industrial y comercial, tales como abastos, **almacenamientos**, taller de servicio y ventas especializadas, así como giros seleccionados de tipo industrial de bajo impacto; debiéndose excluirse el uso habitacional de estas zonas”*.

Asimismo, el Plan del Centro de Población Estratégico establece diversos criterios en materia en materia urbana para las actividades relacionadas con la actividad de almacenamiento de materiales en condiciones de alto riesgo:

Regulación general de los usos de suelo

c) Cualquier uso habitacional deberá estar alejando como mínimo:

50 metros de zonas industriales o almacenamiento de alto riesgo.

Usos Industriales y ductos

a) Todo tipo de usos industriales o almacenaje de gran escala con características de alto riesgo y/o contaminación, deberá localizarse en zonas o corredores industriales diseñados para ese fin.

Deberá contar con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto, con un ancho determinado según los análisis y normas técnicas ecológicas que no deberá ser menor a 25 metros. Todo tipo de planta aislada o agrupada, deberá estar bardeada. En la franja de aislamiento no se permitirá ningún tipo de desarrollo urbano, pudiéndose utilizar para fines forestales, de cultivo, ecológico o recreación pasiva informar, sin permitir estancias prolongadas o numerosas de personas.

b) En el caso de productos altamente inflamables, explosivo y/o tóxicos que son extraídos, transformados, almacenados o distribuidos, se deberá prever reservas territoriales en las instalaciones de sus plantas, para alojar su máximo crecimiento y capacidad de producción y/o almacenamiento, según sus proyectos iniciales e incluyendo las franjas de protección de acuerdo con los análisis y normas técnicas ecológicas.

d) En el caso de plantas de recibo y/o distribución de energéticos o derivados de petróleo, las distancias de aislamiento mínimo para el resguardo del desarrollo urbano serán:

Áreas de recibo: Poliducto (líquidos y gases), autotanques (autotransportes) y carros tanques (ferrocarril) de 50 a 500 metros.

Áreas de operación: Llenaderos de autotanques y carro tanques de 50 a 500 metros.

Llenaderas de tambores con almacenamiento de hasta 10,000 barriles de 35 a 150 metros.

Estacionamiento de autotankers de 35 metros.

En el caso de plantas de almacenamiento de derivados del petróleo, entre 100 y 30,000 barriles, la distancia de resguardo mínimas para el desarrollo urbano, varían de acuerdo al nivel de riesgo de los diversos productos, entre 75 y 400 metros. En grandes ciudades, se deberá desconcentrar el almacenamiento masivo de productos en un sistema de depósito, cercano a la zona de mayor consumo.

Vinculación.

Conforme al Plan de Centro de Población Estratégico San Luis Potosí Soledad de Graciano Sánchez, la zona de localización de la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., se ubica en una zona que conforme a la Zonificación Primaria y Secundaria el uso de suelo corresponde a Comercio Regional (CR) así como de Servicios (S), lo cual es compatible y acorde a las características propias del proyecto en estudio.

Lo anterior se comprueba con la Licencia Municipal de Uso de Suelo emitida mediante el folio número 45627 por la Dirección de Catastro y Desarrollo Urbano de la Presidencia Municipal de San Luis Potosí misma que establece el uso de suelo permitido como Comercio compatible con Planta de Almacenamiento de Distribución de Gas L.P., de debiéndose ajustar a los siguientes condicionantes:

- Se requiere tener acceso y salida de vehículos de abastecimiento por una vialidad secundaria.
- Realizar un Estudio de Vialidad.
- Contar con áreas de ascenso y descenso de pasajeros fuera de la vía pública.
- Realizar Estudio de Impacto Urbano en los términos de la LDU.
- Toda actividad del uso de suelo deberá realizarse dentro del predio.

- Ubicarse en la cabecera de la manzana o esquina.
- Realizar un Estudio de Imagen Urbana.

A las cuales la empresa Termini-Centro, S.A. de C.V., ha dado cumplimiento.

En la siguiente figura se presenta la citada Licencia de Uso de Suelo:

\$51631



H. AYUNTAMIENTO
SAN LUIS POTOSÍ
2012-2015

LICENCIA MUNICIPAL DE USO DE SUELO
 (PARA LICENCIA DE CONSTRUCCION)

HOJA 01 DE 02

FOLIO: 45627



FECHA: 25 DE MAYO DEL 2015
 SOLICITANTE: GERARDO MARES MAGAÑA
 PROPIETARIO: TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V.
 SUP. TERRENO: 90,044.226 M2.
 USO SOLICITADO: ESTACIÓN DE CARBURACIÓN (PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P.)
 UBICACIÓN: CARRETERA QUERETARO- SAN LUIS POTOSI, KM 183.4, EJIDO LA PILA

DICTAMEN	
DENSIDAD:	CORREDOR COMERCIAL DE SERVICIOS CENTRALES
USO PREDOMINANTE:	NEGOCIOS COMERCIALES Y DE SERVICIOS
CLASIFICACION GRUPO U. DE S.:	SERVICIOS
CLASIFICACION SUBGRUPO U. DE S.:	COMERCIO
USOS ESPECIFICOS:	ESTACION DE CARBURACIÓN (PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P.)
CATEGORÍAS DE ZONA:	COMPATIBLE
SUBGRUPO, SECTOR O MODALIDAD:	COMERCIO

INTENSIDADES Y RESTRICCIONES PARA LA ZONA TIPO "S"

EN BASE A LA MODIFICACION DEL PLAN CENTRO DE POBLACION ESTRATEGICO PARA LAS CIUDADES DE SAN LUIS POTOSI Y SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ, PUBLICADA EL 21 DE AGOSTO DE 2003, DE ACUERDO AL PLANO CPE-14 DE ZONIFICACION SECUNDARIA DEL SUELO. APROBACION AL COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO DEL PLAN CENTRO DE POBLACION ESTRATEGICO PARA LAS CIUDADES DE SAN LUIS POTOSI-SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ, LO ANTERIOR POR ACUERDO DE SESION ORDINARIA DE CABILDO DE FECHA 30 DE ABRIL DE 2013.

- COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO: 3 VECES
- COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO: 80 %
- ALTURA MÁXIMA PERMITIDA: 5 NIVELES O 15.00 METROS

DEBERA CUMPLIR CON LAS SIGUIENTE CONDICIONANTES:

- 2.- SE REQUIERE TENER ACCESO Y SALIDA DE VEHICULOS DE ABASTECIMIENTO POR UNA VIALIDAD SECUNDARIA.
- 3.- REALIZAR UN ESTUDIO DE VIALIDAD
- 5.- CONTAR CON ÁREAS DE ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS FUERA DE LA VÍA PÚBLICA.
- 9.- REALIZAR ESTUDIO DE IMPACTO URBANO EN LOS TÉRMINOS DE LA LDU.
- 12.- TODA ACTIVIDAD DEL USO DEL SUELO DEBERÁ REALIZARSE DENTRO DEL PREDIO.
- 13.- UBICARSE EN LA CABECERA DE LA MANZANA O ESQUINA.
- 16.- REALIZAR UN ESTUDIO DE IMAGEN URBANA

EN BASE AL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS POTOSI, PUBLICADO EL DÍA 8 DE AGOSTO DE 1995, ARTICULO 180:

- DEBERA DE CONTAR CON 1 CAJON DE ESTACIONAMIENTO POR CADA 75.00 M2 CONSTRUIDOS.

EN BASE A LOS ARTICULO 136 Y 146 DE LA LEY DE DESARROLLO URBANO VIGENTE PARA EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI, ASÍ COMO A LO CITADO EN LA TABLA DE NORMAS DE USO DE SUELO, CONTENIDA DENTRO DEL PLAN DE CENTRO POBLACION ESTRATEGICO PARA LAS CIUDADES DE SAN LUIS POTOSI-SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ PUBLICADA EL 21 DE AGOSTO DE 2003, PREVIO A LA SOLICITUD DE LICENCIA MUNICIPAL DE CONSTRUCCION DEBERA DE PRESENTAR LA SIGIENTE DOCUMENTACION:

- DICTAMEN DE IMPACTO URBANO
- DICTAMEN DE IMAGEN URBANA
- FACTIBILIDAD VIAL
- DICTAMEN DE FACTIBILIDAD POR PARTE DEL H. CUERPO DE BOMBEROS
- ANALISIS DE RIESGOS EMITIDO POR LA DIRECCION DE PROTECCION CIVIL MUNICIPAL
- DICTAMEN DE PROTECCION CIVIL MUNICIPAL
- DICTAMEN DE IMPACTO AMBIENTAL.

SE DEBERAN RESPETAR LAS INTENSIDADES FIJADAS EN LA TABLA DE NORMAS DE USO DE SUELO PARA EL CENTRO DE POBLACION DE SAN LUIS POTOSI.

LA PRESENTE LICENCIA DE USO DE SUELO NO EXIME DE MODO ALGUNO A SU TITULAR LA OBLIGACION DE OBTENER LA AUTORIZACION O LICENCIAS DE ALGUNA OTRA AUTORIDAD FEDERAL, ESTATAL, MUNICIPAL U ORGANISMOS CORRESPONDIENTES QUE EN USO DE SUS ATRIBUCIONES Y A LA APLICACION DE OTROS ORDENAMIENTOS LEGALES SE REQUIERA OBTENER CON INDEPENDENCIA DE LA LICENCIA MUNICIPAL DE USO DE SUELO.

LA VIGENCIA DE LA PRESENTE LICENCIA DE USO DE SUELO SE SUJETARA A LO SIGUIENTE: LA PRIMERA LICENCIA QUE OTORQUE EL AYUNTAMIENTO TENDRA EL CARACTER DE PREVIA Y SERA VALIDA DURANTE DOCE MESES CONTADOS A PARTIR DE SU EXPEDICION, LAPSO EN EL CUAL SI FUERE EL CASO, EL PROPIETARIO LLEVARA A CABO LA CONSTRUCCION O ADECUACION DEL INMUEBLE DE QUE SE TRATE; SI NO CONCLUYERA DENTRO DE ESTE TERMINO, DICHA LICENCIA PODRA PRORROGARSE POR DOCE MESES MAS. CONCLUIDA LA CONSTRUCCION O ADECUACION RESPECTIVA, SE OTORGARA UNA LICENCIA INDEFINIDA QUE QUEDARA SUJETA AL MANTENIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS Y CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE SU OTORGAMIENTO Y AL PAGO ANUAL DE DERECHOS CORRESPONDIENTES.

EL TRAMITE DE PRORROGA DE LA LICENCIA PREVIA DE USO DEL SUELO, DEBERA HACERSE DENTRO DE LOS TREINTA DIAS NATURALES ANTERIORES A LA FECHA QUE EXPIRA; EL PROMOVERTE DEBERA DE PRESENTAR A LA AUTORIDAD LA LICENCIA ORIGINAL Y EL COMPROBANTE DE PAGO DE LOS DERECHOS CORRESPONDIENTES.

EL PAGO DE DERECHOS SUBSECUENTES DE LA LICENCIA INDEFINIDA, DEBERA HACERSE ANUALMENTE DENTRO DE LOS TREINTA DIAS ANTERIORES A LA FECHA QUE CORRESPONDA AL DIA Y MES DE LA FECHA DE SU EXPEDICION.

LA LICENCIA DE USO DE SUELO, DEJA A SALVO LOS DERECHOS A TERCEROS Y NO PREJUZGA RESPECTO DE LA TITULARIDAD DEL DOMINIO Y DEMAS DERECHOS QUE RECAIGAN SOBRE LOS PREDIOS PARA LOS CUALES SE EXPIDA.



H. AYUNTAMIENTO
SAN LUIS POTOSÍ
2012-2015

LICENCIA MUNICIPAL DE USO DE SUELO
(PARA LICENCIA DE CONSTRUCCION)

HOJA 02 DE 02
FOLIO: 45627

FECHA: 10 DE ABRIL DEL 2015
SOLICITANTE: GERARDO MARES MAGAÑA
PROPIETARIO: TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V.
SUP. TERRENO: 90,044.226 M2
USO SOLICITADO: ESTACION DE CARBURACIÓN (PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P.)
UBICACIÓN: CARRETERA QUERETARO- SAN LUIS POTOSI, KM 183.4, EJIDO LA PILA

DENSIDAD:
USO PREDOMINANTE:
CLASIFICACION GRUPO U. DE S.:
CLASIFICACION SUBGRUPO U. DE S.:
USOS ESPECIFICOS:

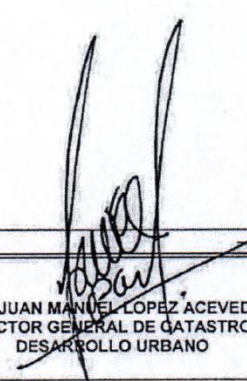
DICTAMEN
CORREDOR COMERCIAL DE SERVICIOS CENTRALES
NEGOCIOS COMERCIALES Y DE SERVICIOS
SERVICIOS
COMERCIO
ESTACION DE CARBURACIÓN (PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P.)

CATEGORÍAS DE ZONA:
SUBGRUPO, SECTOR O MODALIDAD:

COMPATIBLE
COMERCIO

➤ EL INCUMPLIMIENTO DE ALGUNA DE LAS RESTRICCIONES SEÑALADAS EN ESTE DICTAMEN, SERA SUFICIENTE PARA CANCELAR ESTA LICENCIA DE USO DE SUELO.
 ➤ LA PRESENTE LICENCIA, LA LICENCIA DE USO DEL SUELO NO FACULTA A SU TITULAR PARA INICIAR LA EJECUCIÓN DE CONSTRUCCIÓN U OBRA ALGUNA, ES DECIR, ÉSTA CORRESPONDERÁ ÚNICAMENTE AL PREDIO QUE SE TRATE Y SERÁ INTRANSFERIBLE, E INEMBARGABLES LOS DERECHOS DERIVADOS DE LA MISMA; ASÍ COMO INALIENABLE.

RESULTADO DE LA SOLICITUD:
PROCEDENTE: PARA ESTACION DE CARBURACIÓN, (PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P.) CUMPLIENDO CON INTENSIDADES Y RESTRICCIONES INDICADAS.
C.C.P. ARCHIVO



ING. JUAN MANUEL LOPEZ ACEVEDO
DIRECTOR GENERAL DE CATASTRO Y DESARROLLO URBANO

Fuente: Dirección General de Catastro y Desarrollo Urbano del Municipio de San Luis Potosí.

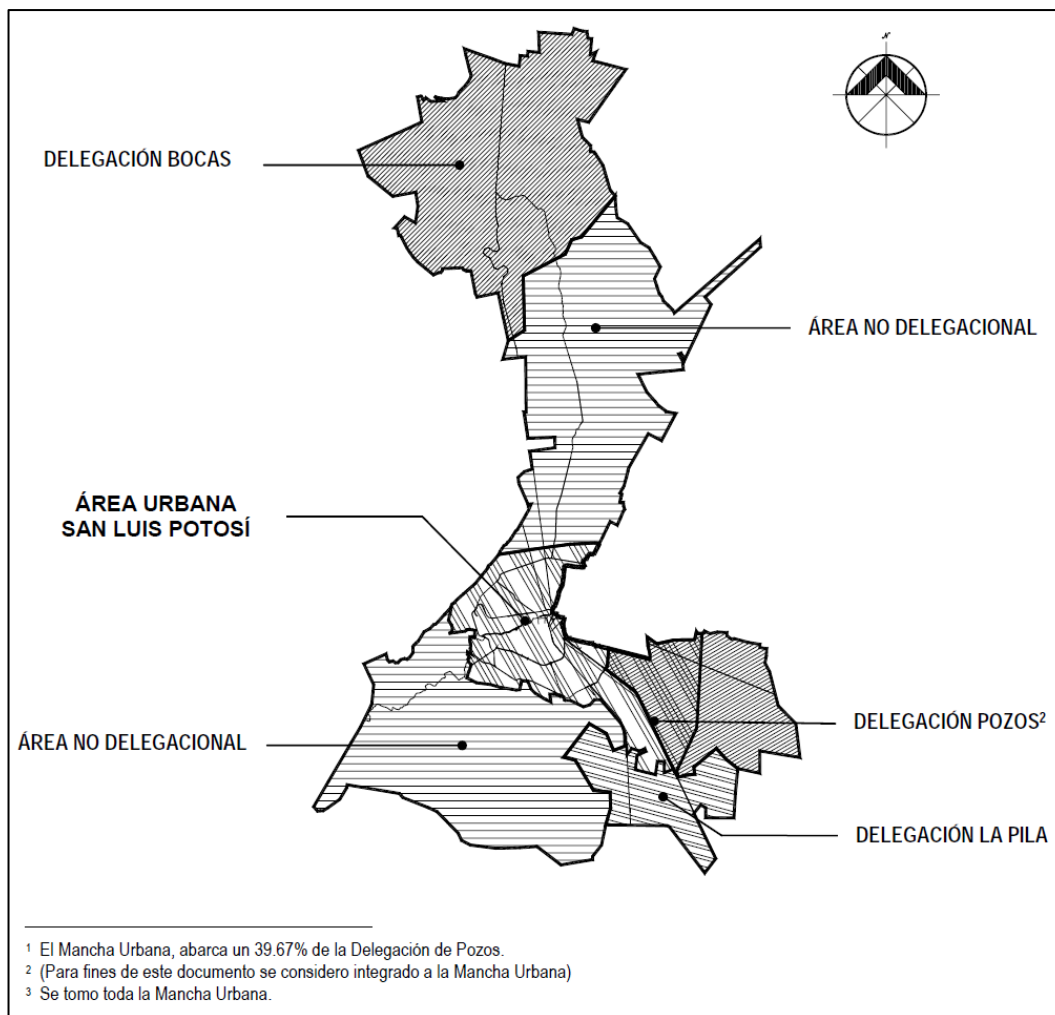
Figura 57. Licencia Municipal de Uso de Suelo para el predio del proyecto en estudio.

Dado lo anterior, se concluye que la actividad a realizar propuesta por la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., correspondiente al transvase de petrolíferos líquidos no se contrapone a los lineamientos en materia de Uso de Suelo definidos en el Plan de Centro de Población Estratégico San Luis Potosí Soledad de Graciano Sánchez

III.5. Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio Libre de San Luis Potosí.

El 28 de junio de junio de 2003, se publicó en el Periódico Oficial de San Luis Potosí, el Plan de Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio Libre de San Luis Potosí, el cual tuvo una actualización el 15 de junio de 2007, es un documento rector que integra el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, reglas técnicas y disposiciones, encaminadas a ordenar y regular el territorio de cada municipio, mediante la determinación de los usos, destinos y reservas de áreas y predios, para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los mismos. Tiene como objetivo principal favorecer la visión a mediano y largo plazo de un territorio, anticipándose a los posibles escenarios que se planteen, para ofrecer a los organismos públicos y privados así como a la sociedad en su conjunto, las indicaciones y sugerencias que orienten sus actuaciones a futuro.

El Municipio de San Luis Potosí está conformado por una mancha urbana, la Delegación de Bocas, Delegación de La Pila, Delegación de los Pozos y una Zona No Delegacional como puede observarse en la siguiente figura que abarca la zona regulada por el citado Plan:



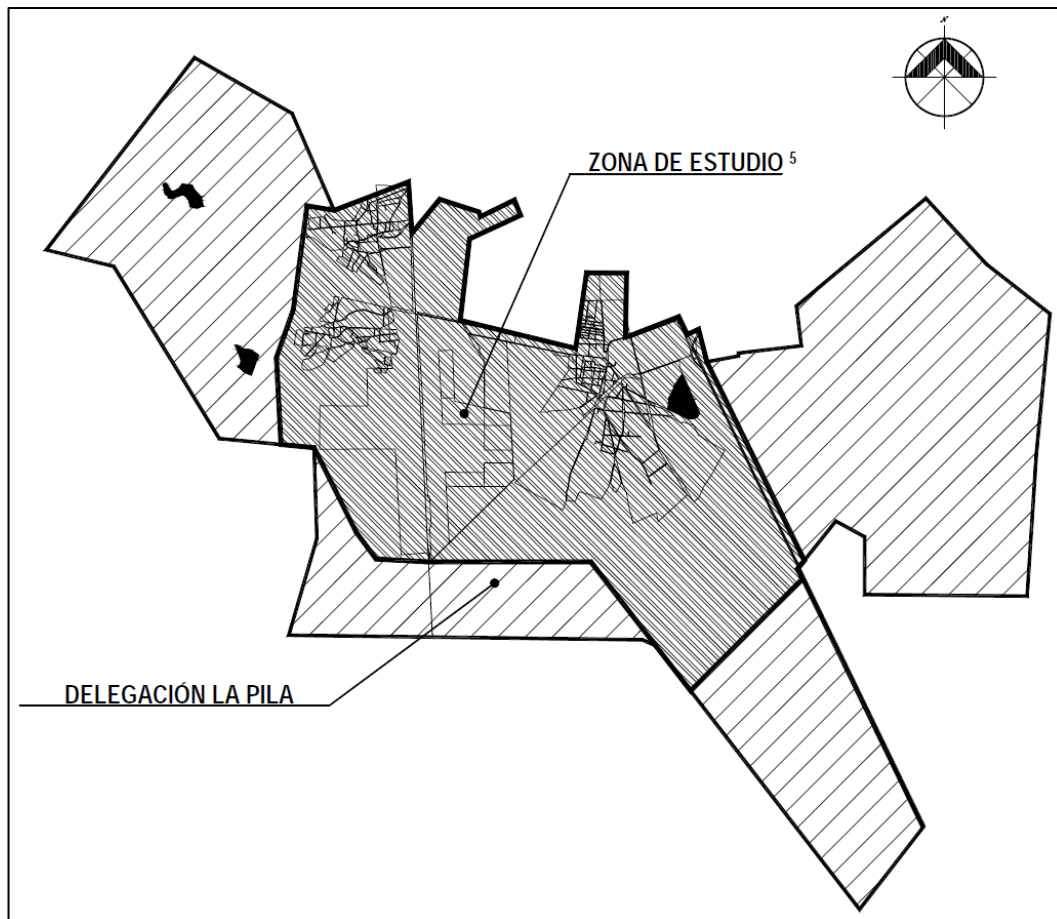
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí (Modificación 2007).

Figura 58. División Delegacional del Municipio de San Luis Potosí.

La actualización en mención del año 2007 se enfoca particularmente a 3 localidades de desarrollo habitacional y de equipamiento: Bocas, La Pila y Zona Escalerillas pertenecientes precisamente al municipio de San Luis Potosí, de las cuales la segunda es de especial relevancia puesto que es donde se ubica el proyecto colindante con la Zona Industrial de la Mancha Urbana.

De acuerdo con las políticas de ordenamiento rural y urbano del citado Plan de Centro de Población, la localidad de La Pila es la segunda en importancia en el municipio de San Luis Potosí en la prestación de servicios y comercio, influenciando el sector oriente del municipio y su función se complementa con la actividad industrial. De hecho, la

Modificación Específica del Plan contempla entre los principales giros industriales en el Municipio de San Luis Potosí el de sustancias químicas y derivados del petróleo, lo cual dota de servicios mediante la presencia de diversos establecimientos tales como estaciones expendedoras de combustibles y de abasto de combustibles. En la siguiente figura se ubica con precisión la zona que abarca la Delegación La Pila:



Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí (Modificación 2007).

Figura 59. Zona de Delimitación de la Delegación La Pila.

Los cinco grandes objetivos que sirvieron de base para la elaboración del Plan de Desarrollo Urbano son los siguientes:

1. El contexto global de sinergia económica en donde se afirma el papel de plataforma logística de producción y distribución.

2. El Desarrollo Económico vital para sustentar el futuro de la metropolización y sus localidades urbanas y rurales.
3. La Accesibilidad Vial y el Sistema de Transporte: Porque la fluidez de los desplazamientos y la facultad de acceder a medios de transporte es primordial para elevar el nivel de vida de los habitantes de este espacio territorial.
4. La calidad de vida de sus habitantes: En donde se asevera necesario mejorar el entorno urbano y ecológico, y reforzar los equipamientos y servicios urbanos, así como conservar los espacios paisajísticos y naturales.
5. Cohesión Social: Porque la voluntad de solidaridad y de igualdad entre los diferentes territorios que componen el mapa municipal es necesaria para un desarrollo armonioso en donde es importante promover la adhesión de todos sus habitantes.

Así mismo, la Delegación La Pila, en la cual se localiza el predio del proyecto cuenta con los siguientes Lineamientos de Acción en materia de Desarrollo Urbano:

Tabla 37. Lineamientos de Acción Delegación La Pila.

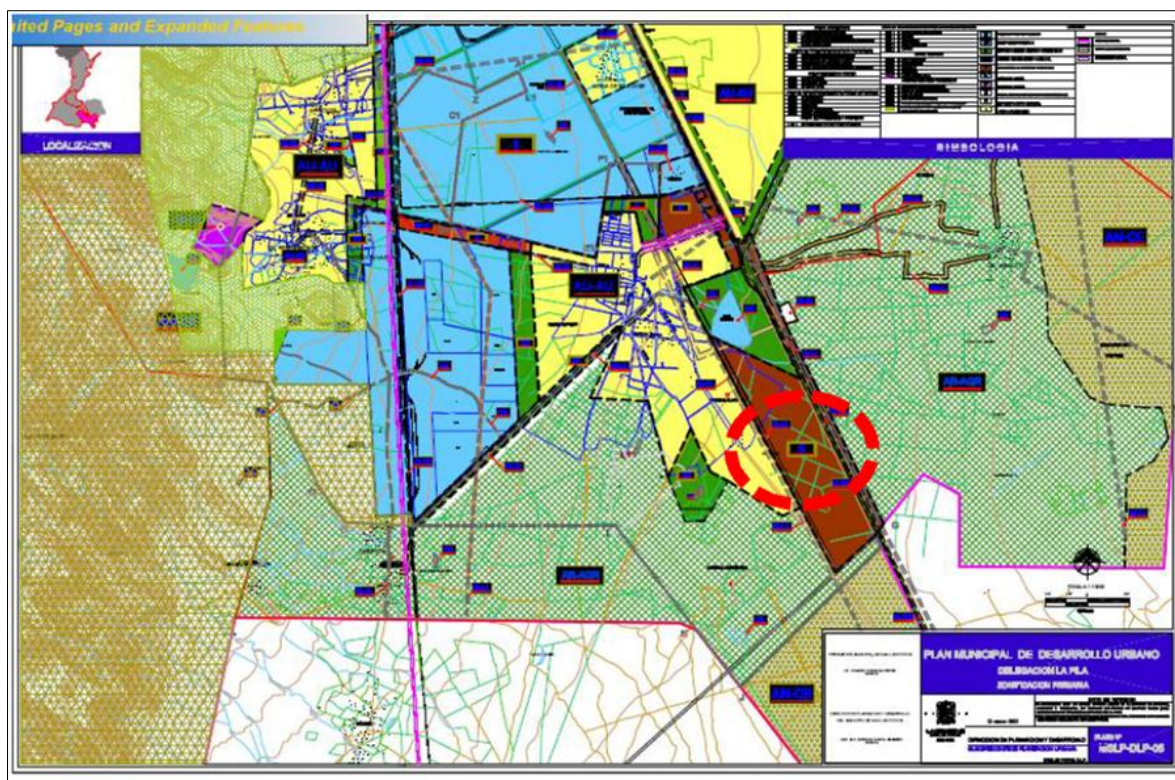
CLAVE	PROGRAMA	OBJETIVOS Y METAS	ACCIONES, OBRAS Y SERVICIOS	UBICACIÓN	PLAZO	UNIDAD	CANTIDAD	CORRESPONSABILIDAD
	RESERVAS TERRITORIALES	DECLARAR LAS RESERVAS TERRITORIALES PARA ENCAUZAR EL CRECIMIENTO DE LA ZONA POBLACIONAL	FORMULAR, APROBAR Y REGISTRAR LAS DECLARATORIAS DE RESERVA TERRITORIAL	ZONA DELEGACIONAL	C/M/L			GOBIERNO FEDERAL
		PREVER LA EXISTENCIA DE SUELO PARA LA CREACIÓN DE SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO	ELABORACIÓN DE PLANES PARCIALES DE DESARROLLO URBANO	ZONA DELEGACIONAL	C/M			GOBIERNO MUNICIPAL
		CREAR ZONAS DE PRESERVACIÓN NATURAL PARA PROTEGER EL PATRIMONIO NATURAL Y PAISAJÍSTICO	ADQUISICIÓN DE TERRENO	SIERRA DE SAN MIGUELITO	C/M			GOBIERNO FEDERAL
	REGULARIZACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA	CONCLUIR EL PROCESO DE CERTIFICACIÓN DE LA TIERRA Y DAR CERTEZA JURÍDICA	EXPEDIR TÍTULOS DE PROPIEDAD	ZONA DELEGACIONAL	C			GOBIERNO FEDERAL
		DEFINIR LA POLIGONAL DE LAS ÁREAS URBANIZABLES PARA LA INTRODUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS NECESARIOS	ELABORACIÓN DE PLANOS CON LA UBICACIÓN DE LA POLIGONAL, TRAZO Y MONUMENTACIÓN EN CAMPO DEL ÁREA URBANIZABLE	ÁREA URBANA	C/M/L			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN
		INCLUIR LOS PREDIOS AL CATASTRO Y AL IMPUESTO PREDIAL DE LA PILA	INTEGRACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS		C/M			DELEGACIÓN
		MODERNIZACIÓN DEL CASTRO DE LA PILA	ADQUISICIÓN DE EQUIPO Y CAPACITACIÓN PERSONAL	OFICINA ADMINISTRATIVA	C			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN
	PROGRAMA DE VIVIENDA	PROGRAMAS DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE LA VIVIENDA	PROYECTO EJECUTIVO Y CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN COORDINACIÓN CON INSTANCIAS DE GOBIERNO E INICIATIVA PRIVADA	ÁREA URBANA	C/M			GOBIERNO FEDERAL GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN SECTOR PRIVADO

CLAVE	PROGRAMA	OBJETIVOS Y METAS	ACCIONES, OBRAS Y SERVICIOS	UBICACIÓN	PLAZO	UNIDAD	CANTIDAD	CORRESPONSABILIDAD
		ELEVAR EL NIVEL Y CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES EN VIVIENDA	INTRODUCCIÓN DE PROGRAMAS DE PISO FIRME, MEJORAR TECHUMBRES, CONEXIÓN A LAS REDES DE AGUA POTABLE Y DRENAJE, APLANADOS EN FACHADA Y PINTURA	COLONIA EMILIANO ZAPATA	C			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN
	PROGRAMAS DE INFRAESTRUCTURA URBANA	LOGRAR LA AUTONOMÍA EN EL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE PARA EL ÁREA URBANA DE LA PILA	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTO EJECUTIVO PARA LA EXTRACCIÓN UTILIZACIÓN Y TRATAMIENTO DEL AGUA	ÁREA URBANA	L			GOBIERNO FEDERAL GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN
		AMPLIAR LA COBERTURA DE LOS SISTEMAS DE INFRAESTRUCTURA	ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INTRODUCCIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DRENAJE	ÁREA URBANA	C/M/L			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN ORGANISMOS OPERADORES
		SUMINISTRO DE AGUAS TRATADAS A LA ZONA INDUSTRIAL Y A LA ZONA AGRÍCOLA	ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO Y CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	ZONA DELEGACIONAL	M/L			GOBIERNO ESTATAL GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN
	EQUIPAMIENTO URBANO	SE REQUIERE DE UN ESPACIO ADECUADO PARA EL CUIDADO DE LA POBLACIÓN INFANTIL	ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GUARDERÍA INFANTIL	ÁREA URBANA	C			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN
		OFRECER UNA RESPUESTA RÁPIDA EN CASO DE EMERGENCIA O SINIESTRO	ELABORACIÓN DE ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE BOMBEROS	ÁREA URBANA	C			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN INICIATIVA PRIVADA
		EVITAR EL DESPLAZAMIENTO DE LA POBLACIÓN A OTROS LUGARES PARA EL SUMINISTRO DE INSUMOS	ELABORACIÓN DE ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA CONSTRUCCIÓN DE MERCADO	ÁREA URBANA	C			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN
		DOTACIÓN DE ÁREAS VERDES Y PARQUES DEPORTIVOS Y RECREATIVOS	ELABORACIÓN DE ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUE RECREATIVO	ÁREA URBANA	C	M2	35000	GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN

CLAVE	PROGRAMA	OBJETIVOS Y METAS	ACCIONES, OBRAS Y SERVICIOS	UBICACIÓN	PLAZO	UNIDAD	CANTIDAD	CORRESPONSABILIDAD
			Y ÁREAS VERDES					
	PROGRAMA DE VIALIDAD	CREACIÓN DE UN BOULEVARD URBANO EN EL NODO DE ACCESO A LA PILA	ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO Y CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR Y VIALIDADES SECUNDARIAS	ACCESO A LA PILA Y CARRETERA 57	C			GOBIERNO FEDERAL GOBIERNO ESTATAL GOBIERNO MUNICIPAL
		MEJORAR EL NIVEL DE CONECTIVIDAD VIAL CON LA CIUDAD CENTRAL	ELABORACIÓN DE PROYECTO EJECUTIVO Y CONSTRUCCIÓN DE VIALIDAD	VIALIDAD LATERAL A LAS VÍAS DE FERROCARRIL	M/L			GOBIERNO FEDERAL GOBIERNO MUNICIPAL
		IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE	ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CREACIÓN DE VIALIDADES CON PRIORIDAD PARA CICLISTAS Y PEATONES, INCLUSIVE EN LAS REDES VIALES EXISTENTES	ÁREA URBANA	M/L			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN
		SOLUCIÓN VIAL DE CRUCERO	ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA LA SOLUCIÓN VIAL, CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO Y EQUIPAMIENTO URBANO	CRUCERO DE LA AVENIDA CFE Y ACCESO A LA PILA	C			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN
		CONSTITUIR LOS DERECHOS DE VÍA DE LA VIALIDAD PRIMARIA Y SUS INTERSECCIONES	ELABORACIÓN DE PLANOS DE DERECHO DE VÍA	VIALIDADES	falta			GOBIERNO ESTATAL
	PROGRAMA DE TRANSPORTE	CONTAR CON UN ESPACIO ADECUADO PARA AUTOBUSES DE PASAJEROS	ESTUDIO, PROYECTO EJECUTIVO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE AUTOBUSES Y TAXIS	ÁREA URBANA	C			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
	CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA IMAGEN URBANA	CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL PATRIMONIO HISTÓRICO	DELIMITACIÓN DE PERÍMETRO DE PROTECCIÓN Y ELABORACIÓN DE DOCUMENTO LEGAL	HACIENDA DE LA PILA	C			GOBIERNO MUNICIPAL INAH
	ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE	ERRADICAR Y SANEAR LOS TIRADEROS CLANDESTINOS	CREAR UN SISTEMA LOCAL DE RECICLAJE Y TRATAMIENTO DE LA BASURA ADEMÁS DE MEJORAR EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE LA MISMA	ZONA DELEGACIONAL	C			GOBIERNO ESTATAL GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN

CLAVE	PROGRAMA	OBJETIVOS Y METAS	ACCIONES, OBRAS Y SERVICIOS	UBICACIÓN	PLAZO	UNIDAD	CANTIDAD	CORRESPONSABILIDAD
		PRESERVAR LOS ELEMENTOS OROGRÁFICOS NATURALES DE LA ZONA	PROYECTO EJECUTIVO Y LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO	ARROYO SAN DAMACIO, LA LAGUNILLA Y JUAN ALONSO	C/M			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN
		CONFORMAR UNA RED DE PARQUES URBANOS	PROYECTO EJECUTIVO Y LA FORESTACIÓN CON ESPECIES LOCALES	ARROYO SAN DAMACIO, LA LAGUNILLA Y JUAN ALONSO	M/L			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN
		PROMOVER Y ALENTAR EL USO DE LA BICICLETA Y EJERCICIO A PIE	PROYECTO EJECUTIVO Y CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS VERDES EN LOS PRINCIPALES CORREDORES DE CIRCULACIÓN	VIALIDADES Y ÁREAS VERDES	C/M			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN
	RIESGOS Y VULNERABILIDAD	PREVENIR INUNDACIONES DEL ÁREA URBANA LA PILA Y LOS POBLADOS DE ARROYOS, TERREROS, TERREROS SUR Y EL ZAPOTE	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTO EJECUTIVO PARA CONSTRUCCIÓN DE COLECTORES PLUVIALES Y PRESAS DE GAVIONES	SIERRA DE SAN MIGUELITO	C/M			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA
		PREVENIR INUNDACIONES DEL ÁREA URBANA LA PILA	LIMPIEZA, MANTENIMIENTO Y DESASOLVE	ARROYO AL SUR DEL POBLADO Y PRESA DE LA LAGUNILLA	C/M			GOBIERNO MUNICIPAL DELEGACIÓN

Con base en lo anterior y conforme al Plano de Zonificación Primaria el uso de suelo correspondiente al predio del proyecto en estudio es considerado como de *Servicios a la Industria y Comercio Urbano*, el cual es compatible y acorde con las características propias del proyecto tal como puede apreciarse en la siguiente figura:



Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí (Modificación 2007).

Figura 60. Zonificación Primaria de la Zona del Proyecto.

Vinculación.

Conforme al Plan de Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio Libre de San Luis Potosí, la zona de localización de la “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., se ubica en una zona que conforme a la Zonificación Primaria y Secundaria el uso de suelo corresponde a Servicios a la Industria (S) y Comercio Urbano (Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., lo cual es compatible y acorde a las características propias del proyecto en estudio.

Lo anterior se comprueba con la Licencia de Uso de Suelo para Construcción modalidad para construcción nueva o ampliación de servicios a la industria: Almacenamiento y Distribución de combustibles derivados del petróleo emitida mediante el folio número 45627 por la Dirección de Catastro y Desarrollo Urbano de la Presidencia Municipal de San Luis Potosí misma que establece el uso de suelo permitido como Comercio compatible con Planta de Almacenamiento de Distribución de Gas L.P. En la figura 57 se incluye la Licencia de Uso de Suelo en mención.

III.6. Áreas Naturales Protegidas.

El municipio de San Luis Potosí cuenta con 2 Áreas Naturales Protegidas (ANP's) de competencia estatal. Estas ANP's abarcan en total una superficie de 1,552.26 hectáreas de las cuales en su totalidad se localizan en la circunscripción territorial del municipio. En la siguiente tabla se presenta la información básica de la citadas ANP's.

Tabla 38. Áreas Naturales Protegidas en el Municipio de San Luis Potosí.

Nombre	Modalidad	Jurisdicción	Área (Ha)
Paseo de la Presa	Parque Urbano	Estatal	344.02
Ejido San Juan de Guadalupe	Parque Urbano	Estatal	1,208.24
TOTAL			1,552.26

Fuente: Elaboración Propia a partir <http://www.segam.gob.mx/ANPs.html>

En la figura siguiente se puede observar la ubicación de estas ANP y los sitios RAMSAR localizados en municipio.

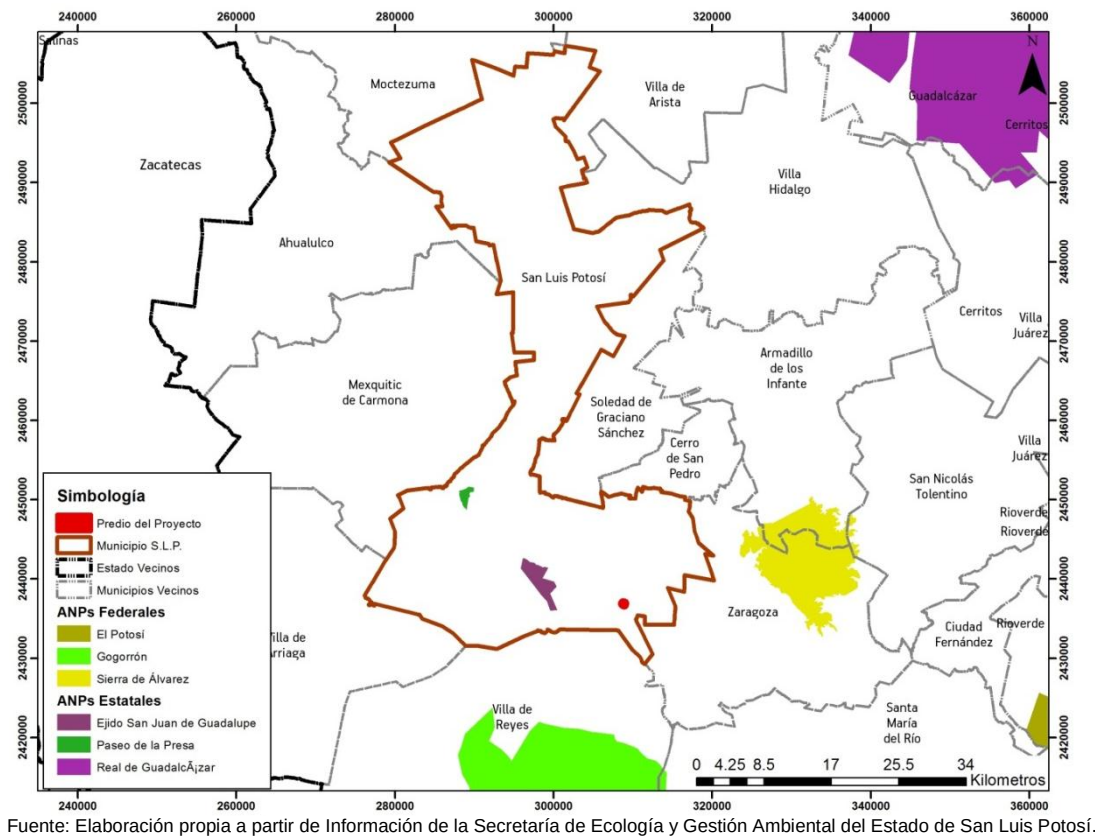


Figura 61. Áreas Naturales Protegidas existentes en el Municipio de San Luis Potosí.

El Área Natural Protegida denominada Paseo de la Presa ubicada en el municipio de San Luis Potosí declarada en la modalidad de “Parque Urbano”, mediante el Decreto Administrativo publicado en la edición número 68, Cuarta Sección en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de San Luis Potosí de fecha 05 de junio de 1996 con la finalidad de coadyuvar a preservar el equilibrio del ecosistema urbano-industrial entre las construcciones, equipamientos e instalaciones hidráulicas y los elementos de la naturaleza, de manera que se proteja un ambiente sano así como la necesidad de un nuevo espacio que tenga un acercamiento más estrecho con la naturaleza y un ámbito que propicie la educación ambiental entre todos los sectores de la población.

La zona protegida comprende una superficie de 344-02-30 has. con un rango altitudinal de 1,900 a 2,020 msnm, ubicadas en las inmediaciones de la Presa San José y su acceso, encontrándose situada a 250 metros del anillo periférico del municipio de San Luis Potosí y a 2.25 km., para llegar a la cortina de la Presa San José, se encuentra en la Sierra de San

Miguelito entre los cerros de “Las Cruces”, “Los Lirios” y “Loma la Tenería”, hacia su interior se encuentra la parte principal del vaso de la presa San José, la cortina, y la continuación del Río Santiago; el acceso se logra recorriendo la carretera tradicionalmente denominada “Camino a la Presa San José”, lográndose también por la prolongación del anillo periférico ubicado a 250 metros del acceso antes descrito y se cruza con éste dentro de la zona de protección, entre las coordenadas geográficas 22° 07' 40" y 22° 09' 15" Latitud Norte y 101° 02' 00" y 101° 03' 35" Longitud Oeste; las características hidrológicas de la presa San José y su localización geográfica se encuentran entre la latitud N 22° 09' 00" y longitud W 101° 03' 15" y el propósito de su construcción lo constituye el suministro de agua potable a la ciudad de San Luis Potosí, así como el control de avenidas causantes de inundaciones considerables; se encuentran asimismo las instalaciones hidráulicas de la antigua presa La Constancia originalmente para el control de avenidas, canal de conducción que llega a la planta tratadora de agua “Los Filtros” y los tanques reguladores para la distribución del agua de riego para usos industriales y para riego de jardines. En la siguiente figura se presenta la ubicación del ANP:



Fuente: Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental del Estado de San Luis Potosí
(<http://www.segam.gob.mx/ANPpresa.html>)

Figura 62. Polígono del Área Natural Protegida Paseo de la Presa.

El Área Natural Protegida Ejido San Juan de Guadalupe fue declarada como tal bajo la modalidad de Parque Urbano mediante el Decreto Administrativo publicado en la edición número 68, Cuarta Sección en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de San Luis Potosí de fecha 05 de junio de 1996 dada la importancia que en materia ecológica constituye la Sierra de San Miguelito, ubicada dentro de la circunscripción territorial del municipio de San Luis Potosí, misma que acorde con la política ambiental del estado y dadas sus peculiaridades específicas, resulta indiscutible llegarla a considerar como área natural protegida y a la vez como zona sujeta a conservación ecológica, ya que la misma se sitúa en una zona circunvecina a asentamientos humanos, existiendo dentro de la misma diversos ecosistemas indispensables al equilibrio ecológico y bienestar general. La zona, entre otras contribuye a la recarga de los acuíferos de los municipios de Villa de Reyes y San Luis Potosí, siendo una de las acciones inmediatas el establecer una protección efectiva de las comunidades de Pinus cembroides, que constituyen una especie con una distribución limitada en el Estado, que podría considerarse relictual, dado que dicha especie constituye por sí misma en su contexto total menos del 1% de la cubierta forestal del Estado, circunstancia que justifica más aun la necesidad de conservar dicha zona. La política federal de protección a los ecosistemas tiene considerada a la Sierra de San Miguelito como “Montaña Prioritaria” e igualmente, existe una política de protección de la cubierta forestal, considerada de seguridad nacional, con lo que se protege la población de pino y encino que se encuentra en la parte sur del Parque.

Es por tanto que el Gobierno del Estado de San Luis Potosí determinó la necesidad de contar con un nuevo espacio que tenga un acercamiento más estrecho con la naturaleza y un ámbito que propicie la educación ambiental entre todos los sectores de la población, así, la Sierra de San Miguelito, por su cercanía a la ciudad de San Luis Potosí, el cual ofrece múltiples ventajas comparativas para la creación de un parque urbano y a la vez una zona sujeta a conservación ecológica que vendrá a subsanar una necesidad real e inminente de la población.

La zona protegida comprende una superficie de 1,200-00-00 has. con un rango altitudinal de 2,000 a 2,200 msnm, ubicadas en la Sierra de San Miguelito, entre las coordenadas geográficas 22° 03' 05" y 22° 05' 12" Latitud Norte y 100° 56' 06" y 100° 58' 35" Longitud Oeste, con las siguientes colindancias: al Norte: con la comunidad de San Juan de Guadalupe y el ejido El Aguaje; al Sur: con resto del ejido San Juan de Guadalupe; al Oriente: con la ampliación definitiva del ejido El Aguaje; y, al Poniente: con la comunidad de San Juan de Guadalupe; asimismo se encuentra entre las elevaciones denominadas "Cerro Alto", "Cerro las Palomas", "Cerro Las Peñas Blancas", "Cerro La Zorra" y el área denominada "Mesa de Las Gallinas" y al Norte con la presa "Cañada de Lobos".

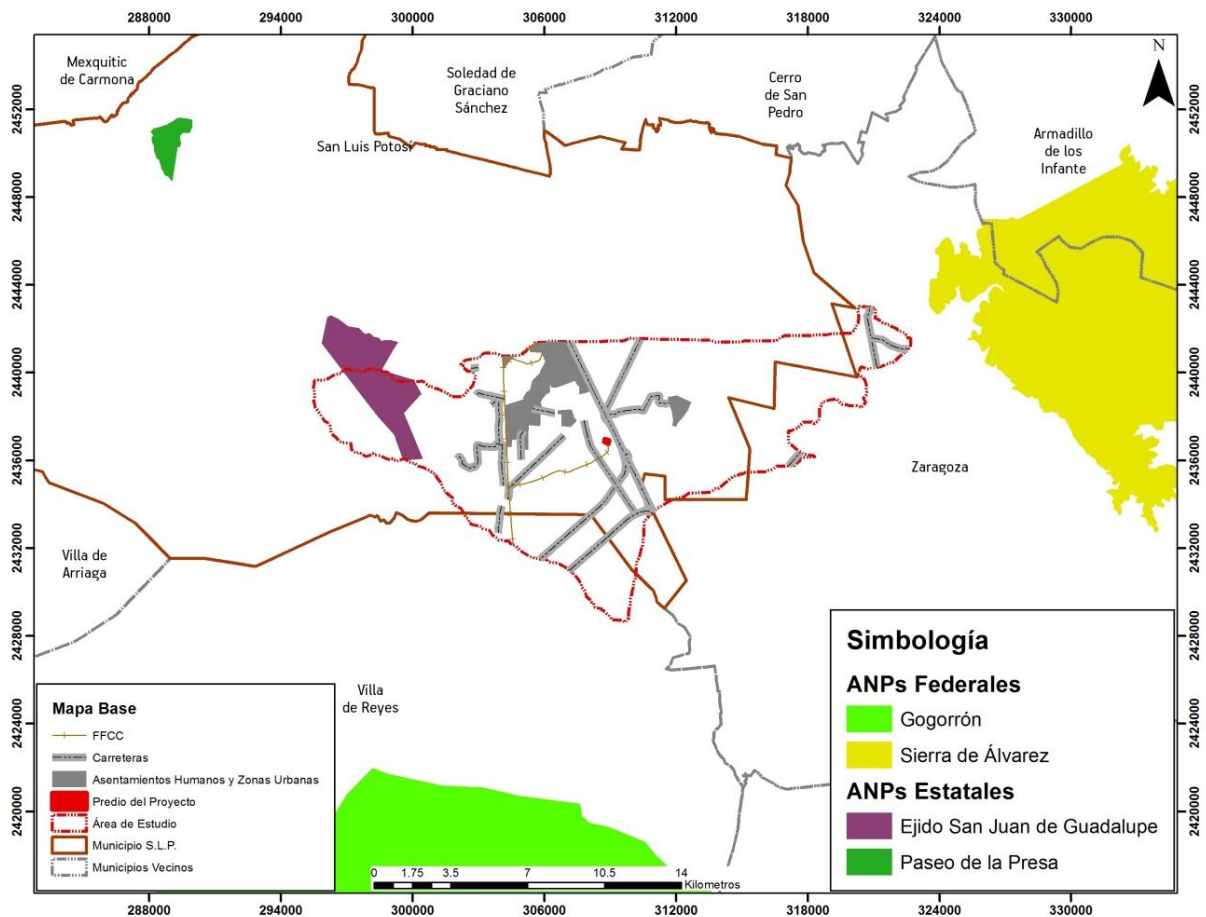
En la siguiente figura se presenta la ubicación del ANP:



Fuente: Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental del Estado de San Luis Potosí
(<http://www.segam.gob.mx/ANPsnjuan.html>)

Figura 63. Polígono del Área Natural Protegida Ejido San Juan de Guadalupe.

En cuanto a la existencia de ANP's y sitios RAMSAR de competencia federal, con base en información de la CONANP, en la zona del municipio de San Luis Potosí no se identificaron dichos sitios, localizándose otras en diferentes municipios del Estado de San Luis Potosí como puede observarse en la siguiente imagen:



Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental del Estado de San Luis Potosí

Figura 64. Áreas Naturales Protegidas en la Zona de Estudio del Proyecto.

Vinculación.

De acuerdo a la información anterior, la cual está basada en datos de la CONANP así como de los gobiernos estatal y municipal de San Luis Potosí, el terreno que ocupa el proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida

III.7. Sitios Ramsar.

Los humedales son zonas en donde el agua es el principal factor que controla el ambiente, así como la vegetación y fauna asociada. Existen en donde la capa freática se encuentra en o cerca de la superficie del terreno o donde el terreno está cubierto por agua.

La Ley de Aguas Nacionales define a los humedales como zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos. Por otra parte, la Convención Ramsar hace uso de una definición más amplia ya que además de considerar a pantanos, marismas, lagos, ríos, turberas, oasis, estuarios y deltas, también considera sitios artificiales como embalses y salinas y zonas marinas próximas a las costas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros, los cuales pueden incluir a manglares y arrecifes de coral.

Los humedales representan ecosistemas estratégicos y de gran importancia para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, por lo que es necesario llevar a cabo acciones que aseguren el mantenimiento de sus características ecológicas.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) cuenta con atribución para coordinarse con las unidades administrativas competentes de la Secretaría y otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para aplicar los lineamientos que deriven de los acuerdos y compromisos adoptados por la Convención de Ramsar sobre los Humedales de importancia internacional. En noviembre de 2012 se publicó en el DOF el Reglamento Interior de la SEMARNAT, en cuyas disposiciones se atribuye a la CONANP lo siguiente:

Art. 70, fracc. XIV: Fungir como autoridad designada ante la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves

acuáticas y coordinarse con las unidades administrativas competentes de la Secretaría y otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para aplicar los lineamientos, decisiones y resoluciones derivados de los acuerdos y compromisos adoptados en dicha Convención, con la participación que, en su caso, corresponda a la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales.

Art. 73, fracc. VII: Coordinar la ejecución de las acciones necesarias para dar cumplimiento a los compromisos de la Convención Ramsar, específicamente en materia de hábitat de especies acuáticas.

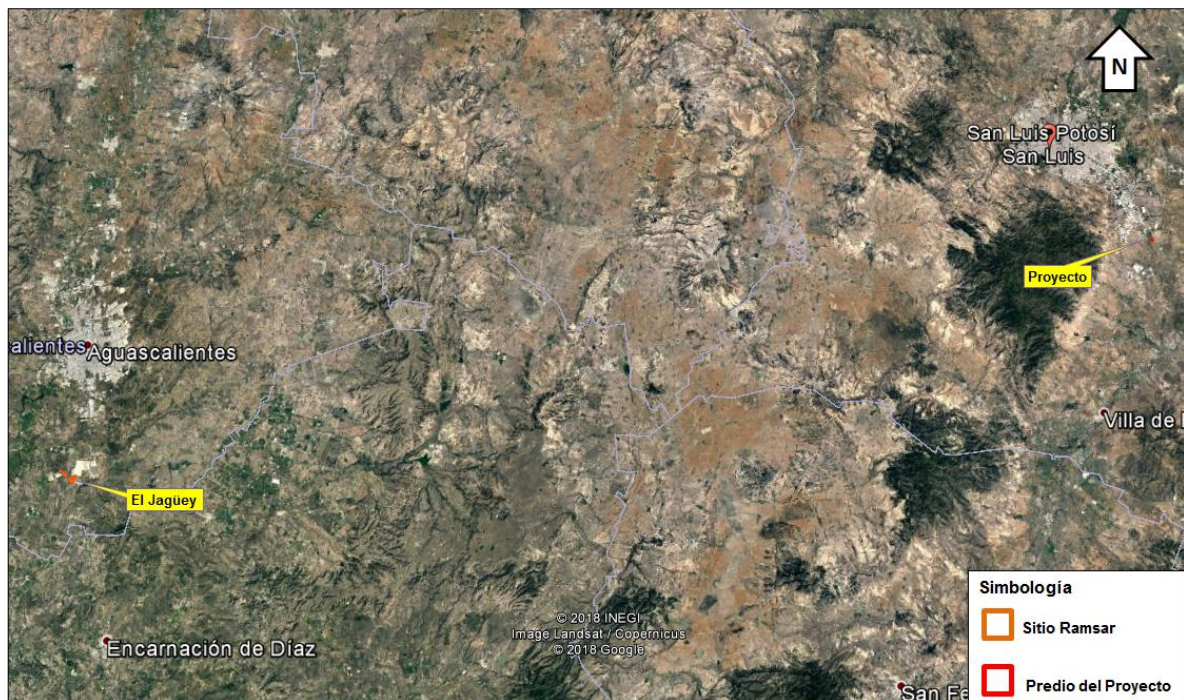
Los atributos y las funciones de los humedales son fundamentales para el equilibrio ecológico y ambiental global, ya que son el hábitat de muchas especies de fauna y flora, y elementos vitales en la estructura ecosistémica, sociocultural y económica de las naciones del mundo. Se contabiliza hasta el 2 de febrero de 2014 que la CONANP atiende 142 sitios Ramsar.

Con apego a sus atribuciones, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), como órgano desconcentrado de la SEMARNAT, tiene el mandato de conservar las áreas naturales protegidas de ámbito Federal, entre ellas los ecosistemas de humedal, además de desempeñarse desde 2003 como el Punto Focal de la Autoridad Administrativa Ramsar en México, para los sitios inscritos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (Lista Ramsar).

La CONANP se organiza a través de nueve (9) direcciones regionales (D.O.F. 20 de julio de 2009), para la más eficaz atención y eficiente despacho de los asuntos de su competencia, a través de la regionalización como una herramienta metodológica básica en la planeación para la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las áreas naturales protegidas, en sus zonas de influencia, en las regiones consideradas como prioritarias para la conservación, en las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otras especies.

Con base en información de la CONANP, en la zona del proyecto y en los predios inmediatos al mismo no se identificaron sitios Ramsar constituidos por humedales de importancia

ambiental internacional, siendo el más cercano a la zona indicada el sitio denominado (El Jagüey) “Buenavista de Peñuelas” (número 1972) ubicado en el municipio de Aguascalientes, en el Estado de Aguascalientes y declarado como tal el 2 de febrero de 2011, mismo que se localiza a 17.5 Km hacia el Sur del Centro de la Ciudad Capital de Aguascalientes por la Carretera Estatal 45 y a 2.3 Km hacia el noroeste por la avenida que lleva al Aeropuerto Internacional “Jesús Terán” con un área total de 34.66 hectáreas y a una distancia de aproximadamente 153 kilómetros en dirección surponiente del predio del proyecto.. El Sitio Ramsar presenta charcas estacionales de agua dulce (Ts) y estanques artificiales (2), separados entre sí por cortas distancias. Éstas se distribuyen a lo largo de una planicie de Pastizal Natural Huizachal inundable (humedal). De acuerdo con la CONABIO los pastizales captan y almacenan agua en acuíferos, lagos y ríos, proporcionan alimentos para los sistemas agrícolas y pecuarios, de los cuales se extraen productos útiles, como fibras, alcoholes, ceras, condimentos, medicinas y madera, capturan bióxido de carbono producido por las actividades humanas, estabilizan el clima a través de la regulación del ciclo hídrico, regulan la humedad y temperatura del aire, mantienen los suelos fértiles y controlan deslaves y arrastres masivos de suelo por el efecto de lluvias torrenciales (ECOPAD, 2007). Así mismo, las charcas que conforman este sitio albergan en por lo menos una etapa de su ciclo de vida una comunidad de ocho especies de anfibios (tres de ellas endémicas de México y una de ellas endémica al centro del país, en los estados de Aguascalientes y Jalisco), además de cinco especies de invertebrados endémicos al humedal. La premisa primordial para la conservación de este Sitio como humedal es que es el único lugar o localidad en la que se ha podido observar la reproducción, así como una población monitoreable de la rana de madriguera (*Pternohyla dentata*: *Smilisca dentata*); ya que en el resto de localidades históricas de la especie estas características no han sido observadas debido a drásticos cambios de uso de suelo y fragmentación. En la siguiente figura se ubica dicho sitio Ramsar en relación al sitio del proyecto:



Fuente: Elaboración en Google Earth con base en información de la CONANP (<http://ramsar.conanp.gob.mx/lsr.php>)

Figura 65. Sitios Ramsar.

Vinculación.

Como fue posible observar en la descripción anterior, el predio del proyecto y las zonas inmediatas al mismo no se ubican en Sitios Ramsar (humedales de importancia internacional) determinados por la CONANP, por lo que el proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” no se contrapone a las regulaciones en materia ambiental contempladas para estas importantes áreas de protección y conservación de los recursos naturales.

III.8. Regiones Terrestres Prioritarias de México.

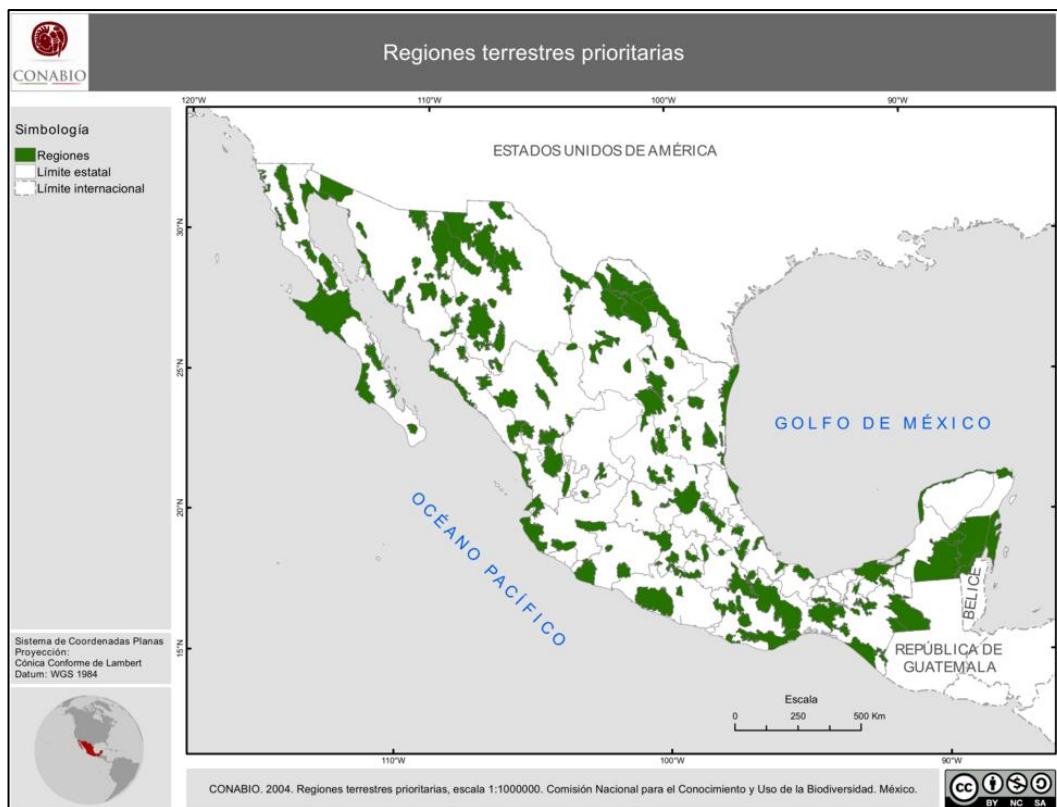
El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una

integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal.

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo. Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la CONABIO, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional.

Como producto de esto, se generó un mapa del territorio nacional cuya escala de trabajo con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México que cubren una superficie de 515 558 km² (más de la cuarta parte del territorio nacional) y que están delimitadas espacialmente en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave. Las regiones están representadas en este trabajo en un mapa a escala 1:4 000 000 el cuál se presenta en la siguiente figura:



Fuente: CONABIO.

Figura 66. Regiones Terrestres Prioritarias de México.

Como puede observarse en términos numéricos, la mayor concentración de RTP se presenta en las entidades de mayor extensión del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, las que, al tener una baja densidad demográfica, disponen de grandes espacios relativamente inalterados. Sin embargo, destacan Oaxaca y, en especial, Quintana Roo por la alta proporción de su superficie incluida. Con relación a las topoformas dominantes dentro de los límites de las RTP, la mayor parte de éstas se encuentran en sistemas montañosos ya que, por presentar ambientes poco atractivos para los asentamientos humanos, han mantenido niveles de integridad ecológica adecuados. En estas RTP predominan bosques templados y selvas tropicales, mientras el matorral xerófilo y los humedales se concentran primordialmente en las de zonas no montañosas (véase síntesis de información ambiental). Cabe mencionar, adicionalmente, que más de 95% de la superficie de las áreas naturales protegidas decretadas está correlacionada espacialmente con las RTP.

Conforme al mapa anterior, se identificó que el sitio del proyecto correspondiente a la “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” no se ubica dentro de una RTP, siendo la más cercana al mismo es la denominada Sierra de Álvarez, la cual se ubica a una distancia aproximada de 10 kilómetros en dirección poniente del mismo. Dicha RTP se ubica en los municipios de Armadillo de los Infante, Cerro de San Pedro, Ciudad Fernández, Rioverde, San Luis Potosí, San Nicolás Tolentino, Santa María del Río, Tierranueva, Villa Hidalgo, Zaragoza, todos estos en el Estado de San Luis Potosí; abarca una superficie de 2,265 Km². La región se caracteriza por estar delimitada por un macizo montañoso con rocas sedimentarias en cuya parte alta se encuentra vegetación templada, principalmente de pino-encino, con algunas áreas de pastoreo y cultivos. En la parte baja se presenta vegetación xerófila tal como matorral crasicaule, matorral submontano y pastizal natural. Se caracteriza por presentar especies de mamíferos endémicos, como las del género *Peromyscus*. A continuación se presente la información descriptiva de la Sierra de Álvarez. En las siguientes figuras se presenta la ubicación del sitio del proyecto con respecto a la más cercana RTP así como las características de la misma:



Fuente: Elaboración con base en Google Earth e información de la CONABIO

Figura 67. Ubicación del predio del proyecto con respecto al RTP Sierra de Álvarez.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO

SIERRA DE ÁLVAREZ

RTP-98

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas: Latitud N: 21° 42' 32" a 22° 23' 21"
Longitud W: 100° 05' 24" a 100° 49' 30"

Entidades: San Luis Potosí.

Municipios: Armadillo de los Infante, Cerro de San Pedro, Ciudad Fernández, Rioverde, San Luis Potosí, San Nicolás Tolentino, Santa María del Río, Tierranueva, Villa Hidalgo, Zaragoza.

Localidades de referencia: San Luis Potosí, SLP; Santa María del Río, SLP; Villa de Zaragoza, SLP; San José de Gómez, SLP.

B. SUPERFICIE

Superficie: 2,265 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La región se caracteriza por estar delimitada por un macizo montañoso con rocas sedimentarias en cuya parte alta se encuentra vegetación templada, principalmente de pino-encino, con algunas áreas de pastoreo y cultivos. En la parte baja se presenta vegetación xerófila tal como matorral crasicaule, matorral submontano y pastizal natural. Se caracteriza por presentar especies de mamíferos endémicos, como las del género *Peromyscus*.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

BS1kw Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. 64%

BS1hw Semiárido, templado, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; con lluvias en verano del 5% al 10.2% anual. 33%

C(w2)x' Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual. 3%

E. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Geoformas: Sierra, lomeríos, cañadas, piedemonte.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

Leptosol lítico LPq (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo somero, limitado en profundidad por una roca dura continua o por una capa continua cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie. 100%

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 2 (medio)

Principalmente ecosistemas templados.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Bosque de encino Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m. 38%

Bosque de pino Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías. 15%

SIERRA DE ÁLVAREZ		
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	14%
Matorral crasicaule	Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como nopaleras, chollas y sahuaros.	13%
Pastizal natural	Comunidad de gramíneas que se establece naturalmente por efectos del clima, tipo de suelo y biota en general.	8%
Otros		12%
Valor para la conservación:		
Integridad ecológica funcional:	3 (medio)	
Existe una buena integridad de los ecosistemas.		
Función como corredor biológico:	0 (no se conoce)	
Información no disponible.		
Fenómenos naturales extraordinarios:	0 (no se conoce)	
Información no disponible.		
Presencia de endemismos:	2 (medio)	
Principalmente de fanerógamas y vertebrados, de los que destacan los mamíferos del género <i>Peromyscus</i> .		
Riqueza específica:	2 (medio)	
Principalmente las de vegetación xerófila.		
Función como centro de origen y diversificación natural:	0 (no se conoce)	
Información no disponible.		
G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS		
Problemática ambiental:		
Entre los principales problemas están la extracción de leña y el sobrepastoreo de caprinos y vacunos.		
Valor para la conservación:		
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles:	0 (no se conoce)	
Información no disponible.		
Pérdida de superficie original:	2 (medio)	
Por desmontes, agricultura de temporal y sobrepastoreo.		
Nivel de fragmentación de la región:	2 (medio)	
Debido al desmonte en bosques de pino-encino y la aperturas de áreas destinadas a la agricultura.		
Cambios en la densidad poblacional:	2 (bajo)	
Presenta baja densidad poblacional.		
Presión sobre especies clave:	2 (medio)	
Encinos y enebros (<i>Juniperus</i>).		
Concentración de especies en riesgo:	2 (medio)	
Principalmente sobre mamíferos: ocelote, ardilla voladora y otros roedores como <i>Peromyscus</i> sp.		
Prácticas de manejo inadecuado:	2 (medio)	
Agricultura de temporal y desmontes.		
H. CONSERVACIÓN		
Valor para la conservación:		
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado:	0 (no se conoce)	
Información no disponible.		
Importancia de los servicios ambientales:	0 (no se conoce)	
Información no disponible.		
Presencia de grupos organizados:	0 (no se conoce)	
Información no disponible.		

Fuente: CONABIO

Figura 68. Descripción de la RTP 98 Sierra de Álvarez.

Vinculación.

Como fue posible observar en la descripción anterior, el predio del proyecto y las zonas inmediatas al mismo no se ubican en contemplados como Áreas Terrestres Prioritarias definidas por la CONABIO, por lo que el proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” no se contrapone a las regulaciones en materia ambiental contempladas para estas importantes áreas de protección y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.

III.9. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

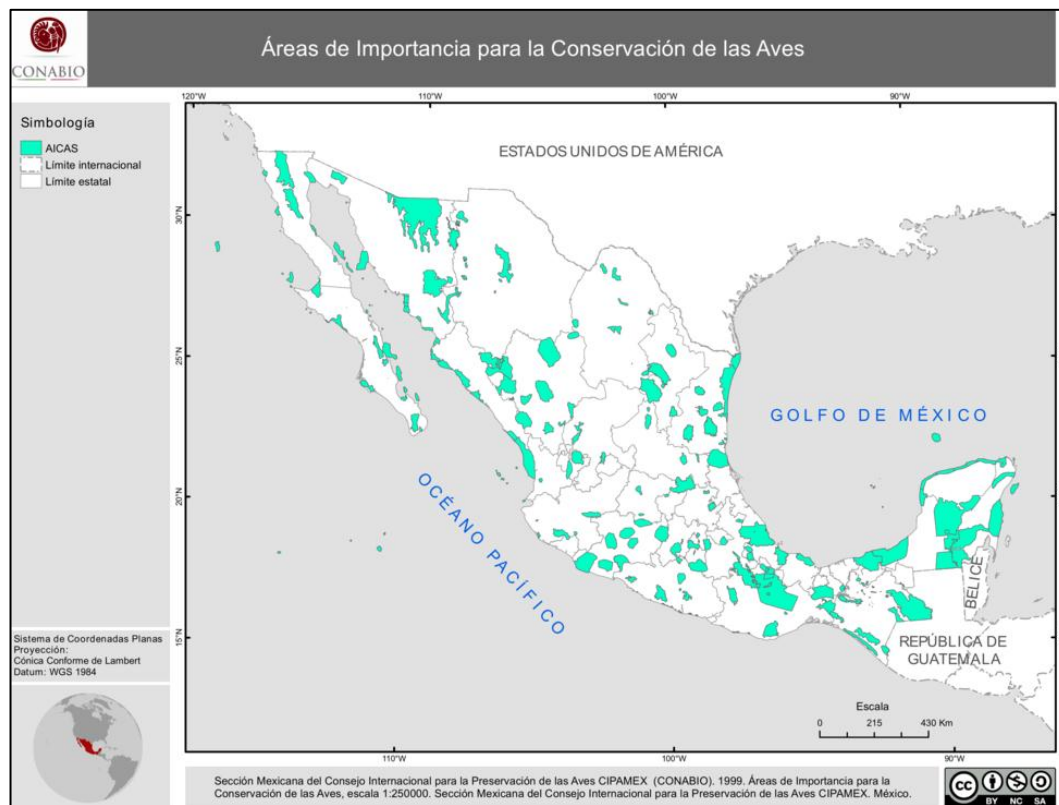
El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

La conservación de las poblaciones de plantas y animales silvestres que constituyen la biodiversidad depende necesariamente de la presencia de los hábitats en donde han evolucionado y se pueden mantener en condiciones naturales. El programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves pretende formar a nivel mundial una red de sitios que destaquen por su importancia en el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves que ocurren de manera natural en ellos. Este programa está llevándose a cabo por iniciativa de Birdlife International siendo los partners o representantes de esta asociación en cada país los encargados de llevar a cabo el programa.

La CONABIO es depositaria de la base de datos nacional de las AICAS. Pronatura A.C., es el aliado nacional de Birdlife International en México, coordinando diferentes aspectos del programa a nivel nacional. Derivado de la convocatoria de Identificación de nuevas AICAS organizada por CONABIO a través de la Coordinación de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI México) y el Programa Nacional de Aves de Pronatura, para la revisión y actualización de la red de AICAS en México, en 2015 se

incluyeron 27 nuevas AICAS a la red, para sumar un total de 243 AICAS en México (tres de estas nuevas AICAS se fusionaron a AICAS existentes).

Dentro de las 243 AICAS es posible observar al 94.53% de las aves de México, 97.29% de las especies incluidas en alguna categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y todas las especies endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas consideradas en la publicación “Conservación de aves: Experiencias en México” de Gómez D., H., y D. A. Oliveras (eds). Las AICAS del país se representan a continuación en un mapa a escala 1:250,000 el cuál se presenta en la siguiente figura:



Fuente: CONABIO.

Figura 69. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México.

Conforme al mapa anterior, se identificó que el sitio del proyecto correspondiente a la “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” no se ubica dentro de región considerada como AICA, siendo la más cercana al mismo es la número AICA C-06 denominada Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, la cual se ubica a una distancia aproximada de 125 kilómetros en dirección suroriente del mismo

en el Estado de Querétaro. La Sierra Gorda forma parte de la gran cadena montañosa de la Sierra Madre Oriental, colindando con la Mesa Central al oeste y con el eje Neovolcánico al sur. Cubre una superficie de 383,567 ha, el 32.02% de la superficie estatal. Los climas varían de semicálido subhúmedo en las partes bajas de la sierra (de los 800 a los 1500 msnm) hasta los templados subhúmedos en las partes mayores a 2000 msnm. Las lluvias varían desde los 500 mm hasta los 1500 mm en el extremo noreste del estado. La red fluvial de la sierra Gorda pertenece en su totalidad a la cuenca del Pánuco, destacando los ríos Santa María y el Moctezuma conectando ambos con numerosos afluentes en el área. En la siguiente figura se presenta la ubicación del sitio del proyecto con respecto a la más cercana AICA:



Fuente: CONABIO.

Figura 70. AICAS en las cercanías al predio del proyecto.

Vinculación.

Como fue posible observar en la descripción anterior, el predio del proyecto y las zonas inmediatas al mismo no se ubican AICAS establecidas por la CONABIO, por lo que el

proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” no se contrapone a las posibles regulaciones en materia ambiental contempladas para estas importantes áreas de protección y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.

III.10. Ley de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí.

La Ley de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí publicada en el Periódico Oficial del Estado del 7 de octubre del 2000 y cuya última reforma es de 24 de diciembre de 2013 tiene por objeto establecer las normas que permitan ordenar los asentamientos humanos en el Estado de San Luis Potosí, establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos del suelo, a efecto de ejecutar obras públicas, de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, así como implementar las medidas y las acciones adecuadas para la prevención de desastres, a través de la regulación del uso del suelo en los centros de población en el Estado; de igual manera, conforme a sus artículos 129, 133, 134, los interesados deberán contar con la Licencia de Uso de Suelo, acto estatal mediante el cual, en los casos en que la Ley lo exige, se señala para un predio determinado su uso general, las intensidades máximas de aprovechamiento y ocupación del suelo, así como las restricciones Federales y Estatales que pudieran afectarlo para, entre otros aspectos, Impedir que, con motivo del establecimiento de actividades tanto públicas como privadas de gran magnitud de riesgo, de carácter industrial, comercial, de servicios u otros, se afecten la prestación de los servicios municipales, seguridad pública y, en general, el nivel de las condiciones de vida de la población, siendo dicha Licencia un requisito previo obligatoria para la obtención de la Licencia municipal de construcción.

Vinculación.

En este sentido, la citada Ley de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí establece que las autorizaciones correspondientes a uso de suelo en el Estado deberán ser otorgadas por la autoridad municipal competente, en este caso para el proyecto en análisis, la Presidencia Municipal de San Luis Potosí: para tal efecto, la empresa cuenta

con la Licencia Municipal de Uso de Suelo emitida con folio de fecha 25 de mayo de 2015 en la cual la Dirección General de Catastro y Desarrollo Urbano de la Presidencia Municipal de San Luis Potosí en la cual se determina que el Uso Predominante de la Zona es para el desarrollo de Negocios Comerciales y de Servicios, determinando como COMPATIBLE el uso de suelo solicitado por la empresa como Estación de Carburación (Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.) dentro del Subgrupo Comercio, esto de conformidad con la Figura 57 del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, con lo que se da cumplimiento a lo establecido por la citada Ley.

III.11. Normas Oficiales Mexicanas Aplicables.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son las regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos y especificaciones, procedimientos y metodología que permiten las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, al medio biótico y al ambiente, siendo su aplicación de carácter obligatorio.

Toda vez que el proyecto consiste en la construcción y operación de una planta de trasvase de petrolíferos líquidos (gasolinas y diesel), las norma aplicable al proyecto en estudio son las siguientes:

Las principales NOM aplicables son las siguientes:

- ✓ **NOM-041-SEMARNAT-2006**; límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

El proyecto cumplirá con esta norma al contar con un programa de mantenimiento y verificación de las condiciones mecánicas para los vehículos que se utilicen durante todas las etapas del proyecto según corresponda.

- ✓ **NOM-045-SEMARNAT-2006**, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto en estudio se tendrá especial atención de cuidar que los vehículos utilizados para el traslado de materiales

emitan la menor cantidad de gases y humo conforme a la NOM en mención, además de asegurar que cumplan con el programa estatal de verificación vehicular.

- ✓ **NOM-050-SEMARNAT-1993**; límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos como combustible.

El proyecto cumplirá con esta norma al contar con un programa de mantenimiento y verificación de las condiciones mecánicas para los vehículos que se utilicen durante todas las etapas de proyecto según corresponda.

- ✓ **NOM-052-SEMARNAT-2005**, establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Para la etapa de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento se colocarán contenedores y se instalará un almacén temporal de acuerdo a las especificaciones establecidas en el Reglamento de la LGPGIR y que asegure el manejo adecuado de estos residuos. Así mismo se contratará a una empresa especializada y debidamente autorizada para su recolección y manejo.

- ✓ **NOM-054-SEMARNAT-1993**, procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos en la NOM-052-SEMARNAT-2005.

El proyecto cumplirá con dicha norma ya que para la etapa de operación y mantenimiento se brindará el manejo de dichos residuos conforme a lo establecido en el procedimiento de la norma.

- ✓ **NOM-081-SEMARNAT-1994**, límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

El proyecto cumplirá con esta norma al contar con un programa de mantenimiento y verificación de las condiciones mecánicas para los vehículos que se utilicen en todas las etapas de proyecto (carro-tanquesy, auto-tanques) así como en el desarrollo de las operaciones de trasvase de petrolíferos.

- ✓ **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**; límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

Los suelos del área deben mantenerse dentro de los límites correspondientes marcados por la norma. Las concentraciones de hidrocarburos, en caso de sobrepasarse, el suelo será caracterizado bajo los lineamientos de la presente norma y se seguirán las especificaciones para su posterior remediación para asegurar cumplir con dicha norma.

- ✓ **NOM-161-SEMARNAT-2011**, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Los principales residuos de manejo especial que se generarán son los relativos a los residuos de la construcción y para las etapa de operación de la Planta de Traspase, por lo que se presentará registro y plan de manejo ante la autoridad estatal (Secretaría de Ecología y Gestión ambiental) en apego a los que marca la Ley Ambiental del Estado así como su Reglamento en materia de Residuos Industriales no Peligrosos.

- ✓ **NOM-EM-003-ASEA-2016**, Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Prearranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo.

En este caso, conforme al apartado No. 2 de la norma correspondiente al Campo de Aplicación, se identifica que el proyecto en análisis no se incluye dentro de los supuestos de la misma toda vez que el trasvase de petrolíferos se realizará mediante la modalidad de carga de Carro-tanque a Auto-tanque sin que exista la intermediación de un almacén fijo (tanque atmosférico, confinado, no confinado, de techo fijo, de techo flotante externo, de techo fijo con membrana flotante interna o subterráneo) de petrolíferos. No obstante lo anterior se tomará a manera de referencia los lineamientos que establece la misma para el diseño, construcción y operación del proyecto motivo del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.

Las cuáles serán cumplidas por la empresa para el proyecto tanto durante su etapa de habilitación de equipamiento como para su operación.

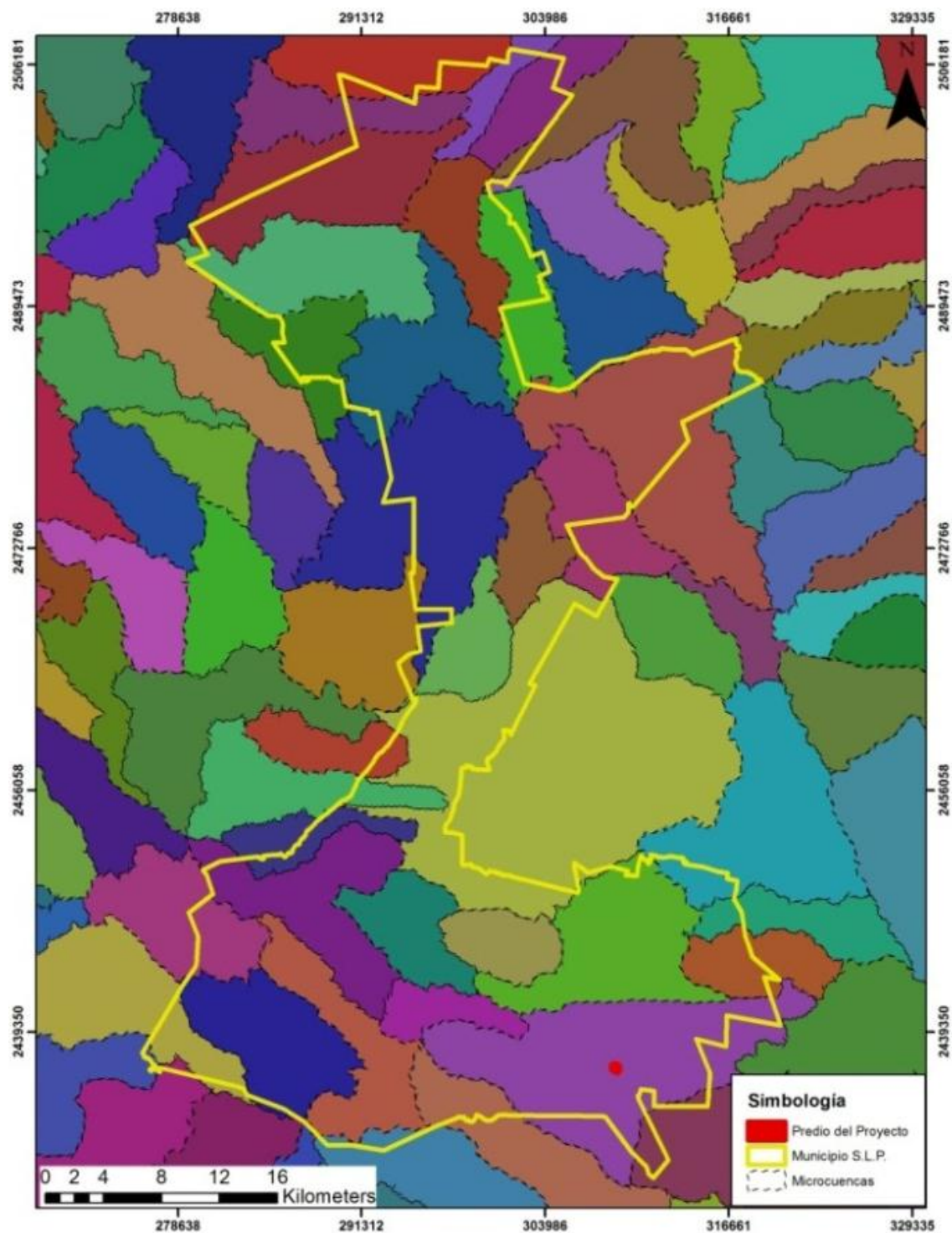
Conclusión.

Con base en el análisis detallado de los diferentes instrumentos de regulación de uso del suelo que prevalecen en la zona seleccionada para el proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., se concluye que NO se identificó restricción alguna que limite en dicha materia la ocupación del predio para las actividades a desarrollar por parte de la empresa para el proyecto en particular.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

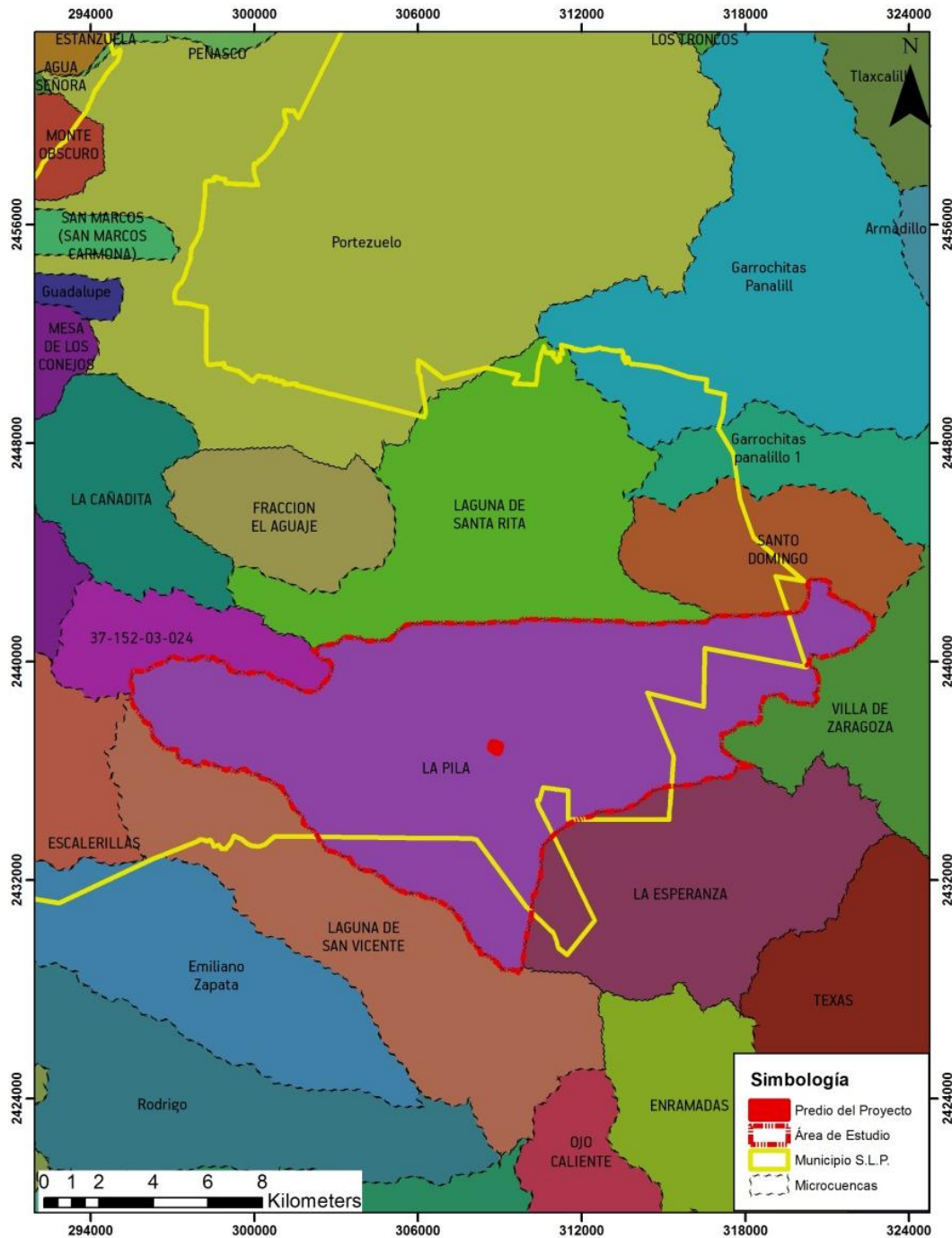
Conforme a lo establecido en la guía para Manifestación de Impacto Ambiental de actividades petroleras para delimitar el Sistema Ambiental (área de estudio) se debe utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente). Para el caso del municipio y Estado de San Luis Potosí, hasta la fecha no se cuenta con un instrumento de planeación ecológica de tal naturaleza, por lo que para el proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” se optó por delimitar las distintas microcuencas existentes en el municipio de San Luis Potosí definidas por el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), esto de conformidad con la siguiente figura:



Fuente: Elaboración propia a partir del FIRCO

Figura 71. Microcuencas del municipio de San Luis Potosí.

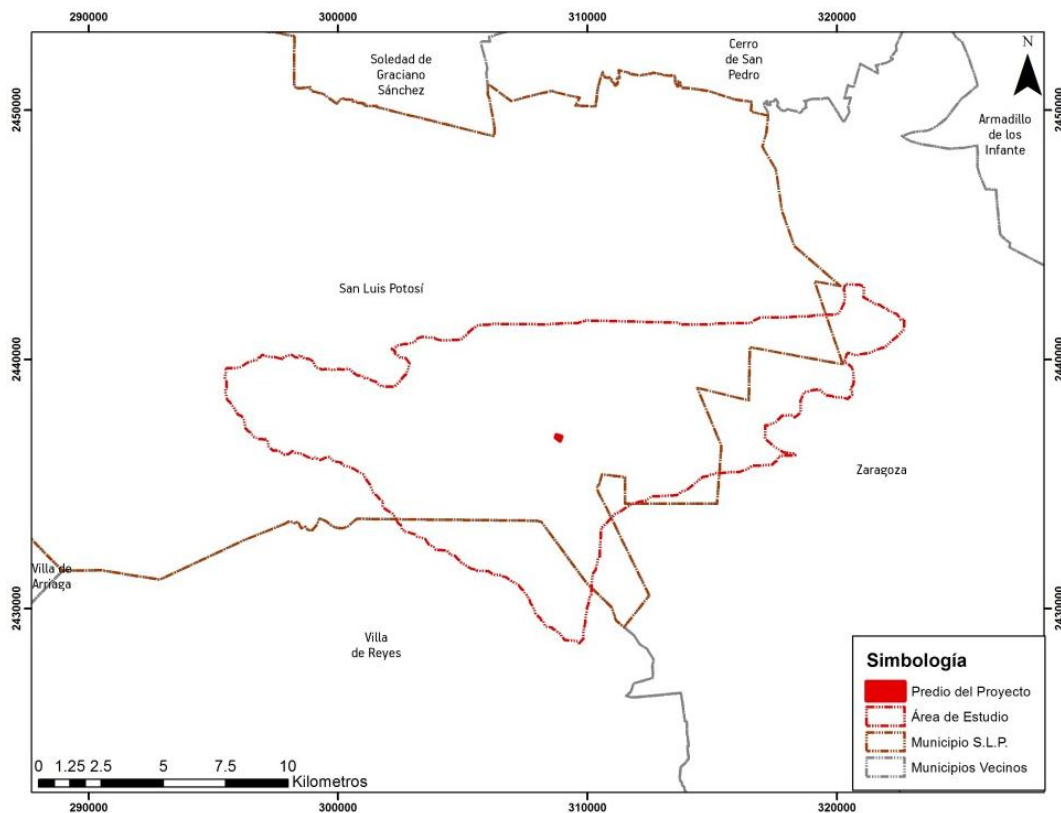
El sitio del proyecto se localiza en la microcuenca denominada La Pila (ver siguiente figura), la cual según la información originada por el FIRCO cuenta con una superficie de 16,781.83 ha.



Fuente: Elaboración propia a partir de FIRCO.

Figura 72. Ubicación del proyecto respecto a la microcuenca La Pila.

A lo anterior, se optó por determinar el área de estudio a la microcuenca La Pila (ver siguiente figura), toda vez que ésta representa un Sistema Ambiental con una delimitación natural con la cual se puede hacer un análisis más completo y detallado de los aspectos bióticos y abióticos que se pudieran encontrar en los alrededores del proyecto en estudio.



Fuente: Elaboración propia con el uso de SIG.

Figura 73. Delimitación del área de estudio (Sistema Ambiental): microcuenca La Pila.

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

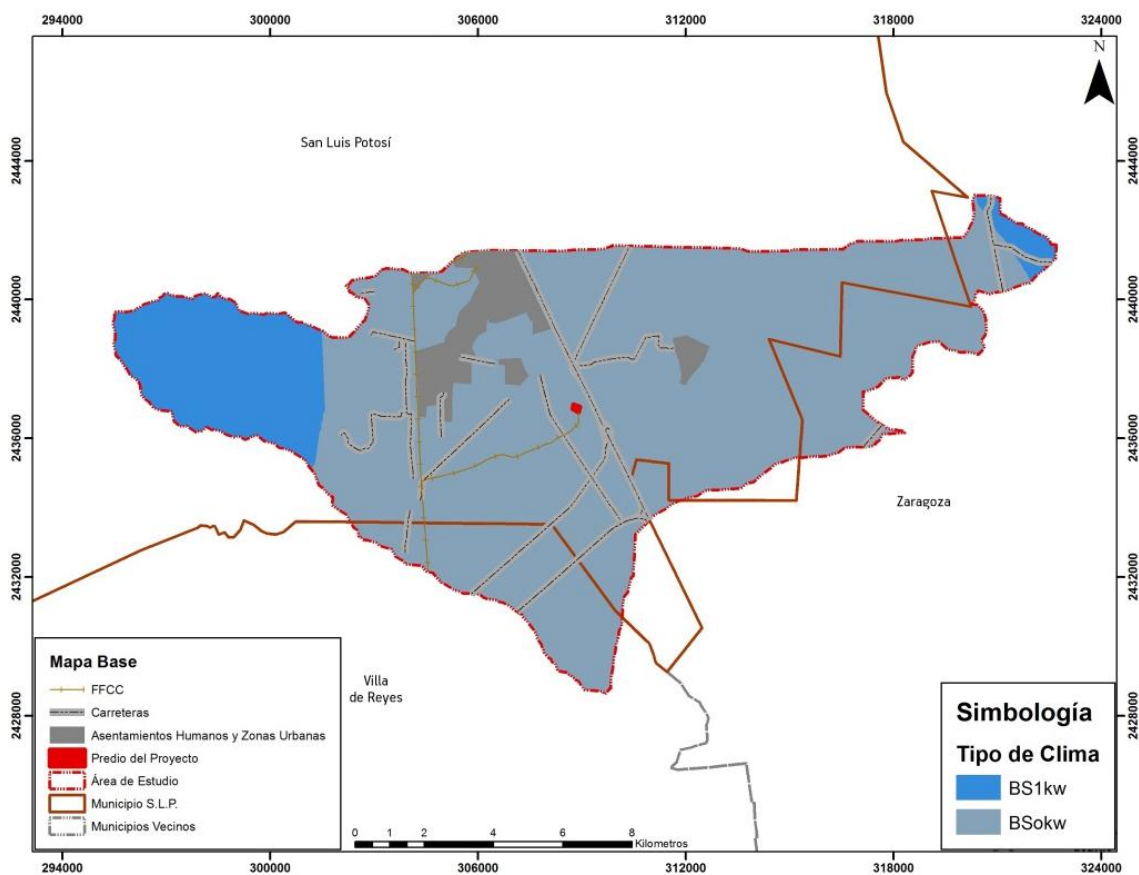
IV.2.1. Aspectos abióticos.

IV.2.1.1. Clima.

La zona de estudio (Sistema Ambiental) presenta dos tipos de climas muy similares de acuerdo a la metodología de la clasificación de W. Köppen (1936) modificada para la República Mexicana por E. García (1964). Aproximadamente un 15% de la microcuenca La Pila presenta un clima semiárido-templado (BS1kw) y el cual se tiene presencia en los

extremos oriente y poniente de ésta. De acuerdo al Diccionario de datos climáticos del INEGI (2000), dicho clima presenta una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Para el otro clima presente en la microcuenca La Pila y está representado como BS0kw (árido-templado), éste es prácticamente igual al clima anterior, ya que presenta los mismos rangos de temperaturas y porcentajes de lluvias. Sin embargo éste es un clima árido-templado y se localiza en prácticamente el 85% de la microcuenca y es en éste donde se localiza el predio del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ”. En la siguiente figura podemos apreciar la información anterior:

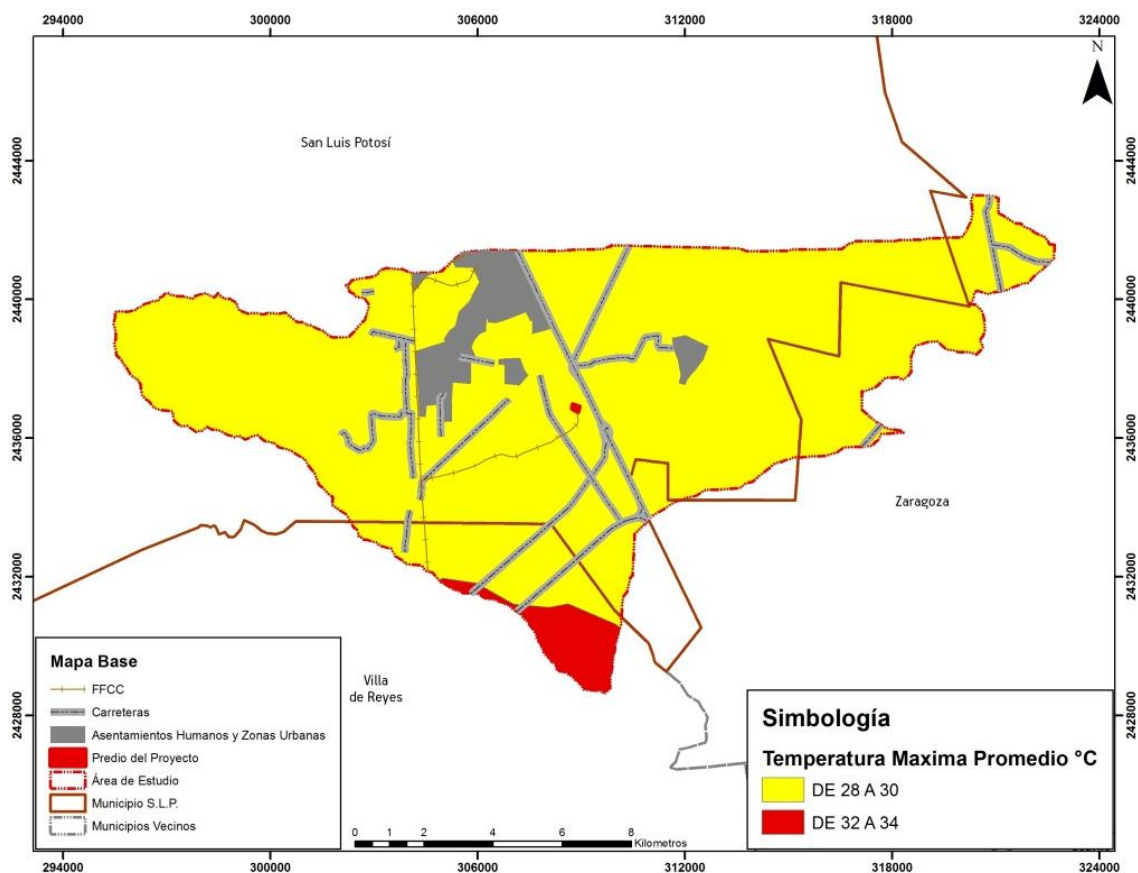


Fuente: Elaboración propia a partir de CONABIO (2008).

Figura 74. Tipos de clima en la microcuenca La Pila.

- **Temperatura máxima promedio.**

A este respecto, de acuerdo a CONABIO (2008) la zona de estudio presenta dos rangos de temperatura máxima promedio. En la parte sur de la microcuenca La Pila, se tiene una pequeña superficie que ha presentado una temperatura máxima promedio de 32 a 34 °C. El resto de la microcuenca presenta una temperatura máxima de 28 a 30 °C y es la que presenta el sitio del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” (ver siguiente figura).



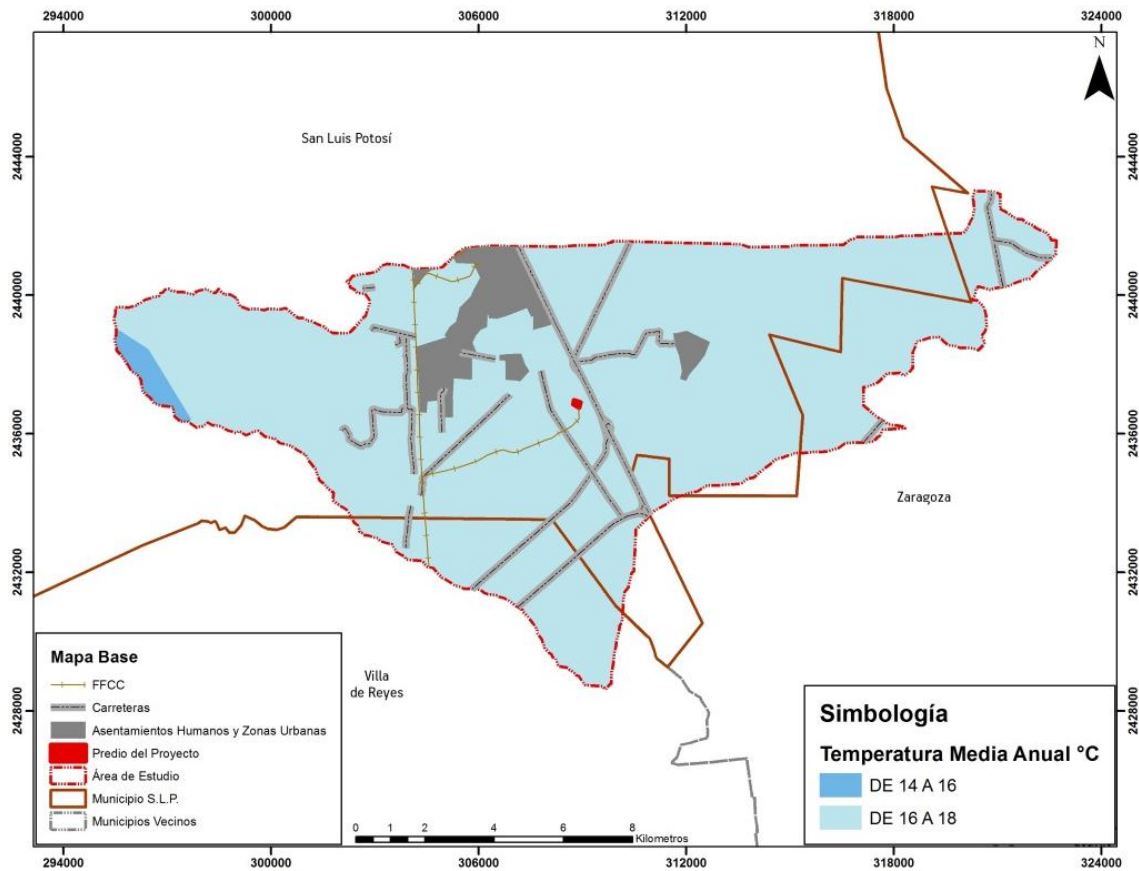
Fuente: Elaboración propia a partir de CONABIO (2008).

Figura 75. Temperatura máxima promedio en la microcuenca La Pila.

- **Temperatura media anual.**

Según CONABIO (2008), la microcuenca La Pila en su gran mayoría (95%) presenta una temperatura media anual que va de 16 a 18 °C y es en donde se ubica el sitio del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN

LUIS POTOSÍ”. Asimismo una pequeña fracción de aproximadamente el 5% de la microcuenca presenta una temperatura media de 14 a 16 °C.

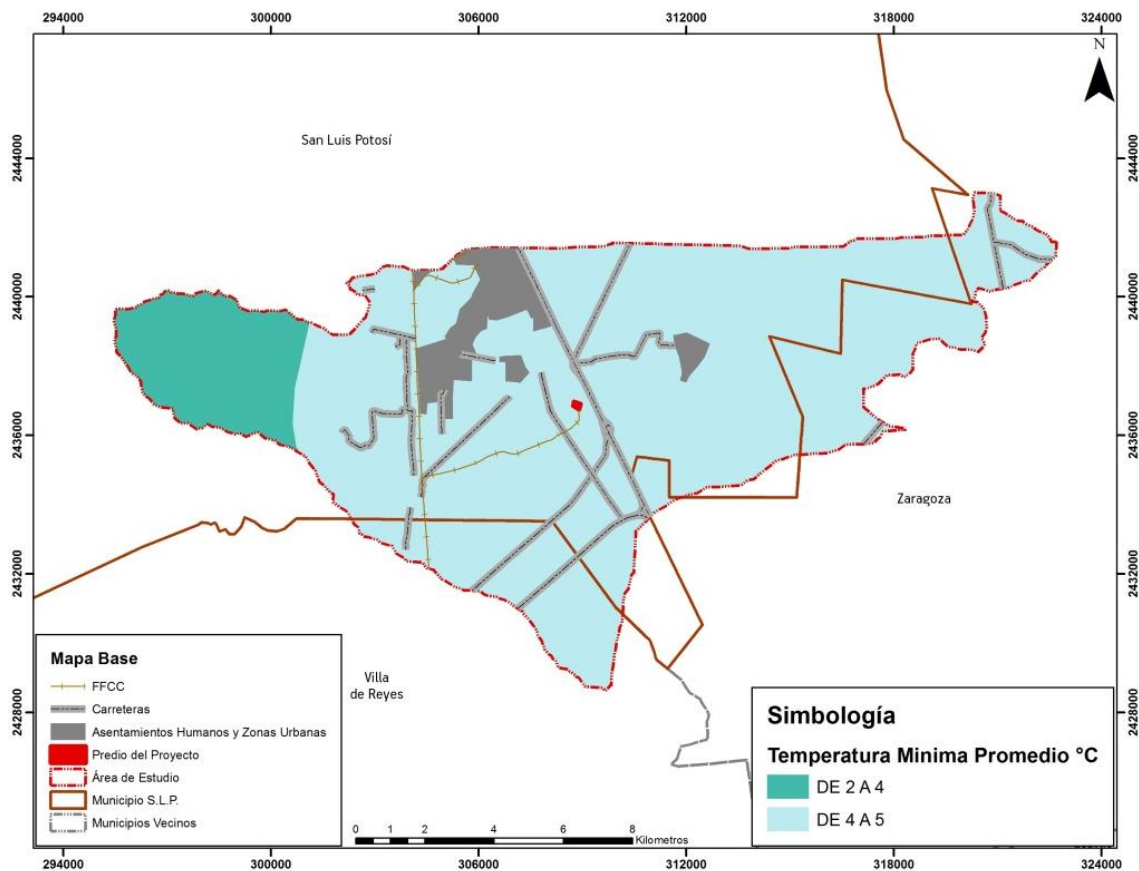


Fuente: Elaboración propia a partir de CONABIO (2008)

Figura 76. Temperatura media anual en la microcuenca La Pila.

- **Temperatura mínima promedio.**

La microcuenca La Pila presenta dos rangos de temperatura mínima promedio y que va de los 2 a 4 °C y de 4 a 5°C. El primer rango se encuentra en el extremo de ésta y el segundo en el centro y oriente de la misma y es en ésta donde se localiza el predio del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ”. Lo anterior se aprecia en la siguiente figura:

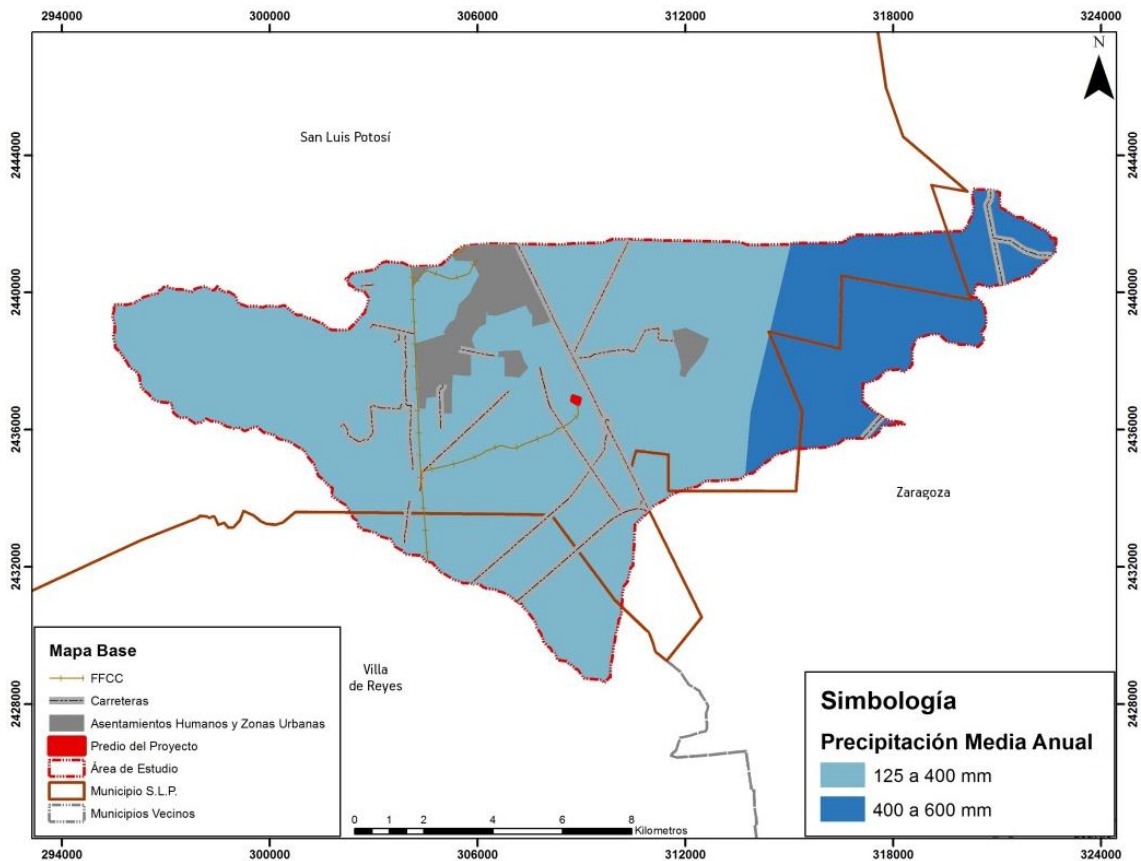


Fuente: Elaboración propia a partir de COANBIO (2008)

Figura 77. Temperatura mínima promedio en la microcuenca La Pila.

- **Precipitación promedio.**

De acuerdo a información recabada por CONABIO (2008), el área de estudio presenta 2 rangos de precipitación promedio anual. La zona oriente de la microcuenca presenta el rango más grande, el cual va de los 400 a 600 mm de precipitación promedio. El resto de la microcuenca, revela un promedio menor de precipitación el cual va de los 125 a 400 mm. En ésta última zona es donde se localiza el predio del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ”, tal como se aprecia en la figura siguiente:



Fuente: Elaboración propia a partir de CONABIO (2008).

Figura 78. Precipitación media anual en la microcuenca La Pila.

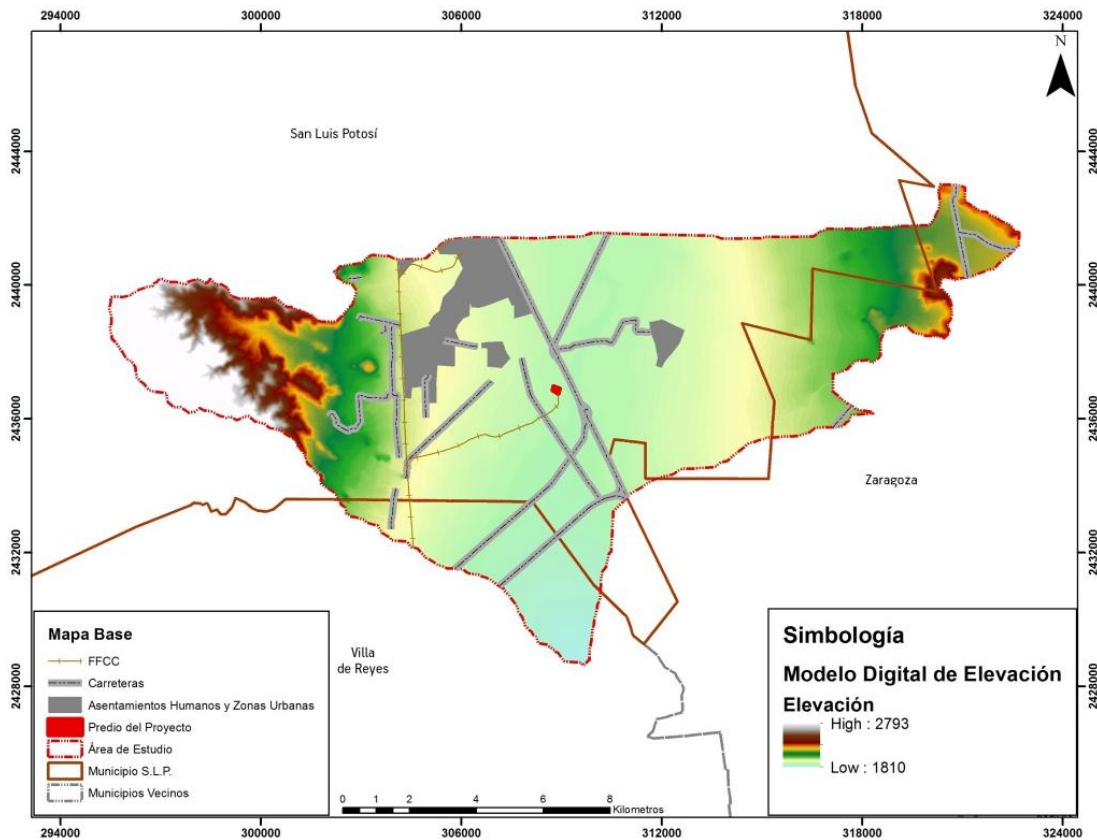
IV.2.1.2. Relieve y Curvas de nivel.

- **Relieve.**

Según el INEGI, el relieve se refiere a la altura que tiene la superficie terrestre en diferentes puntos de la geografía. Su medida permite modelar las formas estructurales ubicadas en la superficie terrestre, tales como montañas, valles y riveras, entre otros rasgos geográficos.

La expresión visual y matemática de los datos de relieve son los modelos digitales de elevación; a través de la aplicación de técnicas de interpolación, hacen posible modelar la corteza terrestre, tanto en las áreas emergidas como en las que se encuentran por debajo del agua. De esta manera, se representan los componentes del terreno en mapas y planos.

A continuación se muestra una imagen con las diferentes alturas que se presentan en la microcuenca La Pila:



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI

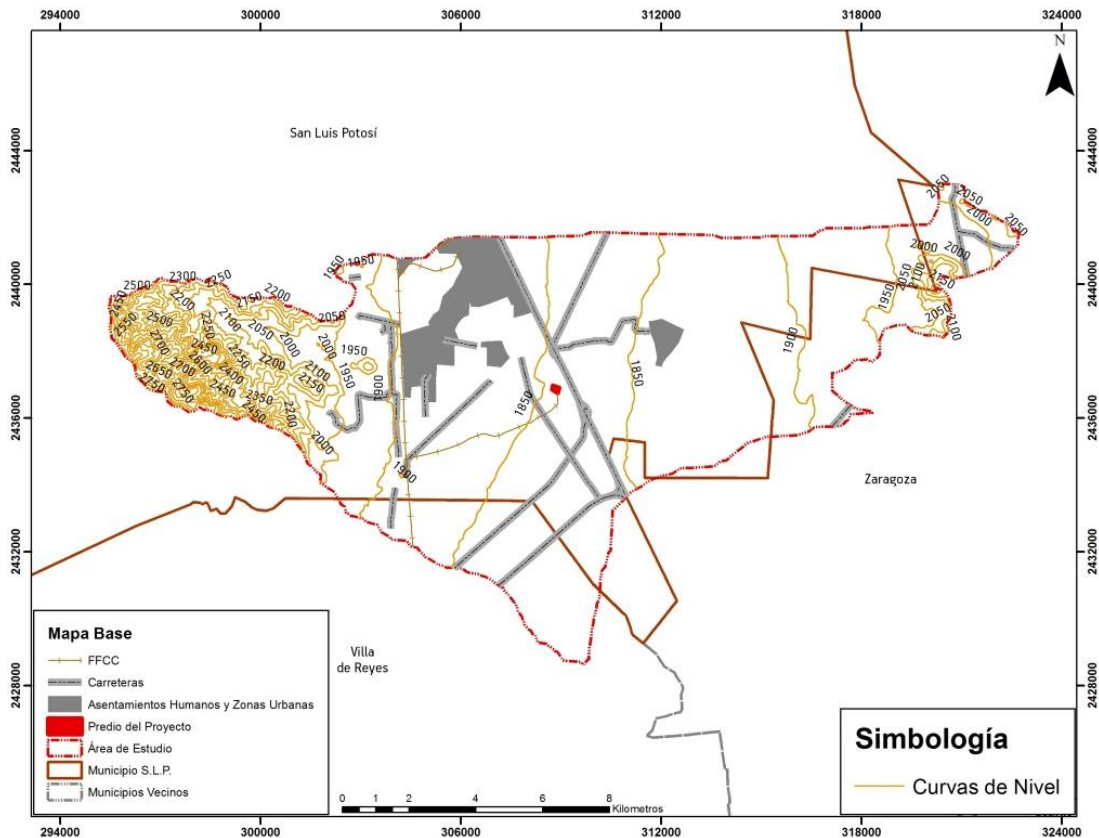
Figura 79. Modelo Digital de Elevación de la microcuenca La Pila.

De acuerdo a la figura anterior, se distingue que el SA presenta un rango de elevación que va de los 1810 msnm hasta los 2793 msnm. La parte más baja se presenta en la zona centro de la microcuenca La Pila y es en donde se ubica la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS. La altura que presenta la microcuenca va aumentando en ambos sentidos (oriente y poniente) de manera gradual, sin embargo, la parte más alta se presenta en el extremo poniente del SA, en donde se ubica un sistema montañoso (Sierra de San Miguelito) que llega a tener una altura máxima de 2,793 msnm. Para el caso del extremo oriente, también comienza a tener una serie de elevaciones que llegan a alturas aproximadas de 2,100 msnm.

- **Curvas de nivel.**

La microcuenca La Pila presenta en la zona centro una superficie prácticamente plana y es en donde se ubica el predio del proyecto. Las zonas donde se presenta pendientes más

pronunciadas se ubican al poniente de la microcuenca, que como ya se mencionó, corresponden a la Sierra San Miguelito que alcanza alturas de casi 2800 msnm.



Fuente: Elaboración propia a partir del Modelo Digital de Elevación

Figura 80. Curvas de nivel de la microcuenca La Pila.

IV.2.1.3. Geología y Geomorfología.

- **Provincias Fisiográficas.**

Según el INEGI (2008) a través del documento “Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México”, define a las provincias fisiográficas como 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. A continuación se enumeran las 15 provincias fisiográficas que la Dirección General de Geografía del INEGI determinó para el país, así como una figura de la ubicación de las mismas:

- 1.- Península de Baja California.
- 2.- Llanura Sonorense.
- 3.- Sierra Madre Occidental.
- 4.- Sierras y Llanuras del Norte.
- 5.- Sierra Madre Oriental.
- 6.- Grandes Llanuras de Norteamérica.
- 7.- Llanura Costera del Pacífico.
- 8.- Llanura Costera del Golfo Norte
- 9.- Mesa del Centro.
- 10.- Eje Neovolcánico.
- 11.- Península de Yucatán.
- 12.- Sierra Madre del Sur.
- 13.- Llanura Costero del Golfo Sur.
- 14.- Sierra de Chiapas y Guatemala.
- 15.- Cordillera Centroamericana.

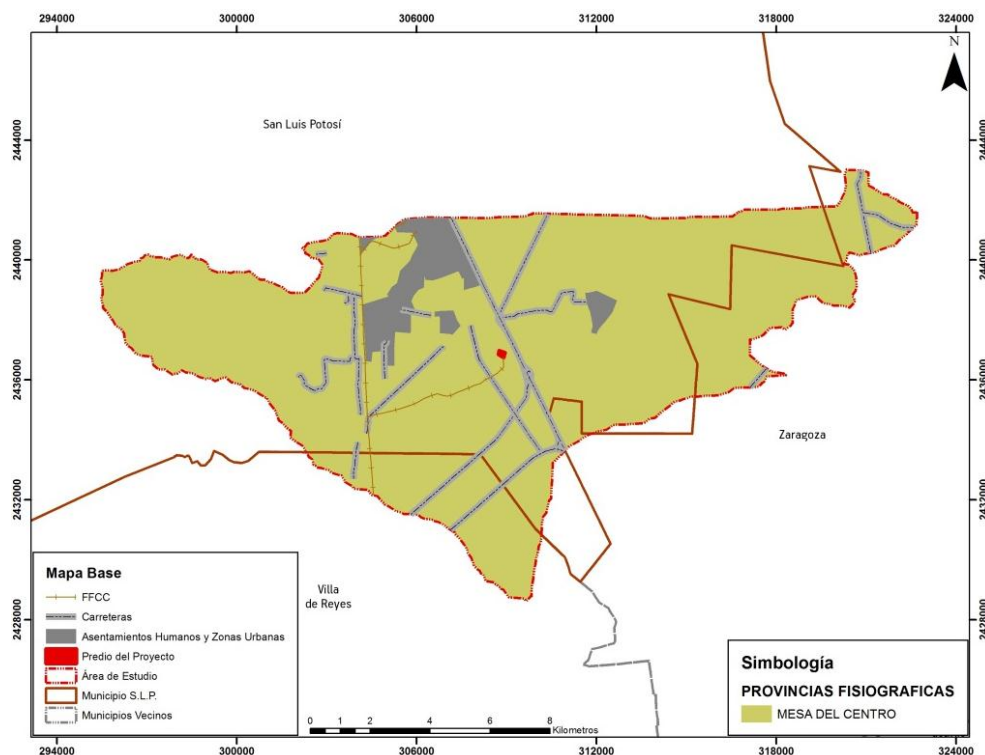


Fuente: INEGI, Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México.

Figura 81. Provincias fisiográficas de México.

Para el caso del área de estudio, ésta se localiza en la provincia fisiográfica “Mesa del Centro” (ver Figura anterior). Según el INEGI (2008), la Mesa del Centro es una provincia en su mayor parte plana, ubicada en el centro del país. Se caracteriza por sus amplias llanuras interrumpidas por algunas sierras. Las llanuras de mayor extensión se localizan en la zona de Ojuelos, en el estado de Jalisco y la zona con mayor presencia de sierras en los Altos de Guanajuato, partes de San Luis Potosí y Zacatecas.

Su altitud promedio es de 1,700 a 2,300 m, mientras que las mayores elevaciones llegan a 2,500 m de altitud en la Sierra de Guanajuato. Abarca partes de los estados de Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Aguascalientes y Guanajuato.



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2014), Carta Fisiográfica 1:250,000, México

Figura 82. Provincias fisiográficas en la microcuenca La Pila.

- **Geología.**

El área de la microcuenca cuenta con 3 tipos distintos de Geología, los cuales son Conglomerado, Suelo e Ígnea Extrusiva Ácida.

Según el INEGI (2005), con base en la Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica, los tipos de rocas Conglomerado pertenecen al grupo de rocas sedimentarias. Dichas rocas se formaron a causa de los agentes externos de erosión: agua, viento, hielo y cambios de temperatura, se produce el efecto de meteorización (desintegración y descomposición de las rocas), cuyas partículas son transportadas y finalmente depositadas. Conforme se acumulan sedimentos, los materiales del fondo se compactan formando a la Roca Sedimentaria. A su vez, estas rocas se dividen en rocas epiclásticas y no clásticas o químicas.

Las rocas no clásticas o químicas, son originadas por la precipitación química de minerales en cuerpos de agua en ambientes marino y/o continental. La precipitación puede ser causada directamente por reacciones inorgánicas entre minerales disueltos o por organismo (foraminíferos, diatomeas, moluscos, corales, etc.), que secretan o tienen una estructura esquelética. La clasificación general de estas rocas, considera principalmente su composición química, así como criterios texturales y de origen. Algunos ejemplos de dichas rocas son: caliza, dolomía, travertino, yeso y caliche.

Las rocas epiclásticas se originan a partir del intemperismo y erosión de rocas preexistentes. La clasificación general de estas rocas, es de acuerdo a su granulometría (tamaño y forma). Las rocas que componen este grupo son: lutita, limolita, arenisca, conglomerado, brecha sedimentaria y tillita.

Por otro lado, las rocas ígneas se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada. El material antes de solidificarse recibe el nombre genérico de MAGMA (solución compleja de silicatos con agua y gases a elevada temperatura). Se forma a una profundidad de la superficie terrestre entre 25 y 200 km. Cuando emerge a la superficie se conoce como *lava*. Las rocas ígneas se clasifican en 4 según su lugar de formación: Intrusivas, Extrusivas, Toba y Piroclástica. Las Extrusivas son aquellas que cuando el magma llega a la superficie terrestre es derramado a través de fisuras o conductos (volcán), al enfriarse y solidificarse forma este tipo de rocas. Se distinguen de las intrusivas por presentar cristales que sólo pueden ser

observados por medio de una lupa. Asimismo, las rocas Ígneas Extrusivas se clasifican en 3 según su contenido mineralógico predominante en óxido de sílice (SiO_2): Ácidas, Intermedias y Básicas. Las ácidas es el término usado comúnmente para definir las rocas que contiene más del 65% de SiO_2 . El tipo de rocas que identifican a este sector son la Riolita, Riodacita y Dacita.

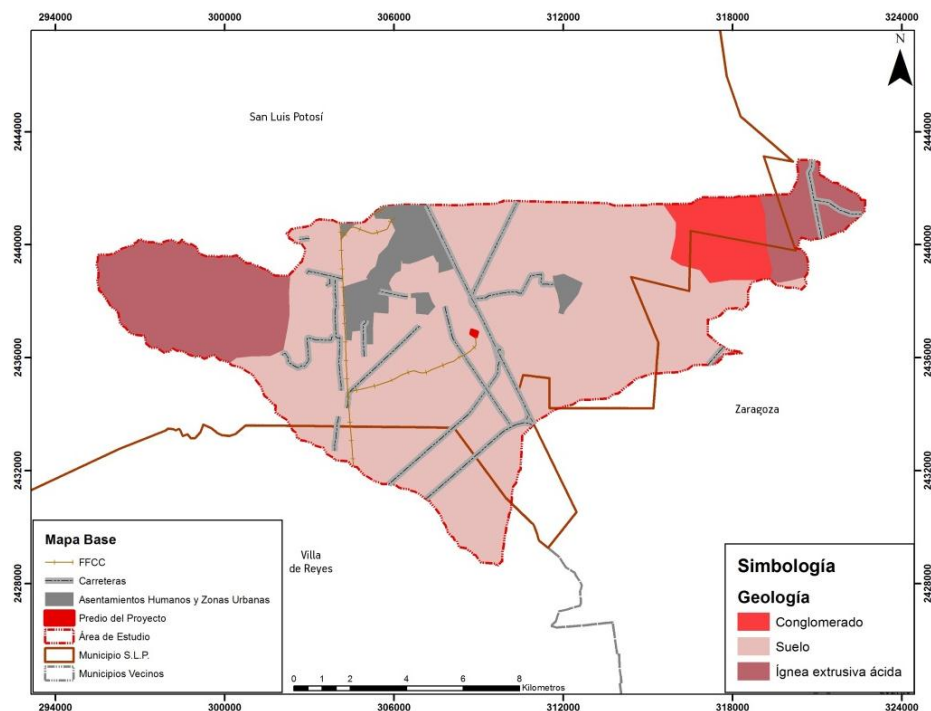
En la siguiente tabla se incluye la superficie que abarca cada uno de ellos y el porcentaje de ocupación en el área total de la delimitación de la microcuenca La Pila.

Tabla 39. Geología de la microcuenca La Pila.

Tipo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Conglomerado	914.34	5.45
Suelo	12,836.32	76.49
Ígnea extrusiva ácida	3,031.17	18.06
Total	16,781.83	100.00

Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, en la siguiente figura la cual se obtuvo por medio del uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) e INEGI (2014) se observa la distribución de dicha clasificación dentro de la microcuenca La Pila.



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2014), Carta Geológica 1:250,000, Serie I, México

Figura 83. Geología de la microcuenca La Pila.

Como se aprecia en la tabla y figura anterior, tenemos que el tipo de Geología que más abunda es el Suelo con un 76.49% de cobertura de la microcuenca La Pila y se encuentra en toda la parte central de ésta y es en éste tipo donde se encuentra el sitio del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ”. Le sigue la Ígnea extrusiva ácida con 18.06% y se encuentra en los extremos oriente y poniente del Sistema Ambiental. Finalmente con únicamente un 5.45% de cobertura de la microcuenca se tiene Conglomerado al oriente de la microcuenca.

- **Geomorfología.**

Según H. Iriondo (2009), define a la geomorfología como la ciencia que estudia las formas de la Tierras y los procesos que influyen sobre ellas y las modifican. A este respecto el área de estudio presenta una Geomorfología de tres tipos: Llanura desértica, Llanura desértica de piso rocoso o cementado y Sierra alta escarpada con mesetas (ver figura siguiente).

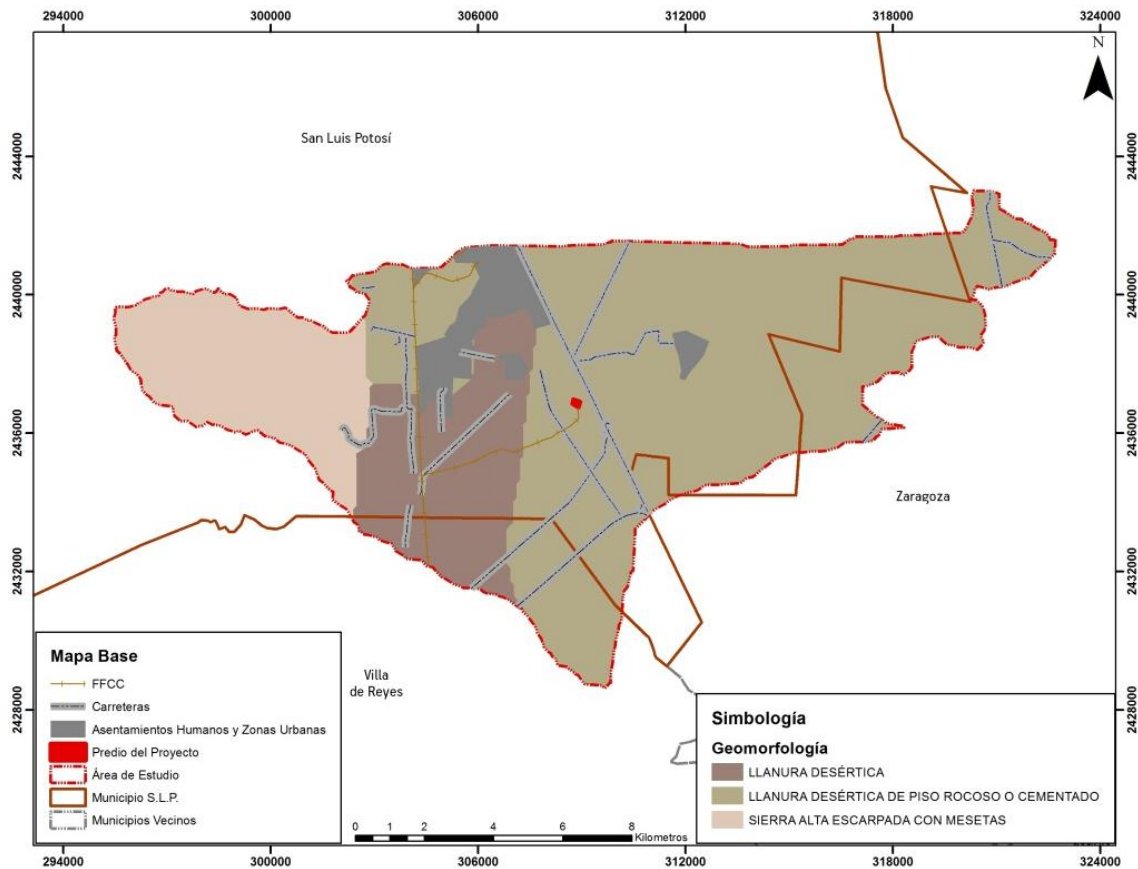
Según el Diccionario de Datos Fisiográficos del INEGI (2000), la Llanura desértica es un área sin elevaciones o depresiones prominentes con escasa pluviosidad y poca vegetación. Para el caso de la Llanura desértica de piso rocoso o cementado es área sin elevaciones o depresiones prominentes con una geoforma conformada por rocas y con escasa pluviosidad y poca vegetación. Finalmente, la Sierra alta escarpada con mesetas es una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico con pendientes abruptas. En las montañas se tienen presencia de mesetas, las cuales son terrenos elevados y llanos de gran extensión.

En la siguiente figura se muestra la distribución de los tipos de geomorfología en el área de estudio. De igual manera a continuación se muestra una tabla con los porcentajes de cobertura que tienen los diferentes tipos de geomorfología en la microcuenca La Pila.

Tabla 40. Geomorfología de la microcuenca La Pila.

Tipo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Llanura desértica de piso rocoso o cementado	11,299.16	67.33
Sierra alta escarpada con mesetas	2,676.74	15.95
Llanura desértica	2,805.93	16.72
Total	16,781.83	100

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia a partir del INEGI.

Figura 84. Geomorfología de la microcuenca La Pila.

De acuerdo a la información anterior, la Geomorfología de tipo Sierra alta escarpada con mesetas es la que tiene menos presencia en la microcuenca La Pila con 15.95% y se localiza al extremo poniente de ésta. Le sigue con 16.72% la Llanura Desértica y se encuentra en la parte centro-poniente del SA. Por último con un mayor porcentaje de cobertura tenemos a la Llanura desértica de piso rocoso o cementado con un 67.33% de cobertura y es en éste tipo donde se ubica el sitio del proyecto.

IV.2.1.4. Edafología.

En la zona de estudio (Sistema Ambiental), según INEGI (2014) se tiene presencia de una edafología de 4 tipos: Cambisol, Calcisol, Leptosol y Phaozem.

- *Cambisol*

Según INEGI (2004), el Cambisol del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima, excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pueden depender del clima donde se encuentre el suelo. Son moderada a la alta susceptibilidad a la erosión.

- *Calcisol*

Según la International Union of Soil Sciences (IUSS) (2007), menciona que los Calcisoles acomodan suelos en los cuales hay una acumulación secundaria sustancial de calcáreo. Los Calcisoles están muy extendidos en ambientes áridos y semiáridos, con frecuencia asociados con materiales parentales altamente calcáreos.

- *Leptosol*

Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas. Éste suelo es un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal (IUSS, 2007).

- *Phaeozem*

De acuerdo a la IUSS (2007), los Phaeozems se forman sobre material no consolidados. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya,

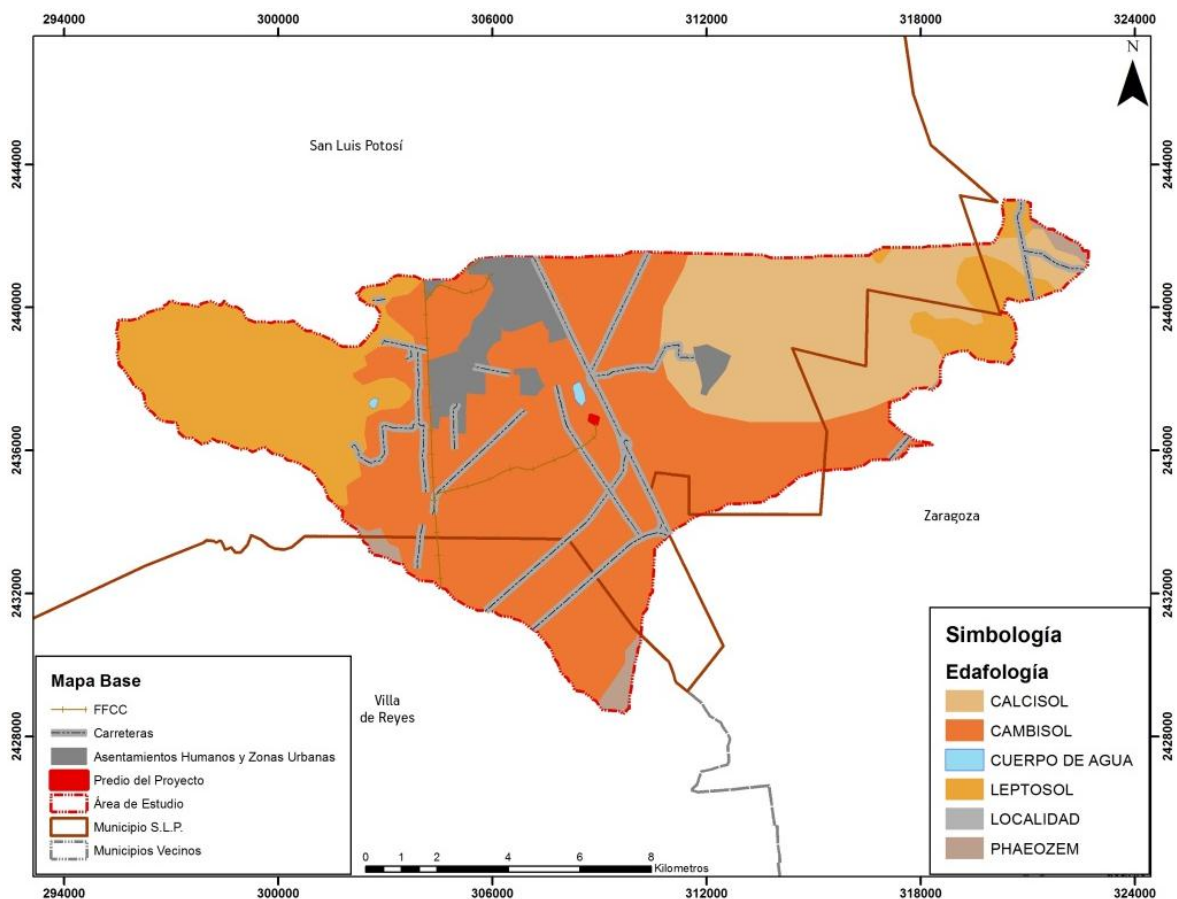
trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos.

En la siguiente tabla y figura se muestra la distribución y porcentaje de cobertura de cada tipo de suelo que se encuentra en la microcuenca La Pila:

Tabla 41. Edafología de la microcuenca La Pila.

Tipo Edafología	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Calcisol	3,681.50	21.94
Cambisol	9,425.92	56.17
Leptosol	3,358.89	20.02
Phaozem	231.45	1.38
Cuerpo de agua	22.61	0.13
Localidad	61.46	0.37
Total	16,781.83	100

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI.



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2014), Carta Edafológica 1:250,000, Serie II, México

Figura 85. Edafología de la microcuenca La Pila.

De acuerdo a la información anterior, observamos que el Cambisol es el que más abunda en el área de estudio, toda vez que éste abarca poco más de la mitad de la superficie (56.17%) y se distribuye principalmente en el centro de la microcuenca. Le sigue con 21.94% el Calcisol, el cual se encuentra al oriente de la microcuenca. Después, el Leptosol se encuentra en el extremo poniente de la microcuenca y con un porcentaje muy pequeño se tiene Phaozem, el cual se le encuentra en los extremos sur y oriente del área de estudio. El predio de la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS se encuentra en la edafología de tipo Cambisol.

IV.2.1.5. Hidrología superficial.

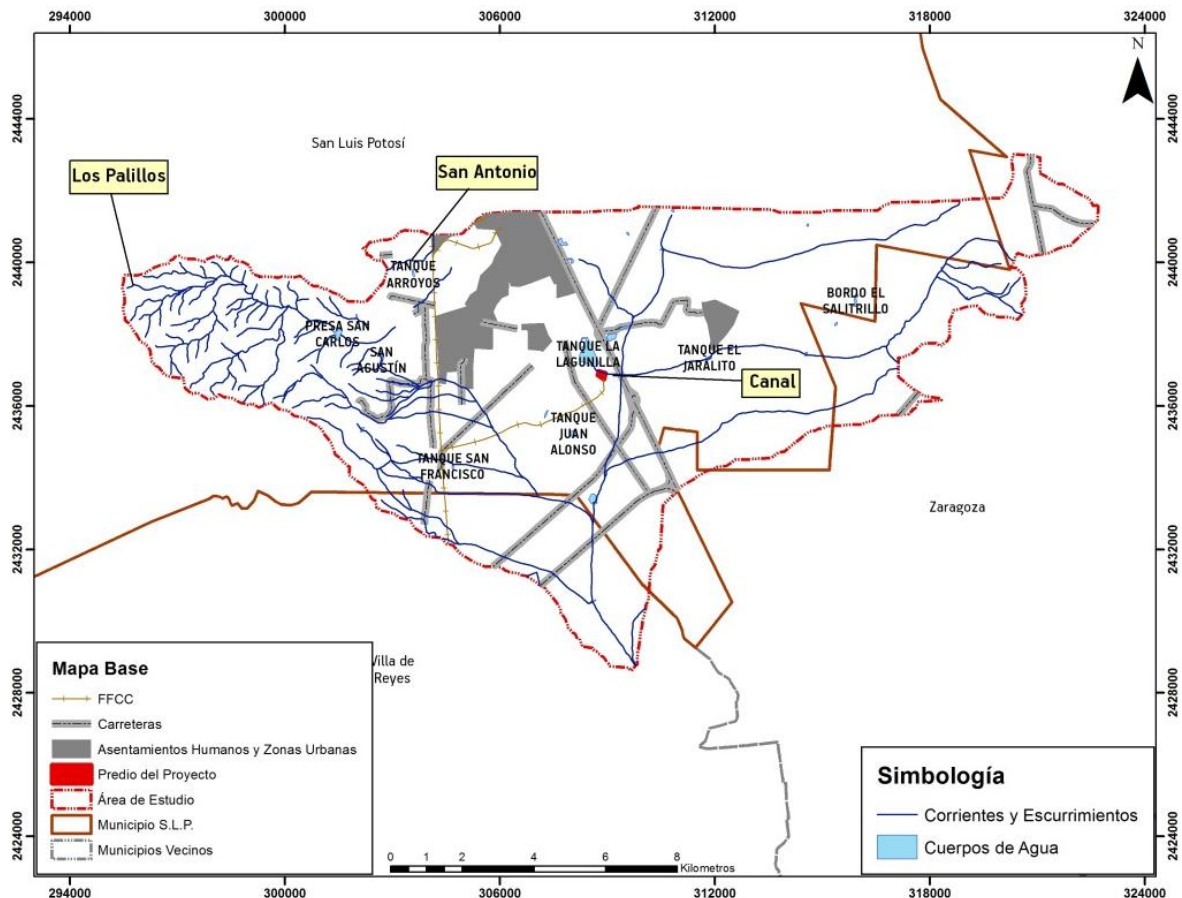
En cuanto a la hidrología superficial que existe en el SA presenta una serie de corrientes y escurrimientos en prácticamente toda la microcuenca. Dichos escurrimientos en su totalidad son intermitentes, es decir, sólo tienen agua durante alguna parte del año (por lo general, en la época de lluvias o deshielo).

Los escurrimientos que se presentan en la microcuenca surgen de las partes más elevadas de ésta. La zona que presenta una mayor cantidad de corrientes y escurrimientos se presenta al poniente de la microcuenca y que surgen del sistema montañoso conocido como Sierra de San Miguelito.

Asimismo, existen cuerpos de agua los cuales corresponden a:

- Tanque Arroyos
- Presa San Carlos
- San Agustín
- Tanque San Francisco
- Tanque Juan Alonso
- Tanque El Jaralito
- Bordo Salitrillo
- Tanque La Lagunilla

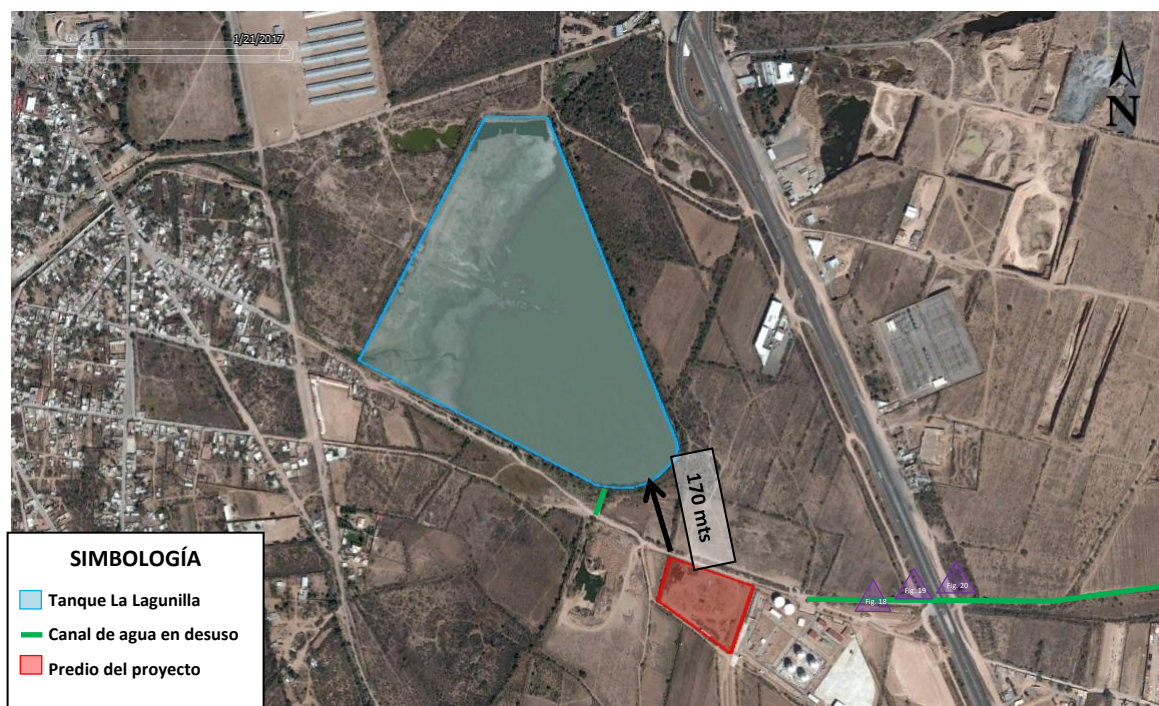
En la siguiente figura se observa la información anteriormente mencionada:



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2015), Carta Topográfica 1:250,000, Serie II, México

Figura 86. Hidrología superficial de la microcuenca La Pila.

Como se aprecia, el Tanque La Lagunilla es el cuerpo de agua de mayor dimensión que se ubica en la microcuenca La Pila. Éste se ubica a una distancia aproximada de 170 metros al norte del predio del proyecto. De igual manera, del Tanque La Lagunilla surge un canal de agua que corre en dirección oriente-poniente. Este canal seguramente hace años fungía como canal de riego para todas las parcelas agrícolas existentes en la zona, así como las parcelas agrícolas ubicadas al Oriente de la carretera federal San Luis Potosí-Querétaro. Sin embargo este canal ya no tiene esa función, pues actualmente se encuentra en total desuso y abandono sin contar con las características de infraestructura para llevar a cabo su función (ver siguientes figuras).



Fuente: Elaboración propia con el uso de Google Earth.

Figura 87. Ubicación del Tanque La Lagunilla.



Fuente: Propia

Figura 88. Condiciones actuales del canal de agua en desuso.



Fuente: Propia

Figura 89. Interrupción de canal de agua en desuso (zona poniente de la carretera federal SLP-Querétaro).



Fuente: Propia

Figura 90. Interrupción de canal de agua en desuso (zona oriente de la carretera federal SLP-Querétaro).

Ya que el Tanque La Lagunilla es un cuerpo de agua el cual se ubica a una distancia corta de donde se pretende llevar el proyecto, se presenta a continuación una tabla con la descripción general de este cuerpo de agua.

- **Tanque La Lagunilla**

Tabla 42. Características del Tanque La Lagunilla.

Características del Tanque La Lagunilla
Tipo: bordo homogéneo de terracería. Superficie: 24.619 ha. Capacidad: 1.1 millones de metros cúbicos, siendo útiles 0.5 millones de metros cúbicos. Captación del recurso hídrico: Escurrimientos que bajan de la Sierra de San Miguelito. Uso: Agropecuario/Riego.

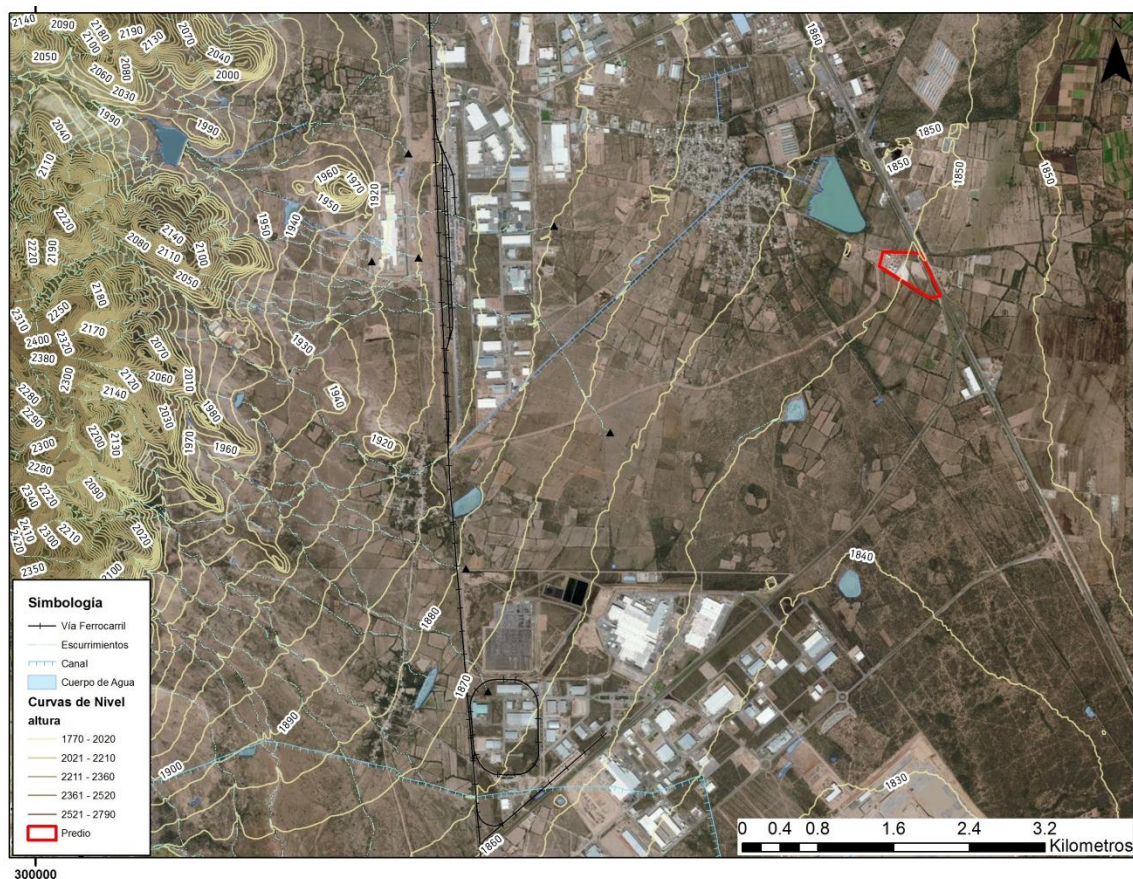
Fuente: Elaboración propia a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio Libre de San Luis Potosí 2007.

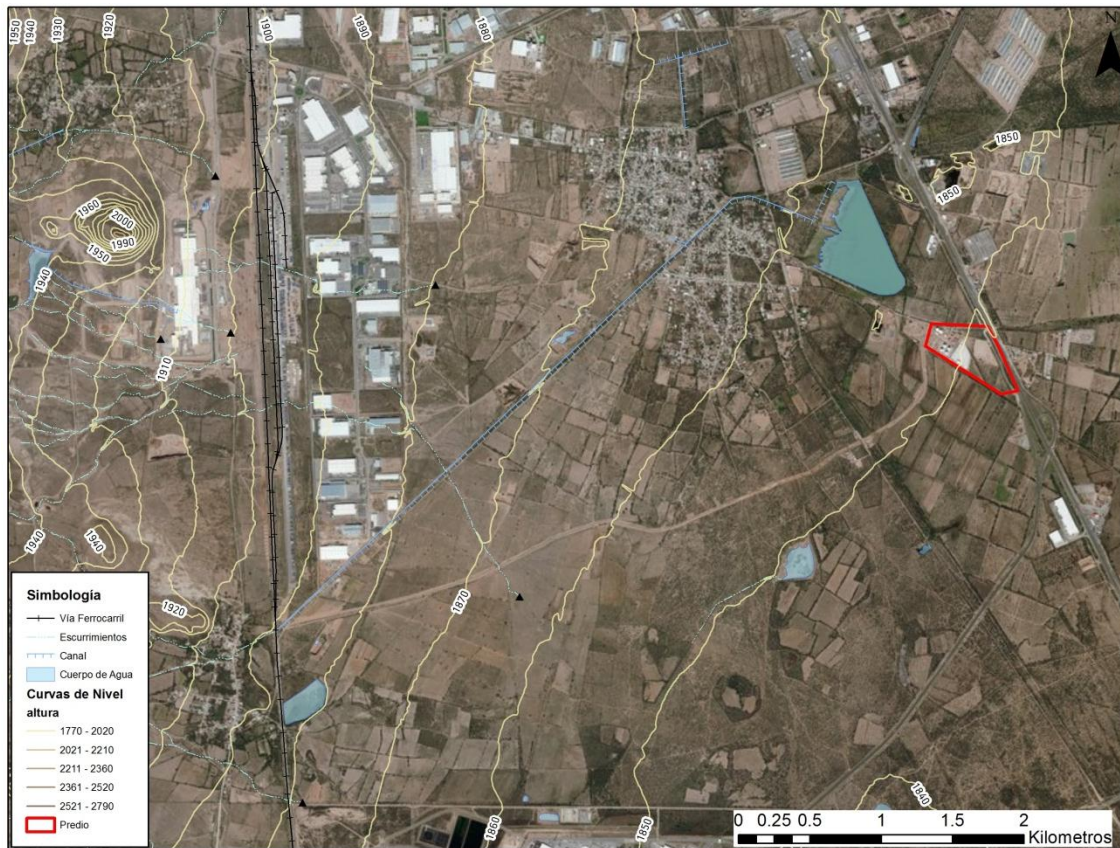


Fuente: Propia

Figura 91. Tanque de agua La Lagunilla.

Dada la citada cercanía del Tanque La Lagunilla al predio seleccionado para el proyecto denominado CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ se procedió a revisar la posible susceptibilidad de la zona a un evento que pudiera generar problemas de inundación hacia el predio seleccionado para el proyecto en cita, considerándose de baja probabilidad el que pudiera presentarse dicha eventualidad en función a la baja precipitación pluvial registrada en la zona en estudio, a la capacidad con la cuenta el cuerpo de agua, la habilitación de un muro perimetral de protección para las instalaciones a construir y equipar en la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS así como a la topografía que caracteriza a la zona de estudio misma que mantiene pendientes prácticamente nulas con leves variaciones altitudinales tal como puede observarse en las siguiente figuras:





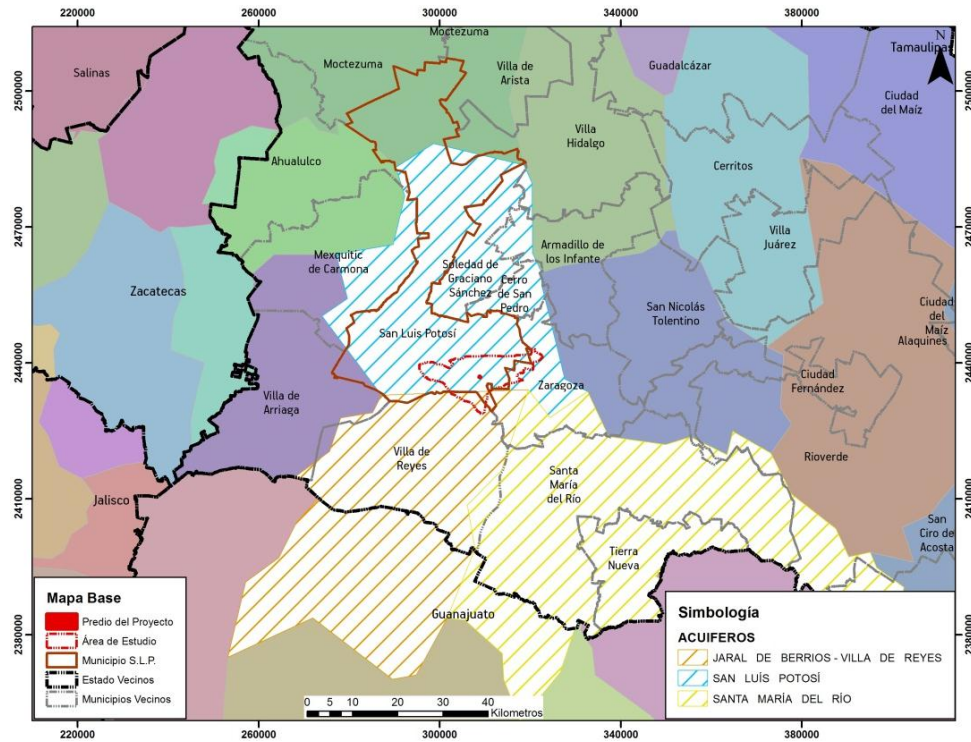
Fuente: Propia

Figura 92. Topografía de la zona cercana al Tanque La Lagunilla.

IV.2.1.1. Hidrología subterránea.

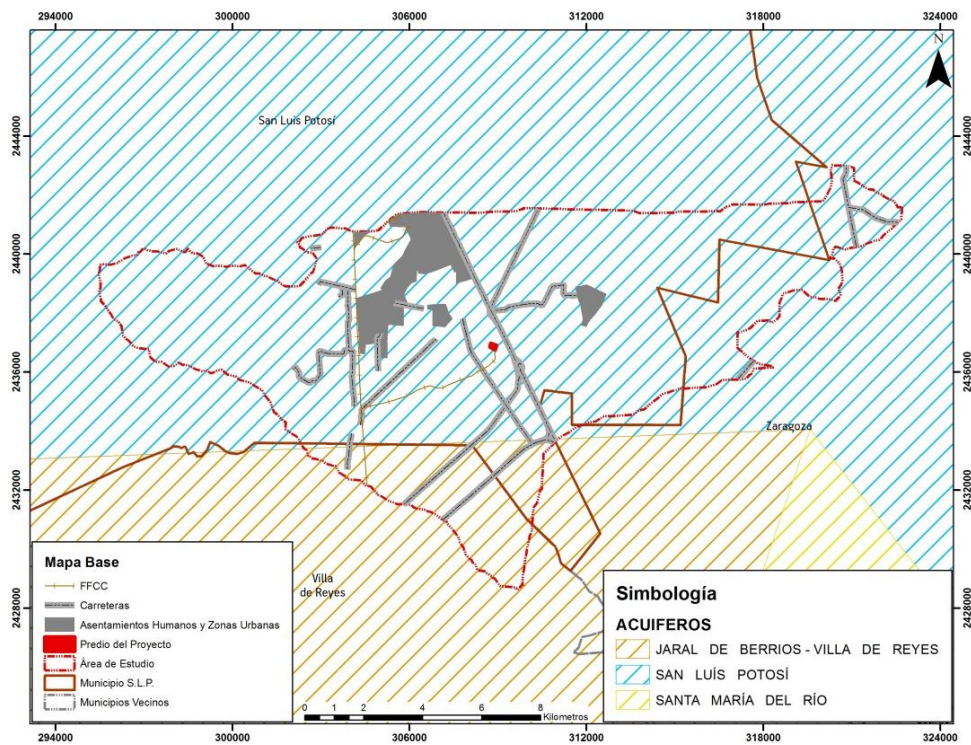
○ Presencia de acuíferos

Según información recabada de CONAGUA (2013), la microcuenca La Pila tiene presencia de dos acuíferos: Jara de Berrios-Villa de Reyes y San Luis Potosí (ver siguiente figura). El primero de ellos se localiza en la parte sur del área de estudio y abarca aproximadamente un 15% de esta. Para el caso del acuífero San Luis Potosí se localiza en el resto de la microcuenca y es éste en donde se localiza la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS (ver siguiente figura).



Fuente: Elaboración propia a partir de CONAGUA (2013)

Figura 93. Acuíferos en el Estado de San Luis Potosí.



Fuente: Elaboración propia a partir de CONAGUA (2013)

Figura 94. Acuíferos en la microcuenca La Pila.

Toda vez que la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS se encuentra en el acuífero San Luis Potosí, se presenta a continuación un análisis de la situación actual en la que encuentra dicho acuífero según el Acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos del acuífero 2411 San Luis Potosí, en el Estado de San Luis Potosí.

➤ *Ubicación y extensión territorial.*

El acuífero San Luis Potosí, se localiza en la parte sur-occidental del Estado de San Luis Potosí, cubriendo un área aproximada de 2,061 kilómetros cuadrados. Abarca la totalidad del Municipio de Soledad de Graciano Sánchez, la mayor parte de los Municipios de San Luis Potosí y Cerro de San Pedro, así como una pequeña fracción de los de Mexquitic de Carmona, Ahualulco y Villa de Zaragoza.

➤ *Características.*

En el acuífero San Luis Potosí, se registran dos niveles piezométricos claramente diferenciados, infiriéndose la existencia de dos unidades, una somera y otra profunda.

La somera se caracteriza por una gran heterogeneidad y anisotropía, que da lugar a variaciones locales en su forma de funcionamiento, unidad que abarca una superficie de unos 165 kilómetros cuadrados, constituida por sedimentos granulares de origen aluvial, con un espesor medio de 20 metros; los niveles piezométricos se encuentran a profundidades entre los 5 y 40 metros, hallándose los más superficiales en la zona urbana y al suroeste de la Delegación de Pozos, incrementándose hacia el este, hasta alcanzar la profundidad máxima en la porción noreste. La base de esta unidad consiste de un estrato continuo de sedimentos con alto contenido arcilloso (acuitardo).

Esta unidad recibe una recarga natural por infiltración de los escurrimientos que descienden de la sierra de San Miguelito, al oeste y suroeste, así como una fracción de la precipitación en toda su superficie. El flujo subterráneo, que se conserva hasta la actualidad sin variaciones significativas, ocurre desde las porciones oeste y suroeste, con dirección al oriente, identificándose una descarga subterránea en la porción oriental donde la capa de material arcilloso lo limita a profundidad; esta descarga se confirma por las

observaciones piezométricas en esta área, que sólo registran un nivel profundo, correspondiente a la unidad inferior. En forma natural ocurre también un drenado de la unidad superior, por percolación continua del agua que contiene, a través del estrato arcilloso.

La recarga a la unidad somera se ha incrementado por los aportes de retornos de riego y pérdidas en las redes de agua potable y alcantarillado. Existe comunicación de las dos unidades, la somera y la profunda, a través de pozos abandonados en malas condiciones y/o pozos deficientemente diseñados y construidos.

La unidad profunda es de composición mixta, cuya parte superior está formada por material aluvial cuyo espesor va de 100 a 200 metros; su porción más profunda está constituida por rocas ígneas (formaciones Rioluta Panalillo, Ignimbrita Cantera o Latita Portezuelo) que presentan una topografía sepultada muy compleja; su base está formada también por rocas ígneas impermeables. La base de todo el sistema lo constituye la Formación Indidura compuesta de calizas arcillosas de muy baja conductividad hidráulica.

El espesor medio saturado de esta unidad, con base en cortes litológicos, se estima de 300 metros; funciona como libre y en algunas zonas como semiconfinado. La recarga de esta unidad ocurre por infiltración del agua de lluvia en las rocas ígneas que conforman su frontera occidental, así como la infiltración ya mencionada del agua del sistema somero. En condiciones de flujo estable el movimiento del agua subterránea era hacia el sur, siguiendo más allá del área que se considera como límite de su cuenca geohidrológica (a la altura del poblado La Pila) hasta la zona en la que emplaza su cauce el Río Santa María (Graben de Enramadas) donde el flujo subterráneo adquiere una dirección hacia el este.

Tabla 43. Características del acuífero San Luis Potosí.

Sistema acuífero	Extensión en el valle (km ²)	Profundidad al nivel estático (m)	Espesor medio (m)	Caudal de producción litros por segundo (l/s)
Unidad somera	165	5-40	20	0-9 (promedio 25 l/s)
Unidad profunda	500	85-150	300	4-90 (promedio 25 l/s)

Fuente: ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos del acuífero 2411 San Luis Potosí, en el Estado de San Luis Potosí, 2010.

➤ *Niveles estáticos del agua subterránea.*

En el año 2005, los niveles del agua subterránea se registraron a profundidades entre 90 y 170 metros en la zona centro de la ciudad de San Luis Potosí. En la zona de mayor concentración de pozos, se registraron profundidades de hasta 170 metros.

Para este mismo año, la elevación del nivel estático varió de 1,700 metros sobre el nivel del mar, en la porción central de la ciudad de San Luis Potosí a 1,730 metros sobre el nivel del mar hacia la parte norte y este. De la configuración correspondiente al año 2005, se infiere que el agua subterránea circula de los flancos montañosos hacia las partes bajas de la cuenca, donde la dirección preferencial del flujo va hacia la parte centro de la ciudad.

En el año de 1995 se desarrolló un gran cono de abatimiento en la ciudad de San Luis Potosí. La concentración de pozos en la zona urbana de San Luis Potosí y el ritmo de extracción, generó un descenso anual de hasta 4 metros y un abatimiento acumulado en el periodo comprendido entre los años 1972 al 2002 de 100 metros.

Con base en la red piezométrica del 2003, predomina el cono de abatimiento de la ciudad de San Luis Potosí. Los gradientes hidráulicos convergen hacia el cono de abatimiento regional, que se ha profundizado 60 metros en el periodo comprendido entre los años 1971 a 1995. Considerando la evolución del nivel estático para el periodo comprendido entre los años de 1995-2001, durante el periodo de 6 años la profundidad del nivel estático aumento hasta 25 metros en el centro del cono de abatimiento y se desarrolló hacia la parte norte; sin embargo, hubo zonas en las que no hubo abatimiento de los niveles.

Para el periodo comprendido entre los años 1995 al 2005, los abatimientos piezométricos variaron entre 2 y 18 metros, reportándose un abatimiento promedio de 1.6 metros por año.

➤ *Recarga y descarga del acuífero.*

En el acuífero San Luis Potosí, se identifican diferentes tipos de recarga: recarga natural a partir de la precipitación pluvial y su infiltración en las zonas fracturadas, en el cauce de arroyos, etc. y la recarga inducida por las fugas de agua potable, drenaje y retorno de riego.

La Recarga Natural Directa es la porción de agua de lluvia que se infiltra al acuífero en términos de cantidad de agua es muy poca. En el caso de la Recarga Natural Indirecta incluye la recarga conocida como Recarga de Fuente de Montaña, a partir de la precipitación y del escurrimiento que se genera con la recarga natural directa, es el agua derivada de la precipitación actual que se infiltra a la zona saturada a partir de zonas preferenciales como lo son el cauce de arroyos efímeros y las zonas fracturadas. Finalmente la Recarga Inducida Difusa y/o Localizada es la recarga artificial no planeada, relacionada con la urbanización de la zona metropolitana existente dentro del acuífero, se lleva a cabo a lo largo de todo el año y se origina por fugas de los sistemas de saneamiento, de distribución de agua potable, infiltración a partir de canales y cuerpos de agua que conducen y almacenan las aguas residuales, retornos de riego en jardines y parques y en zonas donde se irriga con agua residuales y subterráneas.

➤ *Usos del agua subterránea.*

La información disponible muestra que el acuífero San Luis Potosí, es explotado a través de 282 captaciones de agua subterránea en la unidad somera, atendiendo al uso del agua están distribuidas como sigue: 4 público urbano, 158 agrícolas, 5 industrial, 3 agroindustrial, 30 servicios, 22 pecuario, 51 doméstico y 9 múltiples. El volumen de extracción se estima en 5.1 millones de metros cúbicos anuales (millones de m³/año).

La unidad profunda del acuífero, es explotada a través de 370 captaciones de agua subterránea, considerando el uso del agua están distribuidas como sigue: 153 público urbano, 122 agrícolas, 49 industrial, 1 agroindustrial, 30 servicios, 12 pecuario y 3 múltiples. El volumen de extracción se estima en 148.5 millones de m³/año. Se muestra a continuación una tabla resumen de la información anterior:

Tabla 44. Uso del agua subterránea por unidad.

Unidad	Uso								Vol. extracción anual (millones de m ³ /año)
	Público Urbano	Agrícola	Industrial	Agroindustrial	Servicios	Pecuario	Doméstico	Múltiples	
Somera	4	158	5	3	30	22	51	9	5.1
Profunda	153	122	49	1	30	12	-	3	148.5

Fuente: Elaboración propia a partir del Acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos del acuífero 2411 San Luis Potosí, en el Estado de S.L.P., 2010.

Según la información recabada, para la unidad profunda, la extracción total se distribuye por usos del agua como sigue: 98.0 millones de m³/año (65.99%) corresponde al uso público-urbano; 36.2 millones de m³/año (24.38%), al uso agrícola; 12.3 millones de m³/año (8.28%), al uso industrial; 1.2 millones de m³/año (0.81%), a servicios; 0.60 millones de m³/año (0.41%), a pecuario; 0.20 millones de m³/año (0.13%), a usos múltiples.

Tabla 45. Volumen de extracción del agua subterránea profunda según su uso.

Uso del agua	Volumen de extracción (millones de metros cúbicos anuales)	Porcentaje (%)
Público Urbano	98.00	65.99
Agrícola	36.2	24.38
Industrial	12.3	8.28
Servicios	1.2	0.81
Pecuario	0.60	0.41
Múltiples	0.20	0.13
Total	148.5	100

Fuente: Elaboración propia a partir de ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos del acuífero 2411 San Luis Potosí, en el Estado de S.L.P., 2010.

➤ *Balance de agua subterránea.*

La descarga total del acuífero resultó de 148.5 millones de m³/año, volumen compuesto únicamente por la extracción por bombeo de los aprovechamientos existentes. El cambio de almacenamiento negativo del acuífero, de 70.4 millones de m³/año, se determinó con base en la diferencia entre lo que entra y sale del acuífero durante el intervalo de balance. Como resultado las entradas al sistema son del orden de 78.10 millones de m³/año, valor que corresponde a la recarga total.

➤ *Disponibilidad media anual.*

La disponibilidad media anual en el acuífero San Luis Potosí, se determinó considerando una recarga media anual de 78.10 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 0.0 millones de metros cúbicos anuales, y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua, de 154.68 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 0.00 millones de metros cúbicos anuales. Es decir, se tiene un déficit de -76.58 millones de

metros cúbicos. Ésta cifra indica que no existe disponibilidad de agua subterránea, por lo que no es posible otorgar nuevas concesiones ni incrementar el volumen de las ya existentes en el acuífero San Luis Potosí.

Tabla 46. Disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero San Luis Potosí (clave 2411).

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	Déficit
		Cifras en millones de metro cúbicos anuales					
2411	San Luis Potosí	78.1	0.0	154.681342	113.5	0.000	-76.581342

Fuente: Elaboración propia a partir de ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos del acuífero 2411 San Luis Potosí, en el Estado de San Luis Potosí, 2010.

R: Recarga media anual.

DNCOM: Descarga natural comprometida.

VCAS: Volumen concesionado de agua subterránea.

VEXTET: Volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos.

DAS: Disponibilidad media anual de agua subterránea

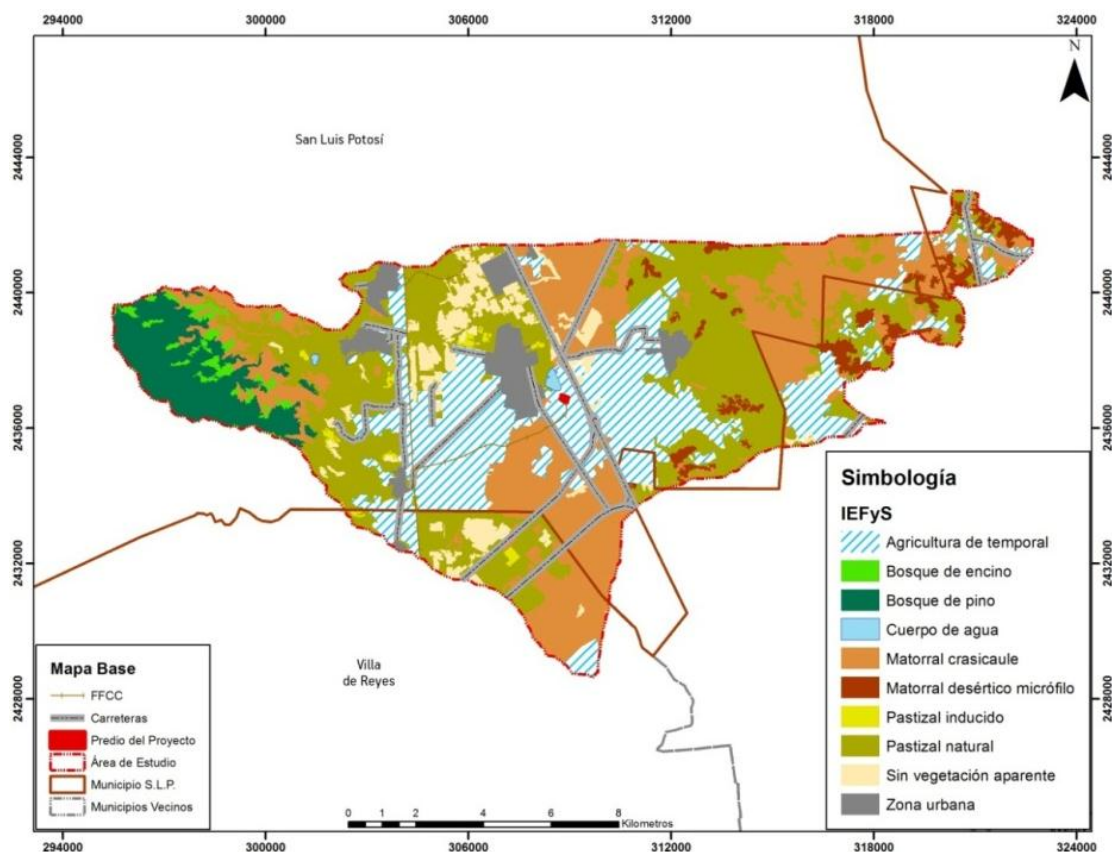
○ Cercanía del proyecto a pozos.

En las cercanías del sitio del proyecto no se identificaron pozos cercanos registrados y autorizados por la CONAGUA.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Vegetación.

A este respecto, de acuerdo al Inventario Estatal Forestal y de Suelos (IEFyS) para San Luis Potosí (CONAFOR, 2014), la microcuenca en estudio presenta seis tipos de vegetación: bosque de encino, bosque de pino, matorral crasicaule, matorral desértico micrófilo, pastizal inducido y pastizal natural. En la siguiente figura y tabla podemos ver la distribución y cobertura de éstas en la microcuenca La Pila:



Fuente: Elaboración propia a partir del IEFyS del estado de San Luis Potosí (2014).

Figura 95. Distribución forestal en la microcuenca La Pila.

Tabla 47. Superficie forestal en la microcuenca La Pila.

Tipo de Vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Agricultura de temporal	3,751.56	22.35
Bosque de encino	192.01	1.14
Bosque de pino	1,053.91	6.28
Matorral crasicaule	4,344.63	25.89
Matorral desértico micrófilo	490.58	2.92
Pastizal inducido	78.99	0.471
Pastizal natural	5,225.28	31.14
Sin vegetación aparente	891.12	5.31
Cuerpo de agua	25.58	0.15
Zona urbana	728.17	4.33
Total	16,781.83	100

Fuente: Elaboración propia a partir de IEFyS del estado de San Luis Potosí (2014).

De acuerdo a lo anterior, la microcuenca La Pila presenta una superficie de áreas con algún tipo de vegetación de 90.19% y únicamente 9.79% de áreas sin vegetación.

El tipo de vegetación con mayor abundancia en el SA, corresponde al pastizal natural con 5,225.28 ha (31.14%), le sigue el matorral crasicaule y la agricultura de temporal con 4,344.63 ha (25.89%) y 3,751.56 (22.35%) ha respectivamente. Por último se tienen 4 tipos con superficies de cobertura muy pequeños, se presentan 1,053 ha (6.28%) ha de bosque de pino, 490.58 ha (2.92%) de matorral desértico micrófilo, 192.01 ha (1.14%) de bosque de encino y por último con únicamente 78.99 ha (0.471%) de pastizal inducido.

Por otro lado, las superficies que no cuentan con vegetación y que representan el 9.70% del SA, corresponden 891.12 ha de sin vegetación aparente, le sigue con 728.17 ha la zona urbana y por último los cuerpos de agua con 25.58 ha.

Para el caso del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ”, éste se encuentra en el tipo de Agricultura de temporal y cercano al predio del proyecto se cuenta con matorral crasicaule al sureste y pastizal natural al noreste. A continuación se mencionan las características de este tipo de vegetación según la Guía para la Interpretación del Suelo y Vegetación, Serie III por parte del INEGI (2009).

- **Agricultura de temporal**

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

- **Matorral crasicaule.**

Este tipo de vegetación muestra predominancia de cactáceas grandes con tallos aplanados o cilíndricos que se desarrollan principalmente en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país. Algunas especies características son: *Opuntia* spp., *Carnegiea gigantea*,

Pachycereus pringlei, *Stenocereus thurberi*. Se incluyen las asociaciones conocidas como Nopaleras, Chollales, Cardonales, Tetecheras, etcétera.

El Matorral Crasicaule se presentan como cubierta vegetal de *Opuntia*, siendo las principales especies dominantes de estas “nopaleras” *Opuntia streptacantha* y *Opuntia leucotricha*.

En algunas partes de San Luis Potosí y de Guanajuato se le asocia *Myrtillocactus geometrizans* y a veces también *Stenocereus* spp. Por otro lado *Yucca decipiens* puede formar un estrato de eminencias, mientras que a niveles inferiores conviven muchos arbustos micrófilos, como por ejemplo, especies de *Mimosa*, *Acacia*, *Dalea*, *Prosopis*, *Rhus*, *Larrea*, *Brickelia*, *Eupatorium*, *Buddleia*, *Celtis*, etc. En el centro de México, predomina el género *Opuntia*.

La altura de este matorral alcanza generalmente de 2 a 4 metros, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la numerosa presencia de plantas herbáceas.

- **Pastizal natural.**

Es considerado principalmente como un producto natural de la interacción del clima, suelo y biota de una región. Es una comunidad dominada por especies de gramíneas, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etc. Su principal área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y la zona de bosques; en sus límites con los bosques de encino forma una comunidad denominada Bosque Bajo y Abierto por la apariencia de los primeros árboles de los Encinares de las partes elevadas propiamente dichos.

Los pastizales en cuestión son generalmente de altura media, de 20 a 70 cm, aunque a causa del intenso pastoreo se mantienen casi siempre más abajo. La coloración amarillenta pálida es característica durante la mayor parte del año y la comunidad solo reverdece en la época más húmeda.

Son frecuentemente dominantes o codominantes en las asociaciones las especies del género *Bouteloua* y la más común de todas es *Bouteloua gracilis*, que prevalece en amplias extensiones del pastizal, sobre todo en sitios en que el sobrepastoreo no ha perturbado demasiado las condiciones originales y preferentemente en suelos algo profundos. En laderas pendientes, con suelo somero y pedregoso, a menudo son más abundantes *Bouteloua curtipendula* y *Bouteloua hirsuta*. Son menos frecuentes en general, *Bouteloua rothrockii*, *Bouteloua radicata*, *Bouteloua repens*, *Bouteloua eriopoda* y *Bouteloua chondrosioides*, pero en algunas zonas pueden también funcionar como dominantes o codominantes: *Bouteloua eriopoda* y *Bouteloua scorpioides*; aparentemente resultan favorecidas por un pastoreo intenso, desplazando en ciertas áreas a *Bouteloua gracilis*.

- **Vegetación circundante al predio del proyecto.**

A este respecto, se tomó como fuente de información la Manifestación de Impacto Ambiental denominada “Planta de Almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo, mediante una Planta de Suministro” toda vez que ésta, presenta una información completa, detallada y reciente (Abril del 2014) de la vegetación existente en las inmediaciones del predio. Asimismo, dicha Manifestación de Impacto Ambiental corresponde a la primera etapa del proyecto (el cual ya está en funcionamiento) y que por ende, contempla los mismos sitios colindantes en donde pudiera existir vegetación característica de la zona.

El tipo de vegetación que se desarrolla en el área de influencia del predio en estudio, es denominada por Rzedowski (1978) como matorral de *Opuntia* (Nopalera), siendo las especies *strepatacanta* y *O. leucotricha*, las principales especies dominantes de estas “nopaleras”. Este tipo de comunidad se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también descienden a suelos aluviales contiguos. En algunas áreas de San Luis Potosí y de Guanajuato se le asocian la especies de *Myrtillocactus geometrizans* y a veces *Lemaireocereus spp.* Por otro lado *Yucca decipiens* puede formar un estrato de eminencias, mientras que a niveles inferiores conviven muchos arbustos micrófilos, como ejemplo de *Mimosa*, *Acacia*, *Dalea*, *Prosopis*, *Rhus*, *Larrea*, *Brickellia*, *Eupatorium*, *Buddleia* y *Celtis*.

Los predios vecinos al proyecto son de uso agrícola y los cultivos que se producen son maíz y frijol, aunque cabe aclarar que la mayor parte de los terrenos se encuentran en un proceso de cambio de uso del suelo de agrícola o pecuaria a industrial, como parte del proceso de urbanización-industrialización de la ciudad de San Luis Potosí.

Por los motivos antes señalados, el área de influencia se encuentra desprovisto de la vegetación original, cubierto por una capa de gramíneas y hierbas inducidas (vegetación arvense) propia de terrenos en desusos. Los escasos elementos de flora original se encuentran limitados a las franjas de vegetación que funcionan actualmente como límites de las parcelas y que en este caso únicamente se tiene presencia en el límite sur de la parcela en donde se pretende llevar a cabo el proyecto. La distribución de estas especies en estos sitios es escasa en muchos casos, así como dispersa y sin responder a un patrón natural, dado que se encuentran confinadas en franjas fuera del área de cultivo. Las especies que pudieran considerarse que están distribuirse de manera lineal y regular en algunos sitios es *Opuntia streptacantha* (nopal tunero), dado que se ha favorecido a partir de su cultivo, así como *Prosopis leavigata* (mezquite) y *Acacia farnesiana* (huizache).



Fuente: Propia

Figura 96. Franja de vegetación de las especies originales sur del límite del predio del proyecto.

- **Condiciones actuales del predio**

Actualmente en el predio no existe presencia de elementos arbóreos o de índole vegetativa, toda vez que éste tiempo atrás pudo haber sido usado con fines agrícolas pero actualmente y desde hace al menos 13 años se encuentra totalmente abandonado y en ciertas zonas pudiera encontrarse superficies de vegetación arvense.

La **vegetación arvense** se presenta sobre prácticamente todos los tipos de suelos y en casi todos los tipos de climas. Esta vegetación es en realidad un mosaico de comunidades arvenses cuya presencia depende principalmente de los siguientes factores; a) tipo de cultivo y su manejo, b) humedad provista por lluvias o por riego, c) tipo de suelo, y d) clima. De acuerdo con la clasificación de Villegas (1970), se pueden observar cinco tipos de comunidades de arvenses en función del tipo de cultivos. De estos cinco tipos, se considera que en el predio de estudio se desarrolla una comunidad de arvenses denominada como: de cultivos abiertos de riego.

A continuación en las siguientes figuras se muestra las condiciones actuales en las que se encuentra el predio del proyecto como evidencia de la ausencia de vegetación en el mismo.



Fuente: Propia

Figura 97. Vegetación arvense presente en el predio del proyecto.



Fuente: Propia

Figura 98. Condiciones actuales del sitio del proyecto (elementos vegetativos).

IV.2.2.2. Fauna.

Al igual que en el apartado anterior correspondiente a la *Vegetación circundante al predio del proyecto*, para este apartado se tomó como fuente de información la Manifestación de Impacto Ambiental denominada “Planta de Almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo, mediante una Planta de Suministro”.

El estado de San Luis Potosí ocupa el noveno lugar nacional en biodiversidad (incluye flora y fauna), esto se debe a la amplia variedad de condiciones climáticas, tipos de suelo, hidrología y geología, así como por su ubicación, pues convergen las dos regiones biogeográficas del continente: Neártica y Neotropical (Torres y Sierra, 2003).

En el estado de San Luis Potosí se encuentran cuatro de las 32 provincias bióticas del país, las cuales son unidades mayores o centros de distribución de agrupaciones generales de especies.

En el estado se han registrado 891 especies de vertebrados: 62 especies de peces, 41 de anfibios, 147 de reptiles, 487 de aves y 154 de mamíferos (Martínez de la Vega, 1995, 1999, 2007).

Dentro del estado se encuentran cinco áreas protegidas a nivel federal; otras seis cuentan con protección estatal, además, se han propuesto seis áreas de importancia para la protección de las aves (AICAS), una de las cuales se traslapa con un área con protección oficial (Sierra del Abra Tanchipa). Todas estas áreas representan oportunidades para realizar acciones de conservación en cuanto a la avifauna potosina, que cuenta con un alto número de especies.

La razón principal de la gran diversidad en San Luis Potosí es que posiblemente se localiza en el punto medio de transición de las 2 regiones mencionadas. Esta propuesta fue realizada formalmente por Ticul Álvarez, quien propuso a la Sierra Madre Oriental como el corredor biológico de las especies neotropicales a la región Neártica. De hecho y más recientemente las Sierras Madre Oriental y Occidental son consideradas las regiones transicionales de las 2 regiones zoogeográficas. En esta región de San Luis Potosí se ubica la subprovincia Gran Sierra Plegada que posee un gran macizo montañoso con pliegues y topoformas que producen una gran variedad de hábitats y climas que provocan una gran variedad de vegetación, consecuentemente produciendo una gran diversidad de fauna.

La diversidad de especies se encuentra distribuida heterogéneamente. En muchos grupos, el número de especies disminuye al aumentar la latitud o la altitud (Pianka 1966, Kucera 1978, Humphrey y Bonaccorso 1979, Graham 1983).

Objetivos del estudio

- I. Caracterizar la fauna silvestre (vertebrados terrestres) que se distribuye en el área de estudio mediante información bibliográfica y corroborada con trabajo de campo.
- II. Identificar las especies que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, especies endémicas y especies en la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).
- III. Evaluar los impactos ambientales que el proyecto generará a la fauna e identificar las especies más susceptibles a estos.

- IV. Proponer las medidas de mitigación necesarias para disminuir al máximo los impactos a la fauna.

Metodología utilizada

Para la realización del registro de fauna silvestre en campo, se utilizó la siguiente metodología:

Se obtuvieron registros mediante muestreos mixtos matutinos y vespertinos a pie con apoyo de binoculares (8x40) y literatura especializada para identificar mamíferos (Hall 1981, Wilson y Reeder 2005, Aranda 2000, Kays y Wilson 2002, Elbroch 2003, Ceballos y Oliva 2005), aves (Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, National Geographic 2002, Sibley 2000) y anfibios y reptiles (Stebbins 1985, Conant y Collins 1991, y Vázquez y Quintero 2005).



Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental “Planta de Almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo, mediante una Planta de Suministro”

Figura 99. Bibliografía especializada para la identificación de las especies registradas en campo: a) Guías de campo de aves; b) guías de campo de mamíferos y rastros; c) Guías de anfibios y reptiles.

El registro de las diferentes especies de fauna, se llevó a cabo mediante la observación directa y por medio de la búsqueda de rastros, en puntos de muestreo (PM).

En general se usaron métodos directos (observación, fotografía o captura) y métodos indirectos (registros buscando rastros, huellas, madrigueras, excretas, huesos, rascaderas, echaderos, nidos, pelos, plumas, restos de comida, entrevistas informales, o cualquier otro indicio que delate la presencia y actividad de fauna).

Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

Los anfibios y reptiles frecuentemente responden a diferentes gradientes ambientales, especialmente en húmedos. Por esta razón, para realizar las evaluaciones y muestreos de la herpetofauna, se empleó el transecto de línea o transecto simple, debido a que es el más utilizado y empleado para muestrear uno o varios tipos de hábitats. En este caso se realizaron principalmente muestreos diurnos a lo largo de todo el sitio de estudio llevándose a cabo la identificación y reconocimiento de las diferentes especies de anfibios y reptiles con ayuda de guías de identificación (Campbell 1998; Lee 1996, 2000), lo anterior, con la finalidad de conocer la riqueza de especies de la herpetofauna por medio de la presencia o ausencia.

Avifauna

Para realizar la evaluación de la avifauna presente en el área de estudio, se empleó el método de muestreo de *“Trayecto de línea sin estimar distancia”*, por ser el más útil fuera de la temporada de reproducción, además, de que permite muestrear varias especies a la vez (Ralph *et al.* 1994). Este método es sencillo de aplicar y permite obtener resultados confiables. No hay que perder de vista que uno de los objetivos principales es obtener información que sirva como herramienta en la toma de decisiones. Es por ello que en el análisis de los resultados del presente estudio se obtuvo la riqueza avifaunística específica del polígono de estudio.

Mamíferos

Para realizar la evaluación o muestreos de los mamíferos silvestres, se emplearon los métodos de identificación directa (especies observadas), e indirectos (identificación, reconocimiento e interpretación de rastros -huellas, restos óseos y excretas- Aranda 2000)

por medio de la aplicación del transecto de línea sin estimar distancia, debido a que es el más utilizado y empleado para inferir la diversidad o riqueza de especies a través de la presencia o ausencia. En este caso se realizaron muestreos diurnos a lo largo de todo el predio.

Resultados

Herpetofauna

Dentro del sitio de estudio no se registró ninguna especie de anfibio, aunque existen cuerpos de agua cercanos y canales de riego con agua dentro del propio predio. En cuanto a reptiles se registró únicamente una especie que es la lagartija espinosa vientre rosado *Sceloporus variabilis* de la familia *Phrysonomatidae*. Es muy probable que lo bajo de los registros en cuanto a herpetofauna se deba a la época del año y al clima en el que se realizó el muestreo.



Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental "Planta de Almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo, mediante una Planta de Suministro"

Figura 100. Lagartija Espinoza Vientre Rosado (*Sceloporus variabilis*).

Mastofauna

Con respecto a la mastofauna se registraron 5 especies pertenecientes a 4 familias siendo la más representada la familia *Sciuridae* con dos especies de ardillas. Los registros se hicieron de forma directa y por excretas.

Avifauna

Por último referente a las aves se registraron dentro del sitio de estudio 23 especies de aves pertenecientes a 16 familias de las cuales la más representada fue la familia *Tyrannidae* con 4 especies.

También se registraron fuera del predio objeto del estudio pero en la zona de influencia y dentro de una represa dos especies de patos que fueron *Oxyura jamaicensis* y *Anas strepera*.

Tabla 48. Especies de fauna registradas dentro del predio.

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Reptiles			
Phrysonomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija	
Mamíferos			
Leporidae	<i>Lepus callotis</i>	Liebre	
Sciuridae	<i>Spermophilus sp.</i>	Ardilla	
	<i>Sciurus Alleni</i>	Ardilla	
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
Aves			
Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla	Pr
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	
Columbidae	<i>Zenaidura macroura</i>	Paloma ala blanca	
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo	
Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero	
Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Pibi	
	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas	
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri	
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca	
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Zenzontle	
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche	
Emberizidae	<i>Aimophila cassinii</i>	Gorrión	
	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín	
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Común	

Tabla 48. Especies de fauna registradas dentro del predio.

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal	
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Garrapatera	
Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión Mexicano	
Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato	
	<i>Anas strepera</i>	Pato	

Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental "Planta de Almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo, mediante una Planta de Suministro"

Clasificación de las especies de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010

De todas las especies reportadas, sólo el *Buteo albicaudatus* se encuentra en estatus de sujeto a protección especial (Pr) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en lo referente a las especies de herpetofauna y mastofauna no se registró ninguna especie que se encuentre en algún estatus de conservación.

También es importante recordar que el trabajo de campo se realizó dentro de la temporada de migración de las aves rapaces.

Especies clasificadas de acuerdo con los criterios de la CITES

De los registros obtenidos en el trabajo de campo y referente a la clasificación de las especies amparadas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2011) se encontraron 3 especies dentro de apéndice II del CITES, 2 especies son de la familia ACCIPITARIDAE (*Buteo albicaudatus*) y (*Buteo jamaicensis*) y una especie de la familia FALCONIDAE (*Falco sparverius*).

En la zona de estudio es muy difícil encontrar una gran variedad de especies de fauna dado que el sitio es un área de muy escasa vegetación salvo en pequeños manchones de sembradíos de nopales tuneros, además de que las actividades que se desarrollan a los alrededores actualmente son de tipo industrial, por lo que las especies tienden a huir del lugar y se encuentran en menor proporción que en otros sitios menos deteriorados.

Hay que señalar que las aves son un grupo de vertebrados que son de hábitos diurnos, razón por la cual son más fáciles de observar, además que, por su capacidad de volar y trasladarse de un sitio a otro, pueden ser detectadas con mayor facilidad. También suelen

ser indicadores del estatus de conservación de algún ecosistema por lo que en este caso, la especie dominante en cuanto al número de ejemplares presentes en el sitio de estudio es el gorrión común (*Passer domesticus*) y su presencia muy probablemente es debida a la cercanía de zonas urbanas, la vocación inducida actual de los terrenos industriales y por ende el grado de deterioro del sitio de estudio. En general son terrenos que la fauna utiliza sólo de paso y en algunos casos haciendo uso de los pequeños espacios sembrados de Nopales tuneros para la alimentación, en especial de las aves.

Sin embargo es importante señalar que muchas especies de aves pueden adaptarse ecológicamente y a menudo aparecen en hábitats altamente modificados (Hutto 1992, Robbins *et al.* 1992, Stotz *et al.* 1996, Estrada *et al.* 1997, Petit *et al.* 1999, Daily *et al.* 2001).

IV.2.3. Paisaje.

En general, los alrededores en donde se pretende llevar a cabo el proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” presentan predios con uso agrícola, toda vez que éstos cuentan con el abastecimiento de agua perteneciente seguramente al Tanque La Lagunilla. No obstante, por el auge industrial que ha tenido en los últimos años el estado de San Luis Potosí ha obligado a incrementar la superficie para uso industrial utilizando predios agrícolas o bien, predios agrícolas abandonados tal como es el caso del predio del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” el cual lleva aproximadamente 13 años sin tener uso alguno de acuerdo a evidencia satelital del sitio. Asimismo, actualmente se encuentra operando en el predio colindante la primera etapa del proyecto correspondiente a la Planta de Almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo.

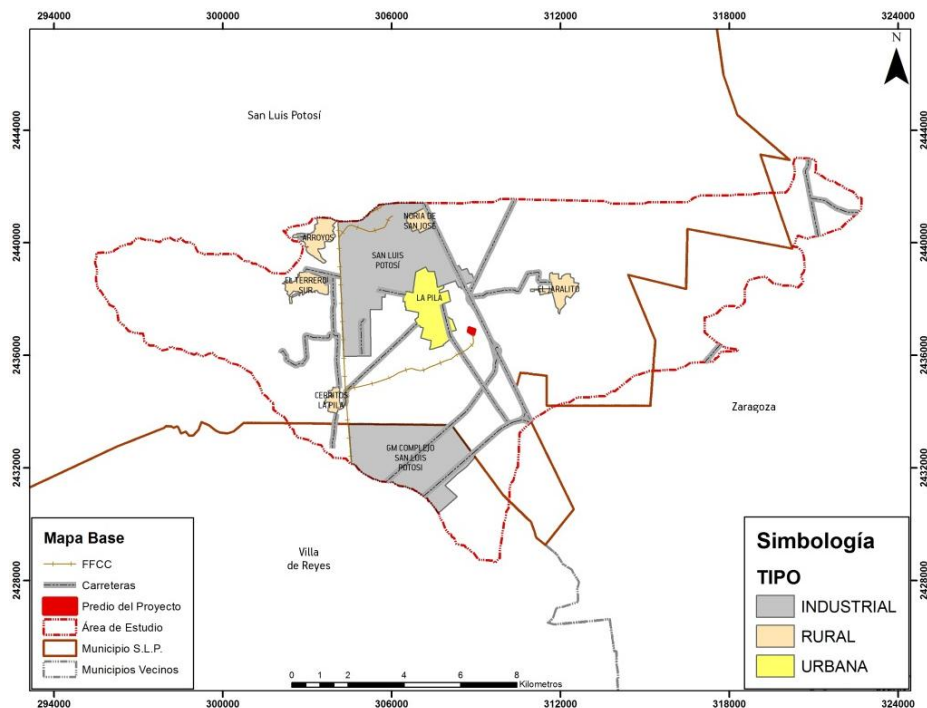
A lo anterior, de llevarse a cabo la instalación y operación en condiciones normales de la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS no alteraría de manera significativa la visibilidad, calidad y fragilidad del paisaje debido a que el sitio ya presenta un grado de alteración importante en las características físicas del mismo y de igual forma, éste se encuentra inmerso en un proceso de sustitución de actividades primarias por un proceso de

industrialización, ya que la mayoría de las parcelas agrícolas han sido poco a poco incorporadas a los diferentes parques industriales (Parque Industrial Logistik e Interzona Parque Industrial) que se encuentran en la zona del predio. Por tal motivo, el proyecto buscaría un aprovechamiento pleno de una superficie abandonada desde hace tiempo contribuyendo al desarrollo económico e industrial del estado de San Luis Potosí.

IV.2.4. Medio Socioeconómico.

A pesar de que casi toda la totalidad de la superficie que abarca la microcuenca La Pila se encuentra en el municipio de San Luis Potosí, ésta no incluye parte de la mancha urbana de la capital de dicho municipio.

A lo anterior, para el análisis de este apartado se tomaron en cuenta las localidades más representativas geográficamente existentes en la microcuenca La Pila (Sistema Ambiental) y que corresponden a La Pila, El Terrero Sur, Arroyos, El Jaralito, Noria de San José y Cerritos La Pila (ver siguiente figura). Dicho análisis se realizó tomando en cuenta lo publicado en el último Censo de Población y Vivienda 2010 por parte del INEGI.



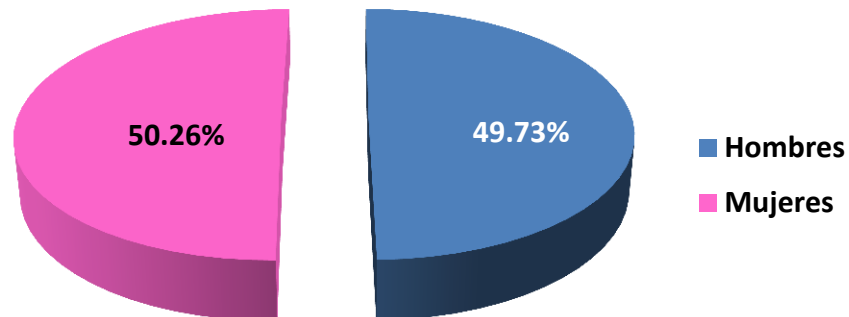
Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2015), Carta Topográfica 1:50,000, Serie III, México

Figura 101. Localidades existentes en la microcuenca La Pila.

IV.2.4.1. Demografía.

- ***Dinámica de la Población y Distribución.***

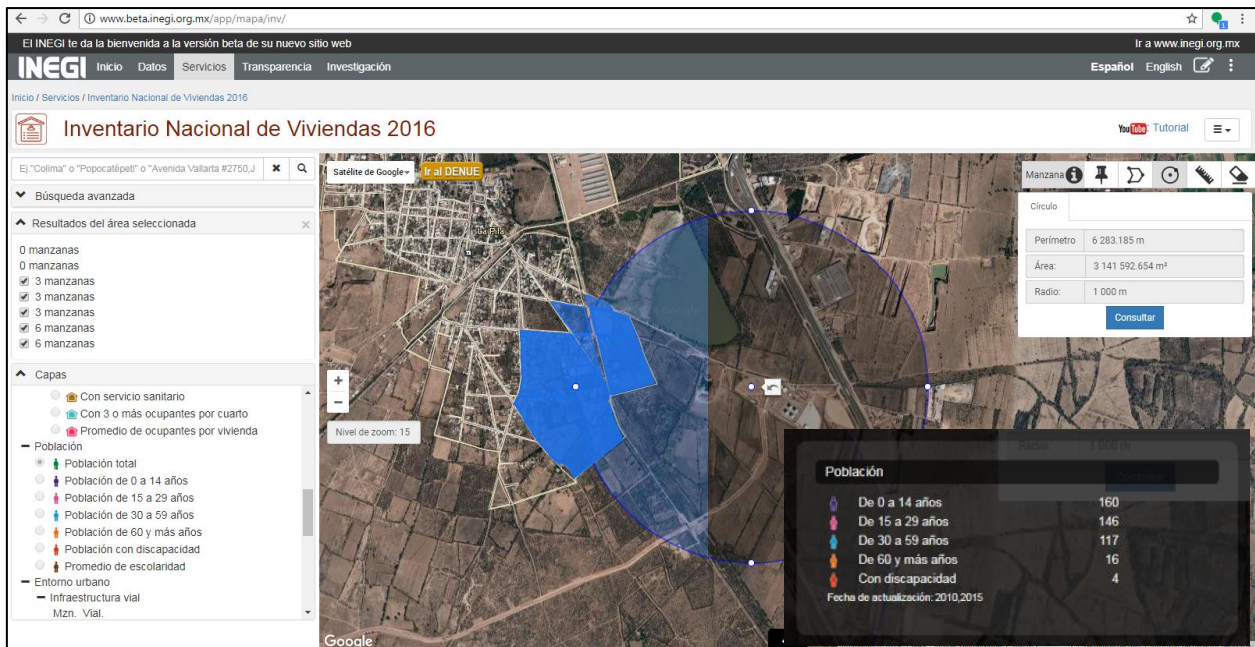
El área de estudio presenta una población de 11,380 habitantes de los cuales 5,660 (49.73%) son hombres y 5,720 (50.26%) son mujeres (ver siguiente gráfica).



Fuente: Elaboración propia con a partir de INEGI (2010)

Figura 102. Población presente en la microcuenca La Pila según sexo.

Para el caso del proyecto, de acuerdo al Inventario Nacional de Viviendas 2016 (INV 2016), tomando un radio de 1,000 metros a partir del centro del predio del proyecto, en el área existe una población aproximada de 443 personas. En la siguiente figura se aprecia dicha información.



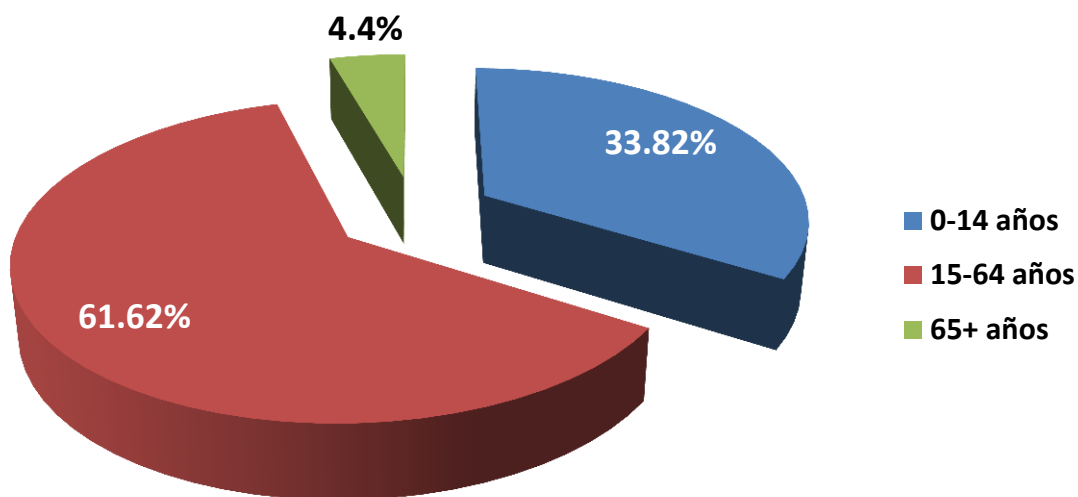
Fuente: Inventario Nacional de Viviendas, 2016, INEGI.

Figura 103. Población existente en las cercanías del predio del proyecto (radio de 1 kilómetro).

Estructura de población por edad.

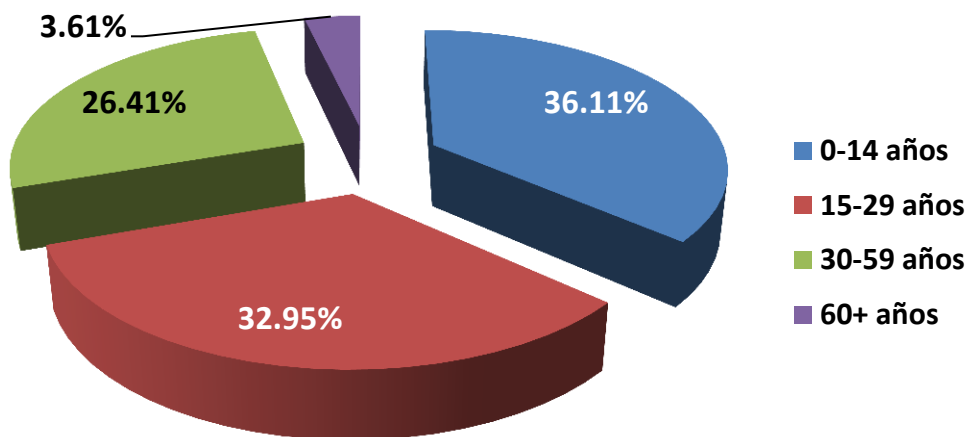
En el Sistema Ambiental (microcuenca La Pila) para el año 2010, 3,849 personas tenían entre 0-14 años lo que representa el 33.82% de la población de dicha área. El 61.62% equivalentes a 7,013 personas contaban con una edad de entre 15 y 64 años de edad y por último la población de rango de edad de 65 y más era de 501 personas equivalentes al 4.40% de la población del SA.

Ahora bien, tomando en cuenta el INV 2016, éste nos dice que en la zona del proyecto existe una población de 160 personas de entre 0-14 años, 146 personas tienen entre 15-29 años, 117 personas de entre 30-59 años y finalmente 16 personas de 60 y más años. En las siguientes figuras se describe en forma gráfica la estructura poblacional de los habitantes tanto de la microcuenca La Pila como la que habita en un radio de 1 kilómetro del sitio del proyecto seleccionado para la “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ”:



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INEGI

Figura 104. Estructura de población por edad en la microcuenca La Pila.



Elaboración propia a partir de INV 2016

Fuente:

Figura 105. Estructura de población por edad en radio de 1 kilómetro.

Fecundidad.

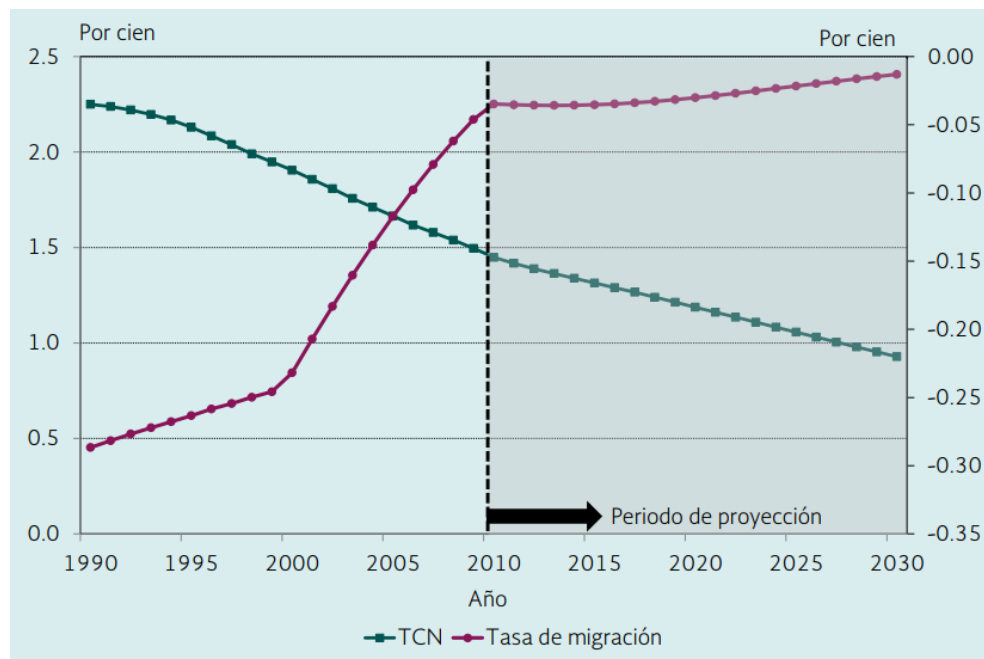
La Fecundidad está definida como el *fenómeno de la procreación humana efectiva, es decir, los hijos nacidos vivos en el seno de una población determinada.*

A este respecto, la zona de estudio de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 de acuerdo a la información recabada por las localidades del área de estudio, ésta presenta un promedio de hijos nacidos vivos de 2.70.

Migración.

Según la Comisión Nacional de Población (CONAPO), la importancia de la migración interna para San Luis Potosí se advierte ha implicado menores pérdidas de población al comparar la dinámica del crecimiento natural de la población (nacimientos y defunciones) con el crecimiento social o migratorio en la entidad. En el primer quinquenio de los noventa, el número de personas que nacieron superó a los inmigrantes (63.2 mil y 16.1 mil, respectivamente) y las defunciones registradas fueron en volumen menor a la de los emigrantes (13.4 mil respecto a 22.3 mil). Tal hecho muestra que el crecimiento natural (nacimientos menos defunciones) es el responsable del aumento de la población del estado.

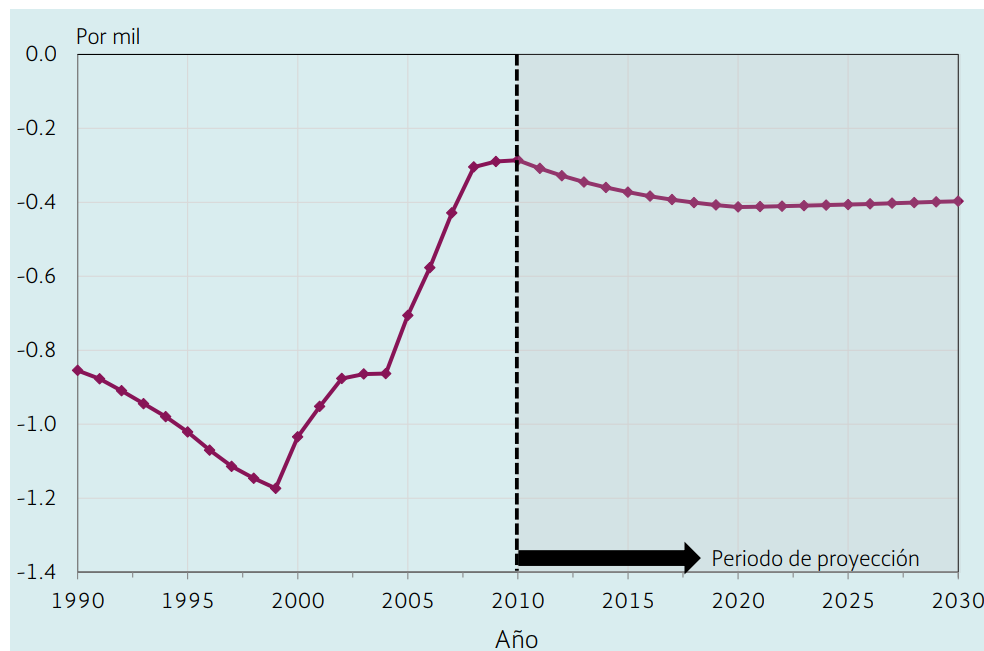
Durante el periodo 1995-1999, la pérdida neta de población por la migración interestatal fue en promedio de -0.25 habitantes por cada cien anual, para 2005 fue de -0.12 y en 2010 la tasa fue de -0.03. Para el periodo de proyección se ha estimado que la migración interna pasará a -0.04, -0.03, -0.02 en 2015, 2020 y 2025 respectivamente y llegará a -0.01 por cada cien habitantes en 2030 (ver siguiente gráfica).



Fuente: CONAPO.

Figura 106. Proyección de la tasa de crecimiento natural y tasa neta de migración interestatal en el Estado de San Luis Potosí, 1990-2030.

Adicionalmente a los movimientos al interior de nuestro país, la migración internacional, cuyo principal destino es Estados Unidos de América, también juega un importante papel en el crecimiento y distribución por sexo y edad de la población. En el caso de San Luis Potosí, la migración hacia el país vecino ha sido un componente relevante para entender el cambio poblacional de la entidad. Durante el periodo 1990-1999, la entidad presentó la mayor pérdida migratoria al registrarse un saldo migratorio (tasas) de -1.01 por cada mil habitantes, al final del periodo se situó cercano a -1.2 habitantes por cada mil. A partir del año 2000, se observa una recuperación de la pérdida migratoria, que si bien la entidad se sigue caracterizando por la expulsión de población, para 2010 las pérdidas netas fueron de -0.29 habitantes por cada mil. En el periodo proyectado se ha establecido en promedio una tasa de -0.39 por cada mil personas (ver siguiente gráfica).



Fuente: CONAPO.

Figura 107. Proyección de la tasa de migración internacional en el estado de San Luis Potosí, 1990-2030.

Para el caso de la zona de estudio (microcuenca La Pila), la población nacida en la entidad correspondía a 10,970 habitantes, de los cuales 5,449 eran hombres y 5,521 mujeres. En la siguiente tabla resumen se muestra la información anterior.

La población nacida en otra entidad correspondía a 314 habitantes equivalentes a 2.75% de la población en el SA. De dicha cifra 160 eran hombres y 154 mujeres. En la siguiente tabla resumen se muestra la información anterior.

Tabla 49. Población nacida en la entidad de San Luis Potosí y población nacida en otra entidad del área de estudio.

	Total	Hombres	Porcentaje (%)	Mujeres	Porcentaje (%)
PNACENT	10,970	5,449	49.67	5,521	50.32
PNACOE	314	160	50.95	154	49.04

PNACENT: Población nacida en la entidad.

PNACOE: Población nacida en otra entidad.

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

• **Población Económicamente Activa y No Activa.**

En cuanto a la actividad económica en la zona de estudio se tienen datos y estadísticas de la Población Económicamente Activa (PEA) y que de acuerdo al INEGI describe a la PEA como

las personas de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia.

Para el año 2010, existía una PEA de 4,129 habitantes de los cuales el 72.43% (2,991 personas) eran hombres y 27.56% (1,138 personas) mujeres.

Asimismo la Población No Económicamente Activa (PNEA), el INEGI la describe como *las personas de 12 y más años pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.*

A lo anterior, la PNEA correspondía a un total de 4,030 habitantes de los cuales 1,043 eran hombres y 2,987 mujeres, lo que equivale a 25.88% y 74.11% respectivamente.

Respecto a la Población Ocupada, según INEGI la describe como *las personas de 12 a 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron pero sí tenían trabajo en la semana de referencia.*

La microcuenca La Pila, a través de las localidades identificadas presenta una Población Ocupada de 3,688 personas, de las cuales 2,612 eran hombres y 1,076 mujeres.

La Población Desocupada, descrita como *personas de 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron en la semana de referencia y que se encontraba en el área de estudio correspondía a 441 personas, de las cuales 379 eran hombres y 62 mujeres.*

En la siguiente tabla resumen se muestra toda la información anteriormente mencionada:

Tabla 50. Población económicamente activa y no activa en la microcuenca La Pila.

	Total	Hombres	Porcentaje (%)	Mujeres	Porcentaje (%)
PEA	4,129	2,991	72.43	1,138	27.56
PNEA	4,030	1,043	25.88	2,987	74.11
P. Ocupada	3,688	2,612	70.82	1,076	29.17
P. Desocupada	441	379	85.94	62	14.05

PEA: Población económicamente activa.

PNEA: Población no económicamente activa.

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

De acuerdo con la tabla anterior, se aprecia que:

- La PEA en su mayoría la integran hombres, es decir, casi 3 veces la PEA de mujeres.

- La PEA es por poco mayor a la PNEA, con una diferencia de tan sólo 99 personas.
- La PNEA lo integran principalmente las mujeres con 74.11% respecto a los hombres con 25.88%.
- La PEA está comprendida en su gran mayoría por una Población Ocupada, de la cual al igual que la PEA, está comprometida en su mayoría por hombres con 70.82% y las mujeres con tan sólo 29.17%.

- **Servicios**

Vías de acceso y carreteras.

Para esta variable se optó por analizar las vías de comunicación del municipio de San Luis Potosí, pues es aquí donde en su gran mayoría se encuentra la microcuenca La Pila.

Conforme a los datos recolectados a través del Anuario estadístico y geográfico de San Luis Potosí 2017 a través del INEGI, menciona que dicho estado al 31 de Diciembre de 2016 contaba con una longitud de la red carretera de 12,756 kilómetros de los cuales 2,477 kilómetros correspondían a carretera troncal federal pavimentada, 4,971 kilómetros a carreteras alimentadoras estatales pavimentadas y 31 kilómetros revestidas. En cuanto a los caminos rurales, se contaba con 26 kilómetros pavimentados, 5,160 km revestidas y 90 kilómetros de terracería.

Dentro de las cifras mencionadas, se incluyen las del municipio con el mismo nombre el cual contaba con 360 km de longitud de red carretera, de los cuales 123 km corresponden a carretera troncal federal pavimentada, 213 km a carreteras alimentadoras estatales pavimentadas y 24 km de caminos rurales revestidas. En la siguiente tabla comparativa se muestran las longitudes existentes tanto en el estado y el municipio de San Luis Potosí.

Tabla 51. Longitud de la red carretera del estado y municipio de San Luis Potosí según tipo de camino y superficie de rodamiento al 31 de diciembre de 2015/Kilómetros.

	Total	Troncal federal a/	Alimentadoras estatales b/		Camino rurales		
		Pavimentada c/	Pavimentada c/	Revestida	Pavimentada	Revestida	Terracería
Estado SLP	12,756	2,477	4,971	31	26	5,160	90
Mpo. SLP	360	123	213	-	-	24	-

Nota: Debido al redondeo de las cifras, la suma de los parciales puede no coincidir con los totales.

a/ También es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia. Comprende caminos de cuota (incluidos los estatales) y libres.

b/ También conocidas con el nombre de carreteras secundarias, tienen como propósito principal servir de acceso a las carreteras troncales.

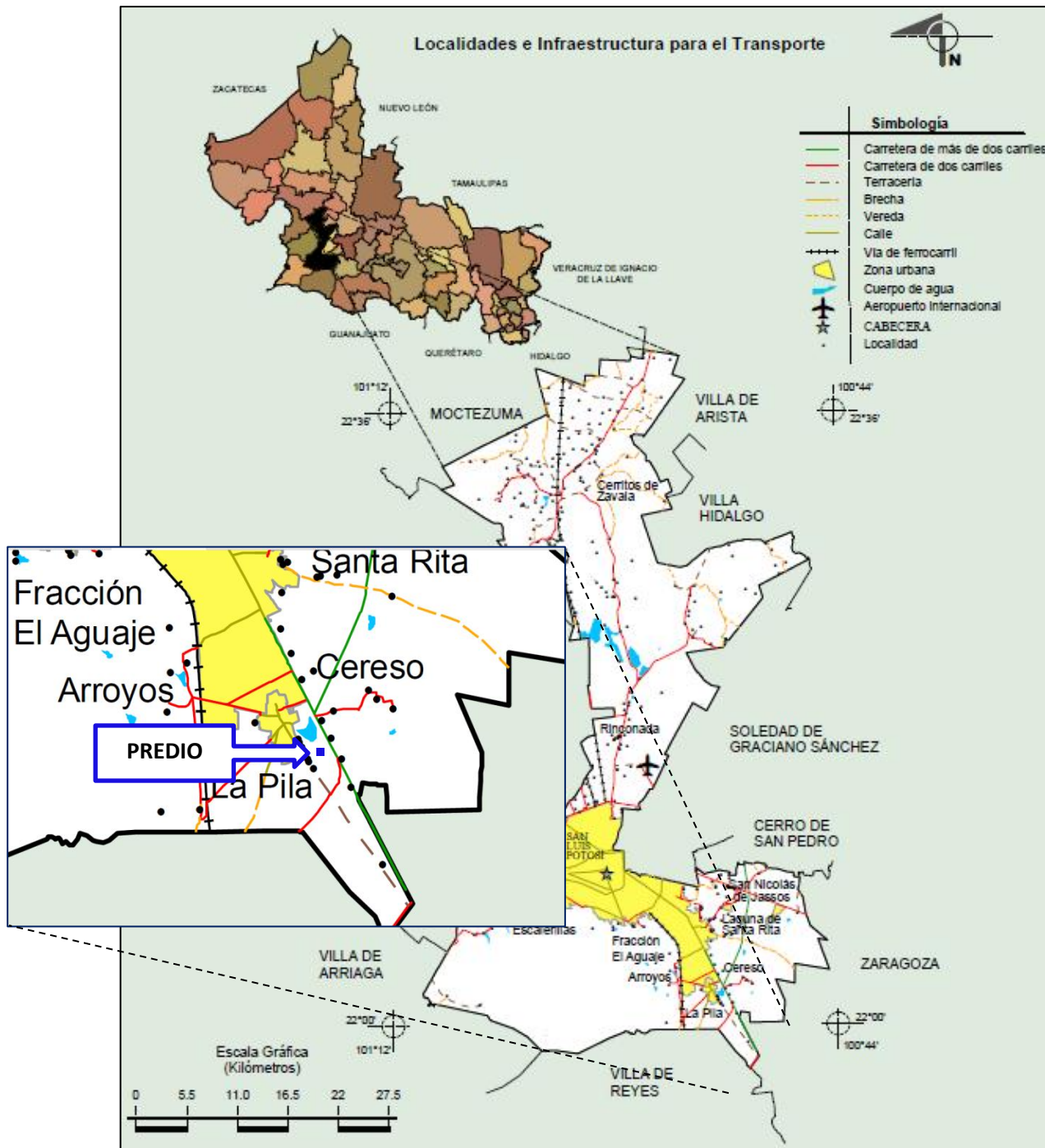
c/ Comprende caminos de dos, cuatro o más carriles.

d/ Excluye 81 kilómetros de troncal federal pavimentada correspondientes al estado de Zacatecas, tramo que debido a su ubicación geográfica, está operativamente a cargo del estado de San Luis Potosí.

Fuente: INEGI, Anuario estadístico y geográfico de San Luis Potosí 2017.

De acuerdo a la Tabla anterior, se exhibe que el municipio con poca red carretera en comparación con la existente en el estado de San Luis Potosí. El municipio de San Luis Potosí cuenta con 2.82% de red carretera en comparación con la que existe en el estado. De los 360 kilómetros de red carretera del municipio el 59.16% corresponde a carreteras alimentadoras estatales pavimentadas, le sigue con 34.16% las carreteras troncal federal y por último con 6.66% los caminos rurales revestidos.

Para el caso del predio del proyecto, como ya se mencionó anteriormente en el apartado II.1.7., éste se encuentra cerca de LA carretera federal más importante que atraviesa el Municipio, la Carretera 57 México – Piedras Negras, la que por su volumen de tránsito y destinos a influido en la construcción del nuevo entronque carretero a inmediaciones de La Pila y la construcción de la supercarretera de La Pila - Villa de Arriaga; otras carreteras federales dentro del Municipio son la Carretera 70 hacia el oriente que permite la comunicación con Río Verde, Ciudad Valles y Tampico y hacia el suroeste la Carretera 80 con Villa de Arriaga, Aguascalientes y Guadalajara; la Carretera 49 hacia el noroeste que comunica con Mexquitic y Zacatecas como puede observarse en la siguiente figura:



Fuente: INEGI, Marco Estadístico Municipal 2005, versión 3.1. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II y III.

Figura 108. Infraestructura de vías de comunicación en el municipio de San Luis Potosí.

Educación

En cuanto a las características educativas que componen las localidades del Sistema Ambiental, se tiene una población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela de 318 niños, del rango de 6 a 11 años, 38 niños y de entre 12 y 14 años, 55 niños.

Por otro lado, la población joven de entre 15 y 17 años que asiste a la escuela es de 414 y por último, el rango de edad de entre 18 y 24 años es de 129 jóvenes.

A continuación se muestran dos tablas que presentan información de la población por sexo y edad que asiste y que no asiste a la escuela.

Tabla 52. Población por sexo y edad que no asiste a la escuela.

Edad	Total	Que no asiste a la escuela	Hombres	Mujeres
3-5	803	318	169	149
6-11	1,549	38	22	16
12-14	691	55	25	30

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 53. Población por sexo y edad que asiste a la escuela.

Edad	Total	Que asiste a la escuela	Hombres	Mujeres
15-17	759	414	226	188
18-24	1,622	129	71	58

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Como se puede observar en la primer tabla, se deduce que la población que asiste a la escuela de entre 3-14 años de edad es de 2,632 niños es decir un 86.49% y con un 13.50% equivalentes a 411 niños son los que no asisten.

De manera desglosada, la población de niños de entre 3-5 años de edad es de 803 niños, de los cuales el 39.60% (318 niños) no asiste a la escuela. De dicha cantidad el 53.14% son hombres y el 46.85% son mujeres.

Para el caso de la población total de niños de entre 6-11 años de edad, el 2.45% no asiste a la escuela, de los cuales 57.89% son hombres y 42.10% mujeres.

Ya el último rango de edad presentado de entre 12-14 años de edad, el 7.95% de la población total de esta edad no asiste a la escuela, de dicho porcentaje el 45.45% son hombres y el 54.54% son mujeres.

Ahora bien, analizando la Tabla 53 podemos observar que la población total de entre 15 y 24 años de edad es de 2,381 personas de las cuales 543 asiste a la escuela, es decir, el 22.80% asiste a la escuela y el 77.2% no asiste a la escuela.

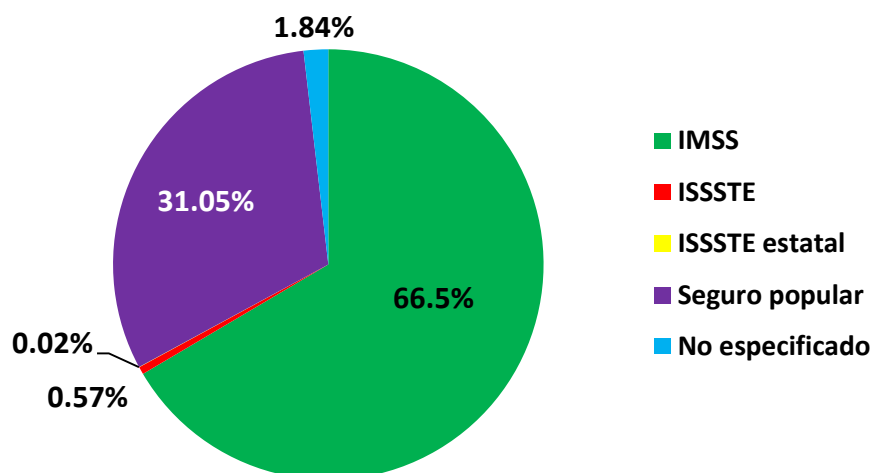
Para el rango de entre 15 y 17 años de edad, la población total es de 759 de los cuales el 54.54% asiste a la escuela, de dicho porcentaje el 54.58 son hombres y 45.41% mujeres.

Por último, entre los 18 y 24 años de edad, la asistencia a la escuela disminuyó considerablemente pues únicamente el 7.95% asisten a la escuela de los cuales es mayor el número de hombres que asiste que de mujeres.

Salud

Según INEGI, en el año 2010 existía una población potencial con derechohabiencia en la microcuenca La Pila de 11,356 personas, de las cuales 1,824 personas no tienen derechohabiencia a los servicios de salud, es decir el equivalente al 16.06% y 9,532 personas contaban con algún servicio de salud, lo que representa el 83.93%.

De la población derechohabiente, 6,339 personas estaban afiliadas al IMSS, 55 personas al ISSSTE, 2 al ISSSTE estatal y 2,960 al seguro popular. A continuación se muestra una gráfica con los porcentajes representativos por afiliación de servicio de salud según la institución.



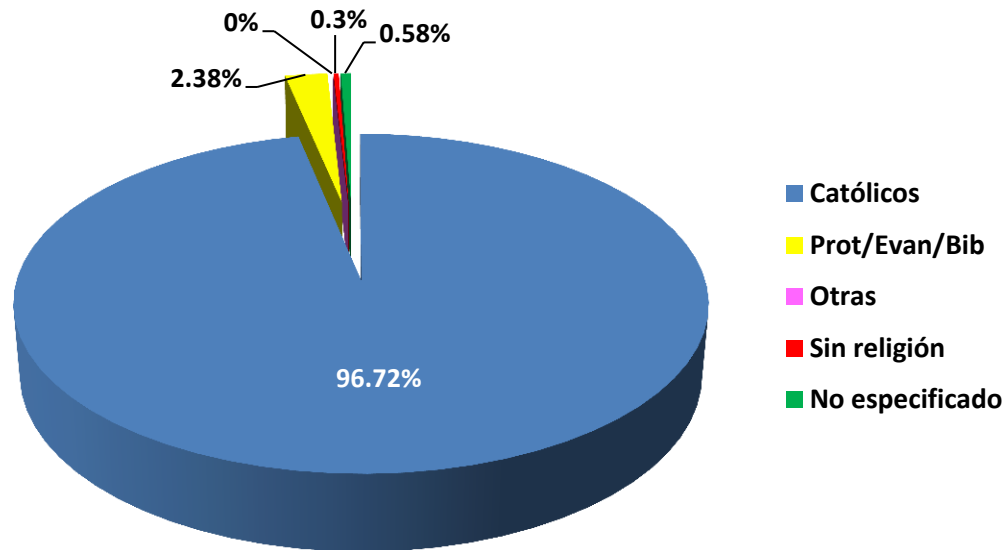
Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Figura 109. Porcentaje de población derechohabiente según su institución de afiliación en el área de estudio.

IV.2.4.2. Factores socioculturales.

Religión

Para esta variable, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, en las localidades presentes en el área de estudio que en este caso corresponde a la microcuenca La Pila, se contabilizó un total de 11,313 habitantes con algún tipo de creencia religiosa. De dicha cantidad 11,007 habitantes son católicos, 271 son protestantes, evangélicas y bíblicas diferentes de evangélicas, con otra religión a las anteriores no hay personas y por último 35 personas no tienen religión. A continuación se muestra dicha información de manera gráfica y en porcentaje.

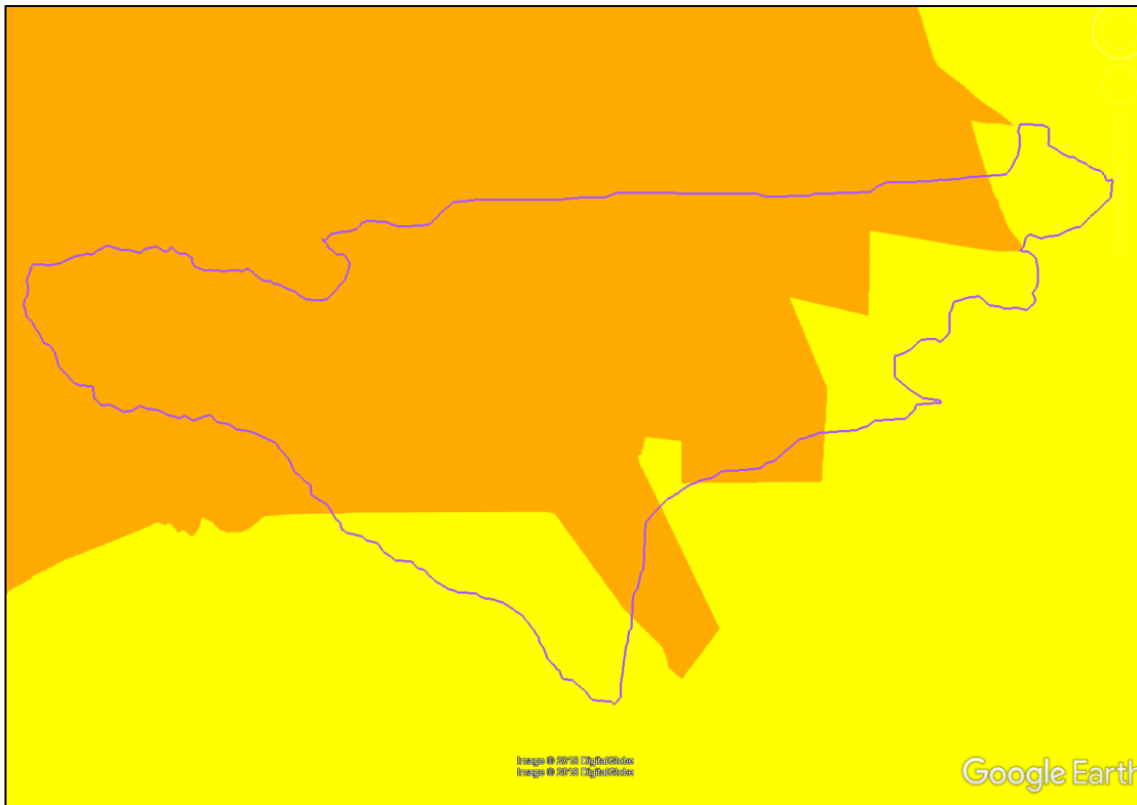


Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Figura 110. Porcentaje de población según religión en el área de estudio.

Etnias

De acuerdo al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad, a través del Portal de Geoinformación de la CONABIO, se obtuvo la siguiente imagen la cual representa la presencia de la población indígena por municipio y en este caso, específicamente de la microcuenca La Pila:



Fuente: CONABIO (2010), Portal de Geoinformación

Figura 111. Presencia de población indígena en la microcuenca La Pila.

Como podemos observar, la microcuenca La Pila presenta dos variables: media y baja. La presencia baja corresponde a los municipios de Zaragoza y Villa de Reyes; y la presencia media al municipio de San Luis Potosí, la cual abarca aproximadamente 80% de la microcuenca.

Asimismo, se hizo un análisis de la población indígena en base la información disponible para las localidades existentes en el SA.

En la zona de estudio, se tiene una población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena de 27 personas de las cuales 19 son hombres y 8 mujeres. De dicha población todas hablan español.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.

V.1.1. Identificación de impactos.

La identificación de los impactos ambientales se considera el aspecto medular en un estudio de evaluación de un proyecto en materia ecológica. En ella se lleva a cabo el análisis e integración de toda la información descriptiva y de diagnóstico generada en los aspectos inherentes a la actividad a llevar a cabo tales como la naturaleza del proyecto, los medios natural y socioeconómico en donde incidirá en forma directa o indirecta así los aspectos de planeación y legislación que inciden sobre la zona o región de interés. El reto es generar y contar un panorama claro para la estimación y predicción de las afectaciones positivas, pero principalmente adversas que promoverá el proyecto en el corto, mediano y largo plazo en los medios anteriormente indicados.

Para esto, se cuentan con metodologías de naturaleza sistémica que permiten, bajo un esquema de trabajo multidisciplinario y participativo por parte del equipo encargado del estudio, de los promoventes del proyecto así como de las autoridades y la ciudadanía, la identificación y valorización de los impactos a efecto de determinar la viabilidad ambiental del mismo. Con esto, también es necesario e indispensable construir y desarrollar las acciones que permitan prevenir, mitigar o en su caso compensar las afectaciones ambientales que puedan presentarse en apego estricto a la legislación ambiental de los 3 niveles de gobierno que le sea aplicable.

Bajo este esquema, es posible darle la viabilidad y la sustentabilidad a los proyectos que son sometidos a este procedimiento legal en beneficio del entorno natural y socioeconómico en el que se pretende integrar.

Con base en lo anterior, el objetivo principal de este capítulo es identificar y valorar los impactos ambientales, partiendo del estado en que se encuentra actualmente el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, y el estado que generarían las obras y

actividades que éste implica durante y después de su ejecución; evaluando los impactos derivados de ello.

Para el caso del Proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ”, la identificación de impactos ambientales se realizó determinando las nuevas actividades a desarrollar (trasvase de combustibles líquidos), las cuales interactúan con los componentes naturales del sitio y que pueden causar impactos ambientales al entorno.

Se tiene considerado que el proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” se llevará a cabo como una ampliación a las instalaciones de la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., en las que actualmente se lleva a cabo la recepción, almacenamiento y trasvase de gas L.P., esto debido a que se prevé aprovechar en forma parcial parte de la infraestructura existente tal como la ferroviaria, servicios y áreas administrativas de la planta de almacenamiento de gas L.P.

Con el objetivo de determinar cuáles son los indicadores o elementos ambientales del proyecto sobre los que se ejercerán presiones o alteraciones sobre el Sistema Ambiental determinado por el desarrollo del proyecto en estudio y que se refieren a la calidad del ambiente prevaleciente en dicho Sistema así como a la cantidad y estado de los recursos naturales.

Dichos elementos ambientales o indicadores pueden ser macro que incluyen los de tipo abióticos, bióticos y socioeconómicos a los cuales se les conoce como subcomponentes del Sistema Ambiental.

Estos elementos ambientales macro se subdividen a su vez en indicadores que definen patrones de importancia en el área estudiada tales como la geología, la geomorfología, el clima, el agua, el suelo, la vegetación, la fauna, el medio social, el medio socioeconómico, el medio cultural, el medio demográfico y el paisaje principalmente. Estos a su vez se subdividen en elementos específicos los cuales se caracterizan porque determinan patrones y funciones de los ecosistemas, definiendo unidades ecológicas y de paisaje. A

estos elementos se les debe realizar un análisis de influencia-dependencia, con el objeto de identificar cuáles son los más importantes y cuáles son los más vulnerables dentro del ecosistema.

Considerando lo anterior, en este Estudio para la identificación y evaluación de impactos ambientales, serán utilizados elementos ambientales basados en la información del entorno, los cuales nos permitirán tener una base comparativa con la caracterización del medio ambiente realizado proporcionando un escenario o un esquema más fino de los posibles efectos del proyecto y permitirán en consecuencia proponer parámetros confiables para el control y monitoreo durante las etapas de desarrollo del proyecto en estudio.

A continuación se señalan los principales elementos ambientales seleccionados para la presente evaluación de Impacto Ambiental:

Medio Abiótico:

- **Agua:** Se considera a las afectaciones a los patrones de escorrentía superficial en la zona, a la infiltración natural al subsuelo así como a contaminación del agua de tipo sanitario o derivada de accidentes por derrames de combustibles.
- **Suelo:** Para este caso se consideran todos aquellos eventos que afecten el suelo como la compactación, la erosión, la fertilidad y la posible contaminación del mismo. Asimismo se considera el cambio en el uso del mismo.
- **Aire:** Se refiere al tipo de emisiones generadas hacia la atmósfera durante la etapa de construcción y operación que incluyen partículas sólidas, gases contaminantes criterio, olores, gases de efecto invernadero así como emisiones sonoras intensas y duraderas.

Medio Biótico:

- **Flora y Fauna Silvestres:** Para ambos casos se considera la diversidad y abundancia de la flora y fauna silvestres en el sitio del proyecto y en las áreas circundantes al mismo.

Medio Socioeconómico:

- **Generación de empleo:** Este elemento se refiere a los empleos que genera el proyecto en sus diferentes áreas.
- **Salud:** Este elemento abarca el bienestar de las condiciones físicas de las personas que interactuaran en forma directa e indirecta con el proyecto a desarrollar.
- **Economía local:** Se refiere a sí el proyecto en evaluación representará un beneficio o bien común en la economía de las comunidades cercanas al mismo.
- **Seguridad:** En este caso la seguridad abarca la existencia o no de elementos que pueden generar un riesgo o peligro al personal o a la población que interactuaran con el proyecto.
- **Opinión Pública:** Se refiere a la valoración y percepción de la sociedad con respecto al desarrollo y naturaleza del proyecto en estudio.

De igual manera conforme a la descripción de las obras y actividades que comprende el proyecto, las siguientes serán las principales que se llevarán a cabo y que a su vez, se consideran las principales fuentes de cambios discontinuos/continuos o permanentes para la zona:

Tabla 54. Criterios y Escala para la Evaluación de Impactos Ambientales.

Fuentes de cambio permanente	Fuentes de cambios discontinuos o continuos
• Remoción de la vegetación • Cambios en la composición y estructura del suelo • Cambios en el paisaje	• Barda perimetral • Movimiento de tierras. • Construcción de obras y equipamiento. • Generación de residuos líquidos. • Generación de residuos sólidos. • Generación de emisiones a la atmósfera. • Generación de emisiones de ruido. • Generación de empleos. • Manejo de combustibles.

A fin de poder analizar esto de mejor manera se elaboró una matriz de identificación de impactos (ver siguiente figura) en la cual del lado izquierdo se muestran los componentes naturales identificados en el predio y sus alrededores; y en la parte superior las actividades que comprenden el proyecto, integradas en las Actividades que se realizarán. Por lo anterior se describirán de manera general las actividades que se realizarán, para de esa manera asociar los impactos generados propuestos y los elementos ambientales afectados por dichas actividades bajo condiciones normales y condiciones de emergencia respectivamente.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES			PREPARACION DEL SITIO			CONSTRUCCION DE OBRAS E INSTALACIONES				PRUEBAS DE ARRANQUE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		TIPO DE IMPACTO		Total de Interacciones a cada Elemento
			Bardeado perimetral	Movimiento de tierras	Terracerías	Cimentaciones	Estructuras y albañilería	Acabados e instalaciones	Espuelas del ferrocarril	Operación de sistemas de trasvase	Mantenimiento de la planta de trasvase	Negativos	Positivos	
MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Calidad físico-químico-biológica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	0	9
		Escorrentía natural	X	X	X							3	0	3
		Infiltración natural		X	X	X	X					4	0	4
	SUELO	Uso actual	X	X	X	X	X	X	X			7	0	7
		Fertilidad	X	X	X							3	0	3
		Estructura / Compactación	X	X	X	X						4	0	4
		Erosión		X	X							2	0	2
		Calidad (contaminación)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	0	9
	AIRE	Partículas suspendidas	X	X	X	X	X					5	0	5
		Gases y olores		X	X	X				X		4	0	4
		Calidad (concentración de GEI)		X	X	X				X		4	0	4
		Emisiones de ruido	X	X	X	X	X	X	X	X		8	0	8
MEDIO BIÓTICO	FLORA SILVESTRE	Vegetación natural	X	X	X						3	0	3	
	FAUNA SILVESTRE	Comunidad de vertebrados e invertebrados	X	X	X						3	0	3	
SOCIOECONÓMICO	PAISAJE	Estética del paisaje	X	X	X		X	X	X	X		7	0	7
	NIVEL DE VIDA	Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	9	9
		Salud								X	X	2	0	2
		Economía local								X	X	0	2	2
		Seguridad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	0	9
		Opinión pública								X	X	2	0	2
		TOTAL										88	11	99

X: IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS

X: IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS

Fuente: Elaboración propia

Figura 112. Matriz de Impactos Ambientales del proyecto.

Como puede verse en total se pudo identificar que el proyecto, de llevarse a cabo tal y como se prevé, podría generar 88 impactos ambientales negativos durante su desarrollo, de los cuales 16 son sobre el elemento Agua principalmente por los cambios a la escorrentía de la zona, la generación de aguas residuales así como por la alteración local

de la infiltración de agua al subsuelo. Por otro lado se identificaron 25 para el elemento Suelo en los que se incluyen 7 para el uso actual del predio, 3 que afectan su fertilidad, 4 sobre la estructura/compactación de este elemento, 2 para la erosión del mismo y 9 por posibles acciones de contaminación. Así mismo se determinaron 21 impactos ambientales para el elemento Aire, de los cuales 5 son relacionados a partículas sólidas, 4 por contaminantes criterio (gases) y olores, 4 por emisiones de gases de efecto invernadero, y 8 impactos por emisiones sonoras. En cuanto a afectaciones para la flora silvestre se identificaron sólo 3 posibles específicamente para escasa vegetación natural. Por su parte para la Fauna Silvestre, se identificaron 3 impactos potenciales relacionados con la afectación del soporte vegetativo existente. Para finalizar se encontraron 7 impactos ambientales sobre el elemento Paisaje Natural y sobre el medio socioeconómico fueron percibidas 24 posibles interacciones.

Asimismo se identificaron un total de 11 impactos positivos tanto al entorno natural como en el ámbito socioeconómico, los cuales se presentarán primordialmente durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Es importante resaltar que los impactos relacionados con la contaminación del aire, agua y suelo que han sido mencionados anteriormente son controlables con medidas de mitigación que se incluirán en el apartado de control de impactos.

Así mismo hay un buen número de impactos que son prevenibles y mitigables, como es el caso de la contaminación por residuos de la construcción, contaminación por partículas y polvos del proceso constructivo, contaminación por residuos peligrosos, aumento en los niveles de ruido, entre otros, y que más adelante se describirán sus medidas de prevención y mitigación.

V.1.2. Evaluación de impactos.

A fin de determinar o identificar si la ampliación de actividades propuesta representa o no impactos ambientales significativos se evaluarán solo aquellos que están asociados a la realización de las nuevas actividades.

Para la evaluación de los impactos potenciales identificados, se utilizaron los criterios mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 55. Criterios y Escala para la Evaluación de Impactos Ambientales.

Criterio	Descripción	Escala de Valoración	Valor
INTENSIDAD	Dimensión del cambio ambiental producido al recurso impactado.	Mínima.	1
		Moderada.	2
		Alta.	3
		Muy alta.	5
EXTENSION	Área sobre la que actúa el impacto.	Menos de 10 ha.	1
		Entre 10 y 20 ha.	2
		Más de 20 ha.	3
PERSISTENCIA	Duración del cambio provocado por las etapas del proyecto, al estado original.	Hasta 5 años.	1
		Más de 5 años.	2
REVERSIBILIDAD	Posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar al estado previo a la intervención y los medios de recuperación	Fácil	1
		Media	2
		Difícil	3

A continuación se muestra el resultado de la evaluación de los diferentes impactos ambientales que podrían presentarse sobre los elementos del sistema ambiental en el cual se desarrollarán las actividades del proyecto (trasvase de combustibles).

En la tabla se puede observar el valor de significancia del impacto ambiental que se daría sobre cada elemento ambiental por la realización de las nuevas actividades del proyecto y con base en esto se identificaron cuáles son los impactos ambientales más significativos (aquellos que tengan un valor total de 7 o más).

ELEMENTOS AMBIENTALES			PREPARACION DEL SITIO			DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	CALIFICACIÓN				
			Bardeado perimetral	Movimiento de tierras	Terracerías		Intensidad	Extensión	Persistencia	Reversibilidad	TOTAL
MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Calidad físico-químico-biológica	X	X	X	La presencia del personal encargado de la preparación del sitio generará aguas residuales de tipo sanitario durante esta etapa.	1	1	1	1	4
		Escorrentía natural	X	X	X	El movimiento de tierras dejará al descubierto las capas superficiales de suelo pudiendo con esto ocasionar erosión eólica y/o hídrica pudiendo alterar los patrones de escurrimiento superficial del agua, los cuales también podrían ser alterados por la habilitación de la barda perimetral.	1	1	2	2	6
		Infiltración natural		X	X	El retiro de la cubierta edáfica superficial podrá alterar los patrones de infiltración natural existentes en el predio del proyecto.	1	1	2	2	6
	SUELO	Uso actual	X	X	X	Derivado de las obras de preparación del sitio se promoverá un cambio en el uso del suelo del predio de actualmente sin uso a comercial y de servicios.	2	1	2	2	7
		Fertilidad	X	X	X	La remoción de la cubierta superficial del suelo del predio del proyecto alterará la fertilidad existente como anterior terreno de uso agrícola.	1	1	2	2	6
		Estructura / Compactación	X	X	X	La circulación de la maquinaria pesada durante las actividades de preparación del sitio así como el movimiento de tierras para sustituir las capas superficiales por materiales más resistentes y adecuados para la cimentación de estructuras modificará e incrementará la compactación original existente en el predio.	1	1	2	2	6
		Erosión		X	X	El movimiento de tierras en el sitio así como la presencia de los trabajadores asignados a esta etapa, dejará al descubierto el suelo pudiendo generar erosión hídrica y/o eólica en el predio en estudio.	1	1	2	2	6
		Calidad (contaminación)	X	X	X	El uso de la maquinaria durante las labores de preparación del sitio implica un posible riesgo de contaminación por las sustancias que utiliza para su operación y los residuos que puedan ser generados (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos).	1	1	1	1	4
	AIRE	Partículas suspendidas	X	X	X	Los trabajos de remoción y movimiento del suelo durante esta etapa generará la emisión de partículas fugitivas.	1	1	1	1	4
		Gases y olores		X	X	La operación de la maquinaria y equipo de construcción generará emisiones contaminantes criterio producidos como residuos del uso de combustibles fósiles.	1	1	1	1	4
		Calidad (concentración de GEI)		X	X	La operación de la maquinaria y equipo de construcción generará emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por el uso de combustibles fósiles.	1	1	1	1	4
		Nivel Sonoro	X	X	X	El movimiento y operación de la maquinaria y equipo de construcción incrementará los niveles de ruido en la zona de la obra.	1	1	1	1	4
MEDIO BIÓTICO	FLORA SILVESTRE	Vegetación natural	X	X	X	Durante el desarrollo de esta etapa se llevará a cabo el desmonte y despalle de la vegetación remanente existente generando pérdida de la cubierta edáfica, erosión del suelo, pérdida del hábitat de la fauna, interrupción de los procesos biológicos presentes en el lugar así como la pérdida de servicios ambientales que brinda el sitio.	1	1	1	1	4
	FAUNA SILVESTRE	Comunidad de vertebrados e invertebrados	X	X	X	Al reducir la diversidad florística del sitio se afecta el hábitat de la fauna silvestre así como los recursos alimenticios y las posibilidades de anidación, refugio y reproducción.	1	1	1	1	4
MEDIO SOCIOECONÓMICO	PAISAJE	Estética del paisaje	X	X	X	Los trabajos correspondientes al desmonte y despalle de la vegetación, movimiento de tierras así como por la construcción de la barda perimetral generará un cambio en el paisaje existente en forma inducida.	2	1	2	2	7
	NIVEL DE VIDA	Generación de empleo	X	X	X	La actividad a desarrollar genera una perspectiva socioeconómica favorable por la oferta de empleo para la ejecución de los trabajos de preparación del sitio; para tal efecto, la mano de obra requerida se contratará de las localidades cercanas.	1	1	1	1	4
		Seguridad	X	X	X	La seguridad de los trabajadores en el sitio durante las actividades de preparación del sitio podría verse vulnerada por posibles accidentes derivados del uso de maquinaria pesada, vehículos automotores y otras operaciones que serán llevadas a cabo.	1	1	1	1	4

Fuente: Elaboración propia

Figura 113. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales en la etapa de Preparación del Sitio.

ELEMENTOS AMBIENTALES			CONSTRUCCIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES				DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	CALIFICACIÓN				
			Cimentaciones	Estructuras y albañilería	Acabados e instalaciones	Espuelas del ferrocarril		Intensidad	Extensión	Persistencia	Reversibilidad	TOTAL
MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Calidad físico-químico-biológica	X	X	X	X	La presencia del personal encargado de la construcción de las instalaciones en la planta de trasvase generará aguas residuales de tipo sanitario durante esta etapa.	1	1	1	1	4
		Infiltración natural	X	X			La construcción de la obra civil, la habilitación de pavimentos para circulación de vehiculos automotores asi como la instalación de los equipos y sistemas de la planta de trasvase provocará la alteración de las características y la capacidad natural de infiltración del suelo del predio del proyecto.	1	1	2	2	6
	SUELO	Estructura / Compactación	X				La circulación de la maquinaria de construcción asi como el desarrollo de obra civil y la instalación de los equipos y sistemas de la planta de trasvase modificará e incrementará la compactación original existente en el predio.	1	1	2	2	6
		Calidad (contaminación)	X	X	X	X	El uso de la maquinaria durante las labores de construcción implica un posible riesgo de contaminación por las sustancias que utiliza y los residuos que puedan ser generados (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos).	1	1	1	1	4
	AIRE	Partículas suspendidas	X	X			El uso y circulación de la maquinaria de construcción durante esta etapa generará la emisión de particulas fugitivas previo a la pavimentación del sitio.	1	1	1	1	4
		Gases y olores	X				La operación de la maquinaria y equipo de construcción en esta etapa generará emisiones contaminantes criterio por el uso de combustibles fósiles.	1	1	1	1	4
		Calidad (concentración de GEI)	X				La operación de la maquinaria y equipo de construcción en esta etapa generará emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por el uso de combustibles fósiles.	1	1	1	1	4
		Nivel Sonoro	X	X	X	X	El movimiento y operación de la maquinaria y equipo de construcción así como el desarrollo de obra civil e instalación de equipos y sistemas requeridos para la planta de trasvase incrementará los niveles de ruido en la zona de la obra.	1	1	1	1	4
MEDIO SOCIOECONÓMICO	PAISAJE	Estética del paisaje		X	X	X	Los trabajos correspondientes a la construcción de obra civil e instalación de equipos y sistemas de la planta de trasvase promoverá un cambio en el paisaje ya inicialmente alterado por la habilitación del muro perimetral y el movimiento de tierras llevado a cabo durante la preparación del sitio.	2	1	2	2	7
	NIVEL DE VIDA	Generación de empleo	X	X	X	X	La actividad a desarrollar genera una perspectiva socioeconómica favorable por la oferta de empleo para la ejecución de los trabajos de construcción y equipamiento de la planta de trasvase, para tal efecto el personal requerido se contratará de las localidades cercanas.	1	1	1	1	4
		Seguridad	X	X	X	X	La seguridad de los trabajadores en el sitio durante las actividades de construcción podria verse vulnerada por posibles accidentes derivados del uso de maquinaria pesada, vehiculos automotores y otras actividades propias de la etapa en mención.	1	1	1	1	4

Fuente: Elaboración propia

Figura 114. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales en la etapa de Construcción de Obras e Instalaciones.

ELEMENTOS AMBIENTALES			PRUEBAS DE ARRANQUE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	CALIFICACIÓN				
			Operación de sistemas de trasvase	Mantenimiento de la planta de trasvase		Intensidad	Extensión	Persistencia	Reversibilidad	TOTAL
MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Calidad físico-químico-biológica	X	X	La presencia del personal operativo de la planta de trasvase generará aguas residuales de tipo sanitario así como de tipo aceitoso generado en las áreas de recepción y trasvase de petrolíferos durante esta etapa.	1	1	1	1	4
	SUELO	Calidad (contaminación)	X	X	Las operaciones de trasvase de petrolíferos puede generar contaminación del suelo por hidrocarburos en caso de presentarse eventuales derrames en las áreas operativas de recepción de carro tanques, transporte en tuberías y suministro de petrolíferos a auto tanques.	2	1	1	2	6
	AIRE	Gases y olores	X		La operación de los carro-tanques así como de los auto tanques encargados del transporte a clientes de los petrolíferos en el sitio generará durante esta etapa emisiones de gases y olores por el uso de combustibles fósiles para la operación de los mismos. De igual manera el trasvase de los petrolíferos generará remanentes fugitivos de compuestos orgánicos volátiles en función a la naturaleza hidrocarbonada de dichos materiales.	2	1	2	3	8
		Calidad (concentración de GEI)	X		La operación de los carro-tanques así como de los auto tanques encargados del transporte a clientes de los petrolíferos en el sitio generará durante esta etapa emisiones de gases de efecto invernadero por el uso de combustibles fósiles para la operación de los mismos.	2	1	2	3	8
		Nivel Sonoro	X		La operación de los carro tanques así como de los auto tanques encargados del transporte a clientes de los petrolíferos en el sitio incrementará los niveles de ruido tanto en el sitio como en las colindancias inmediatas a las zonas de recepción y suministro de petrolíferos.	1	1	2	2	6
MEDIO SOCIOECONÓMICO	PAISAJE	Estética del paisaje	X		El paisaje será alterado en esta etapa por la presencia de maquinaria pesada, vehículos y personal de la empresa promotora del proyecto así como por la infraestructura desarrollada para las operaciones de trasvase de petrolíferos, modificando en forma significativa la imagen del entorno que prevalece en la zona del proyecto caracterizado por usos de suelo agrícola y en menor medida de forma forestal.	2	1	2	2	7
	NIVEL DE VIDA	Generación de empleo	X	X	Durante esta etapa se generarán empleos permanentes para llevar a cabo la operación y mantenimiento de la planta de trasvase de petrolíferos principalmente para trabajadores que habitan las localidades cercanas al sitio del proyecto.	1	1	2	1	5
		Salud	X	X	La realización de operaciones de manejo de petrolíferos podría afectar en forma negativa la salud de los trabajadores del sitio en caso de exposiciones permanentes o bien por algún accidente que involucre fuga o incendio de dichas sustancias.	2	1	2	1	6
		Economía local	X	X	La economía de la zona será ligeramente beneficiada por la generación de empleos durante la vida útil del proyecto así como por las actividades de recepción y trasvase de petrolíferos que facilitará la disponibilidad de dichos insumos para los sectores productivos tanto en el municipio como en el Estado de San Luis Potosí.	1	1	2	1	5
		Seguridad	X	X	La seguridad de los trabajadores puede verse vulnerada por posibles accidentes derivados de la operación de maquinaria pesada, sistemas sujetos a presión así como materiales con características riesgosas.	2	1	2	1	6
		Opinión pública	X	X	La opinión pública al desarrollo del proyecto podría ser negativa en razón a las actividades de recepción y trasvase de materiales combustibles en volúmenes de manejo significativos.	2	2	2	2	8

Fuente: Elaboración propia

Figura 115. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales en la etapa de Pruebas de Arranque, Operación y Mantenimiento.

Así, como puede verse, el resultado de la evaluación de impactos ambientales nos determina que **existen 7 impactos ambientales significativos**, con base en la tabla de criterios de evaluación. De igual manera existen impactos potenciales (no son significativos) que se incluyen en las matrices, siendo impactos ambientales por la realización de las actividades trasvase de combustibles y por consiguiente los que también requieren de medidas de mitigación y/o compensación.

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

A continuación en la siguiente tabla se describen las medidas de control, mitigación y/o compensación que se aplicarán a los impactos ambientales identificados, así como las medidas de control que se aplicarán a las fuentes de contaminación por residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, a fin de mitigar los impactos ambientales del proyecto.

VI.1. Medidas de mitigación y compensación para los impactos ambientales.

Tabla 56. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Preparación del Sitio.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Bardeado perimetral	Movimiento de tierras	Terracerías	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AGUA	Calidad físico-químico-biológica	X	X	X	La presencia del personal encargado de la preparación del sitio generará aguas residuales de tipo sanitario durante esta etapa.	Se habilitarán sanitarios portátiles suficientes para los trabajadores que serán rentados a una empresa especializada y encargada de su mantenimiento y limpieza permanente o en su caso, podrán utilizarse los servicios con los que ya cuenta la empresa en la Planta de Almacenamiento de Gas L.P.
	Escorrentía natural	X		X	El movimiento de tierras dejará al descubierto las capas superficiales de suelo pudiendo con esto ocasionar erosión eólica y/o hídrica pudiendo alterar los patrones de escurrimiento superficial del agua, los cuales también podrían ser alterados por la habilitación de la barda perimetral.	- Se evitará la ocupación y paso con maquinaria sobre los escurrimientos naturales de agua para evitar la aportación de materiales sólidos sobre los mismos. - Se almacenará temporalmente la tierra y material vegetal removido en zonas de baja pendiente del predio del proyecto para evitar su arrastre por lluvias hacia cauces y escurrimientos naturales existentes en las zonas cercanas al sitio. - Se evitará causar azolves en los cauces naturales a efecto de mantener su capacidad hidráulica. - La preparación del sitio estará estrictamente limitada a la superficie a ocupar por la Planta de Trasvase de Petrolíferos evitando la ocupación y realización de trabajos sobre otras áreas cercanas o aledañas.

Tabla 56. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Preparación del Sitio.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Bardeado perimetral	Movimiento de tierras	Terracerías	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Infiltración natural		X	X	El retiro de la cubierta edáfica superficial podrá alterar los patrones de infiltración natural existentes en el predio del proyecto.	- Las obras a realizar estarán estrictamente limitadas a la superficie a ocupar para la preparación del sitio evitando la ocupación y realización de trabajos sobre otras áreas cercanas o aledañas al predio del proyecto. - Se llevará a cabo como parte de la implementación de un Plan de Reforestación la plantación de especies arbóreas en áreas perimetrales a la Planta de Traspase de Petrolíferos.
SUELO	Uso actual	X	X	X	Derivado de las obras de preparación del sitio se promoverá un cambio en el uso del suelo del predio de actualmente sin uso a comercial y de servicios.	- La modificación en el uso actual del terreno se considera un impacto no mitigable en el largo plazo en función a la modificación ocupación del predio para la obra, instalaciones y sistemas de la Planta de Traspase de Petrolíferos. - En el caso que sea necesario el uso de materiales pétreos provenientes de bancos de material, estos deberán adquirirse en sitios debidamente avalados por la autoridad competente en la materia.
	Fertilidad	X	X	X	La remoción de la cubierta superficial del suelo del predio del proyecto alterará la fertilidad existente como anterior terreno de uso agrícola.	- La modificación en el uso actual del terreno se considera un impacto no mitigable en el largo plazo en función a la modificación ocupación del predio para la obra, instalaciones y sistemas de la Planta de Traspase de Petrolíferos. - El suelo que será retirado como parte de las actividades de construcción será remitido prioritariamente para su uso en otros predios para el cultivo agrícola o bien para la re-nivelación de zonas en donde dicho material sea requerido.

Tabla 56. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Preparación del Sitio.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Bardeado perimetral	Movimiento de tierras	Terracerías	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Estructura / Compactación	X	X	X	La circulación de la maquinaria pesada durante las actividades de preparación del sitio así como el movimiento de tierras para sustituir las capas superficiales por materiales más resistentes y adecuados para la cimentación de estructuras modificará e incrementará la compactación original existente en el predio.	No mitigable en esta etapa del proyecto.
	Erosión		X	X	El movimiento de tierras en el sitio así como la presencia de los trabajadores asignados a esta etapa, dejará al descubierto el suelo pudiendo generar erosión hídrica y/o eólica en el predio en estudio.	- Las obras a realizar en esta etapa estarán estrictamente limitadas a la superficie a ocupar para la preparación del sitio evitando la ocupación y realización de trabajos sobre otras áreas cercanas o aledañas. - El suelo que será retirado como parte de las actividades de construcción será remitido prioritariamente para su uso en otros predios para el cultivo agrícola o bien para la re-nivelación de zonas en donde dicho material sea requerido.
	Calidad (contaminación)	X	X	X	El uso de la maquinaria durante las labores de preparación del sitio implica un posible riesgo de contaminación por las sustancias que	No se permitirá el vertimiento de materiales y residuos en zonas de escorrentía o en suelo desnudo. Se supervisará en forma permanente que el personal laboral no arroje ningún tipo de sustancia o residuo contaminante directamente al

Tabla 56. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Preparación del Sitio.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Bardeado perimetral	Movimiento de tierras	Terracerías	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
					utiliza para su operación y los residuos que puedan ser generados (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos).	suelo. • Se contará con contenedores adecuados para la recolección de residuos de manejo especial y sólidos urbanos. • Los residuos sólidos urbanos serán canalizados por una empresa especializada hacia su disposición final en sitios autorizados por el municipio de San Luis Potosí. • Los residuos de manejo especial serán, en la medida de lo posible, separados por tipo en contenedores habilitados para tal efecto y serán canalizados para su reciclaje y aprovechamiento a centros de acopio debidamente autorizados por la entidad ambiental competente. • En caso de contaminación el suelo por combustibles y lubricantes se hará la limpieza inmediata de las áreas afectadas cuyos remanentes serán dispuestos como residuos peligrosos conforme a la legislación aplicable en la materia a través de una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT. • Los residuos considerados como peligrosos conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 serán acopiados y resguardados en un almacén exclusivo para los mismos y dispuestos a través de una empresa autorizada para su manejo por la SEMARNAT. • Como parte del proyecto de preparación del sitio no se

Tabla 56. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Preparación del Sitio.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Bardeado perimetral	Movimiento de tierras	Terracerías	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
						contempla la habilitación de sitios para el almacenamiento de combustibles y lubricantes, por lo que las empresas que serán contratadas para tal efecto deberán hacerse responsables del abastecimiento de dichos insumos para la maquinaria y equipo a utilizar. Cuando sea necesaria la reparación o mantenimiento emergente dentro del proyecto esta se llevará a cabo sobre un área impermeable habilitada para tal efecto.
AIRE	Partículas suspendidas	X	X	X	Los trabajos de remoción y movimiento del suelo durante esta etapa generará la emisión de partículas fugitivas.	- Las áreas de trabajo donde se lleven a cabo movimientos de tierra así como en caminos o en el predio mismo se humedecerán con agua tratada en forma periódica a efecto de evitar la dispersión de partículas al aire ambiente. - La tierra y suelo removidos se almacenarán temporalmente humedeciéndolos periódicamente para evitar su arrastre por el viento en tanto no sean utilizados en el predio mismo o en sitios alternos. - Los vehículos de carga utilizados para el movimiento y transporte de materiales pétreos y edáficos serán habilitados con lonas que eviten la dispersión de polvos. - Se restringirán las velocidades de los vehículos de carga que circulen sobre zonas sin pavimentar a un máximo de 20 Km/hr. - Se realizará al término de cada día la limpieza de las áreas de

Tabla 56. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Preparación del Sitio.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Bardeado perimetral	Movimiento de tierras	Terracerías	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
						trabajo.
	Gases y olores		X	X	La operación de la maquinaria y equipo de construcción generará emisiones contaminantes criterio producidos como residuos del uso de combustibles fósiles	- Se mantendrán en buen estado mecánico los vehículos de carga, transporte y de supervisión que participen en el proyecto para los cuales se realizará la verificación vehicular correspondiente. - Se llevarán a cabo actividades permanentes de mantenimiento correctivo y preventivo de todas las unidades automotores que funcionen con combustibles fósiles. - Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo continúen funcionando mientras no sea necesario, esto a fin de reducir las emisiones de contaminantes por el uso de combustibles.
	Calidad (concentración de GEI)		X	X	La operación de la maquinaria y equipo de construcción generará emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por el uso de combustibles fósiles.	- Se mantendrán en buen estado mecánico los vehículos de carga, transporte y de supervisión que participen en el proyecto para los cuales se realizará la verificación vehicular correspondiente. - Se llevarán a cabo actividades permanentes de mantenimiento correctivo y preventivo de todas las unidades automotores que funcionen con combustibles fósiles.
	Nivel Sonoro	X	X	X	El movimiento y operación de la maquinaria y equipo de construcción incrementará los niveles de ruido en la zona de la obra	- Las actividades que involucren la emisión de ruido se llevarán a cabo estrictamente en horarios diurnos. - La maquinaria, equipo de construcción y vehículos automotores estarán sujetos a un permanente programa de

Tabla 56. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Preparación del Sitio.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Bardeado perimetral	Movimiento de tierras	Terracerías	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
						mantenimiento y preventivo para evitar desperfectos que generen emisiones ostensibles de ruido.
FLORA SILVESTRE	Vegetación natural	X	X	X	Durante el desarrollo de esta etapa se llevará a cabo el desmonte y despalme de la vegetación remanente existente generando pérdida de la cubierta edáfica, erosión del suelo, pérdida del hábitat de la fauna, interrupción de los procesos biológicos presentes en el lugar así como la pérdida de servicios ambientales que brinda el sitio.	- Se evitará la afectación de la vegetación arbustiva y arbórea ubicada en las áreas de amortiguamiento y se respetará la existente en los límites del predio. - Se implementará un programa para garantizar el rescate de especies que sean viables y susceptibles para tal efecto, las cuales serán resguardadas en un sitio temporal para posteriormente ser plantadas en áreas específicas del sitio del proyecto, incorporándose de esta forma a la reforestación y constitución de áreas verdes del proyecto,. - El material producto de despalme será recolectado, triturado y esparcido en las áreas verdes del proyecto durante las actividades de reforestación - El derribo de vegetación se llevará a cabo mediante operaciones físicas sin utilizar productos químicos o fuego.

Tabla 56. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Preparación del Sitio.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Bardeado perimetral	Movimiento de tierras	Terracerías	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
FAUNA SILVESTRE	Comunidad de vertebrados e invertebrados	X	X	X	Al reducir la diversidad florística del sitio se afecta el hábitat de la fauna silvestre así como los recursos alimenticios y las posibilidades de anidación, refugio y reproducción.	- Se evitará la afectación de la vegetación arbustiva y arbórea ubicada en las áreas colindantes al predio del proyecto y se respetará la existente en los límites del predio. - Previo a realizar la limpieza de un área del predio del proyecto ahuyentará a la fauna, realizando el retiro de la vegetación y materiales pétreos en una sola dirección y en forma paulatina para facilitar que migren a otros sitios. En caso de ser necesario, se rescatará y transportará a los individuos de lento movimiento con personal capacitado de la empresa promotora. - Se ahuyentará a la fauna con ruido no ostensible al inicio de las actividades diarias. - Se prohibirá dañar, molestar, cazar o capturar cualquier tipo de especie o ejemplar de fauna silvestre. - Se brindará capacitación sobre el tema de protección y manejo de la fauna silvestre al personal encargado de las obras de preparación del sitio. - La fauna silvestre de lento desplazamiento que llegaran a encontrarse una vez iniciados los trabajos serán reubicados para no interferir con sus procesos biológicos.

Tabla 56. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Preparación del Sitio.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Bardeado perimetral	Movimiento de tierras	Terracerías	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
PAISAJE	Estética del paisaje	X	X	X	Los trabajos correspondientes al desmonte y despalme de la vegetación, movimiento de tierras así como por la construcción de la barda perimetral generará un cambio en el paisaje existente en forma inducida.	Durante los trabajos de preparación del sitio, se cubrirán las áreas perimetrales con el fin de disminuir el impacto visual de las actividades que se desarrollarán.
	Generación de empleo	X	X	X	La actividad a desarrollar genera una perspectiva socioeconómica favorable por la oferta de empleo para la ejecución de los trabajos de preparación del sitio; para tal efecto, la mano de obra requerida se contratará de las localidades cercanas.	Impacto positivo para el entorno social.
NIVEL DE VIDA	Seguridad	X	X	X	La seguridad de los trabajadores en el sitio durante las actividades de preparación del sitio podría verse vulnerada por posibles accidentes derivados del uso de maquinaria pesada, vehículos automotores y otras operaciones que serán llevadas a cabo.	- Se capacitará al personal sobre medidas de seguridad y prevención de accidentes previo a la realización de los trabajos de preparación del sitio del proyecto - Se contará con medios de extinción portátiles para el control de cualquier conato de incendio que pudiera presentarse durante esta etapa. - Se habilitarán elementos de señalética y control del tráfico vial a efecto de prevenir accidentes automovilísticos con

Tabla 56. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Preparación del Sitio.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Bardeado perimetral	Movimiento de tierras	Terracerías	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
						motivo del movimiento y presencia de maquinaria de construcción, equipo y vehículos de carga y de servicios que incluirán señales que indiquen la entrada y salida de vehículos, presencia de personal trabajando, alternancia en la circulación vehicular y en caso necesario de colocarán conos que restrinjan el movimiento en zonas de riesgo.

Tabla 57. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Construcción de Obras e Instalaciones.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Cimentaciones	Estructuras y albañilería	Acabados e instalaciones	Espuelas del ferrocarril	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AGUA	Calidad físico-químico-biológica	X	X	X	X	La presencia del personal encargado de la construcción de las instalaciones en la planta de trasvase generará aguas residuales de tipo sanitario durante esta etapa.	Se habilitarán sanitarios portátiles suficientes para los trabajadores que serán rentados a una empresa especializada y encargada de su mantenimiento y limpieza permanente o en su caso podrán utilizarse los servicios con los que ya cuenta la empresa en la Planta de Almacenamiento de Gas L.P.
	Infiltración natural	X	X			La construcción de la obra civil, la habilitación de pavimentos para circulación de vehículos automotores así como la instalación de los equipos y sistemas de la planta de trasvase provocará la alteración de las características y la capacidad natural de infiltración del suelo del predio del proyecto.	- Las obras a realizar en esta etapa estarán estrictamente limitadas a la superficie a ocupar para la construcción de la planta de trasvase de petrolíferos y el equipamiento de la misma evitando la ocupación y realización de trabajos sobre otras áreas cercanas o aledañas al predio del proyecto. - Se llevará a cabo como parte de la implementación de un Plan de Reforestación la plantación de especies arbóreas en áreas perimetrales a la Planta de Traspase de Petrolíferos.
SUELO	Uso actual	X	X	X	X	Derivado de las obras de preparación del sitio se promoverá un cambio en el uso del suelo del predio anteriormente agrícola a comercial y de servicios con la construcción de las obras y la	La modificación en el uso actual del terreno se considera un impacto no mitigable en el largo plazo en función a la modificación ocupación del predio para la obra, instalaciones y sistemas de la Planta de Traspase de Petrolíferos.

Tabla 57. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Construcción de Obras e Instalaciones.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Cimentaciones	Estructuras y albañilería	Acabados e instalaciones	Espuelas del ferrocarril	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
						instalación de equipos y sistemas de la planta de trasvase.	
	Estructura / Compactación	X				La circulación de la maquinaria pesada durante las actividades de construcción de instalaciones y equipamiento y desarrollo de sistemas e infraestructura de la Planta de Trasvase de Petrolíferos modificará e incrementará la compactación original existente en el predio.	La apertura de zanjas y excavaciones se llevará a cabo únicamente dentro del área del proyecto y en áreas destinadas a la instalación de infraestructura temporal y permanente.
	Calidad (contaminación)	X	X	X	X	El uso de la maquinaria durante las labores de construcción implica un posible riesgo de contaminación por las sustancias que utiliza y los residuos que puedan ser generados (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos).	- No se permitirá el vertimiento de materiales y residuos de cualquier tipo de naturaleza en zonas de escorrentía o en suelo desnudo. Se supervisará en forma permanente que el personal laboral no arroje ningún tipo de sustancia o residuo contaminante directamente al suelo. - Se contará con contenedores adecuados para la recolección de residuos de manejo especial y sólidos urbanos. - Los residuos sólidos urbanos serán canalizados por una empresa especializada hacia su disposición final en sitios autorizados por el municipio de San Luis Potosí. - Los residuos de manejo especial serán en la medida de lo

Tabla 57. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Construcción de Obras e Instalaciones.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Cimentaciones	Estructuras y albañilería	Acabados e instalaciones	Espuelas del ferrocarril	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
							posible separados por tipo en contenedores habilitados para tal efecto y serán canalizados para su reciclaje y aprovechamiento a centros de acopio debidamente autorizados por la entidad ambiental competente. • Los residuos considerados como peligrosos conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 serán acopiados y resguardados en un almacén exclusivo para los mismos y dispuestos a través de una empresa autorizada para su manejo por la SEMARNAT. • En caso de contaminación el suelo por combustibles y lubricantes se hará la limpieza inmediata de las áreas afectadas cuyos remanentes serán dispuestos como residuos peligrosos conforme a la legislación aplicable en la materia a través de una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT. • Como parte del proyecto constructivo del sitio no se contempla la habilitación de sitios para el almacenamiento de combustibles y lubricantes, por lo que las empresas que serán contratadas para tal efecto deberán hacerse responsables del abastecimiento de dichos insumos para la maquinaria y equipo a utilizar. Cuando sea necesaria la reparación o mantenimiento emergente dentro del proyecto esta se llevará a cabo sobre un área impermeable

Tabla 57. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Construcción de Obras e Instalaciones.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Cimentaciones	Estructuras y albañilería	Acabados e instalaciones	Espuelas del ferrocarril	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
							habilitada para tal efecto. Se aprovechará en lo posible, el material extraído de las zonas en los trabajos de nivelación, con el fin de disminuir los requerimientos de estos que provengan de bancos de material.
AIRE	Partículas suspendidas	X	X			El uso y circulación de la maquinaria de construcción durante esta etapa generará la emisión de partículas fugitivas previo a la pavimentación del sitio.	- Las áreas de trabajo se humedecerán con agua tratada a efecto de evitar la dispersión de partículas a la atmósfera - La tierra y suelo removidos por las excavaciones a realizar para las cimentaciones de obra civil se almacenarán temporalmente humedeciéndolos periódicamente para evitar su arrastre por el viento. - Los vehículos de carga utilizados para el movimiento y transporte de materiales pétreos y de construcción serán habilitados con lonas que eviten la dispersión de polvos. - Se restringirán las velocidades de los vehículos de carga que circulen sobre zonas sin pavimentar a un máximo de 20 Km/hr. - Se realizará al término de cada día la limpieza de las áreas de trabajo.
	Gases y olores	X				La operación de la maquinaria y equipo de construcción en esta etapa generará emisiones	Se mantendrán en buen estado mecánico los vehículos de carga, transporte y de supervisión que participen en el proyecto para los cuales se realizará la verificación vehicular

Tabla 57. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Construcción de Obras e Instalaciones.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Cimentaciones	Estructuras y albañilería	Acabados e instalaciones	Espuelas del ferrocarril	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
						contaminantes criterio por el uso de combustibles fósiles.	correspondiente. - Se llevarán a cabo actividades permanentes de mantenimiento correctivo y preventivo de todas las unidades automotores que funcionen con combustibles fósiles. - Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo continúen funcionando mientras no sea necesario, esto a fin de reducir las emisiones de contaminantes por el uso de combustibles.
	Calidad (concentración de GEI)	X				La operación de la maquinaria y equipo de construcción en esta etapa generará emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por el uso de combustibles fósiles.	- Se mantendrán en buen estado mecánico los vehículos de carga, transporte y de supervisión que participen en el proyecto para los cuales se realizará la verificación vehicular correspondiente. - Se llevarán a cabo actividades permanentes de mantenimiento correctivo y preventivo de todas las unidades automotores que funcionen con combustibles fósiles.
	Nivel Sonoro	X	X	X	X	El movimiento y operación de la maquinaria y equipo de construcción así como el desarrollo de obra civil e instalación de equipos y sistemas requeridos para	- Las actividades que involucren la emisión de ruido se llevarán a cabo estrictamente en horarios diurnos. - La maquinaria, equipo de construcción y vehículos automotores estarán sujetos a un permanente programa de mantenimiento y preventivo para evitar desperfectos que

Tabla 57. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Construcción de Obras e Instalaciones.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Cimentaciones	Estructuras y albañilería	Acabados e instalaciones	Espuelas del ferrocarril	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
						la planta de trasvase incrementarán los niveles de ruido en la zona de la obra.	generen emisiones ostensibles de ruido.
PAISAJE	Estética del paisaje		X	X	X	Los trabajos correspondientes a la construcción de obra civil e instalación de equipos y sistemas de la planta de trasvase promoverán un cambio en el paisaje ya inicialmente alterado por la habilitación del muro perimetral y el movimiento de tierras llevado a cabo durante la preparación del sitio.	• Durante los trabajos de construcción y equipamiento, se cubrirán las áreas perimetrales con el fin de disminuir el impacto visual de las actividades que se desarrollarán. • Se llevará a cabo la plantación de especies en áreas perimetrales a la Planta de Traspase de Petrolíferos.
NIVEL DE VIDA	Generación de empleo	X	X	X	X	La actividad a desarrollar genera una perspectiva socioeconómica favorable por la oferta de empleo para la ejecución de los trabajos de construcción y equipamiento de la planta de trasvase, para tal efecto el personal requerido se contratará de las localidades cercanas.	Impacto positivo para el entorno social.

Tabla 57. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Construcción de Obras e Instalaciones.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Cimentaciones	Estructuras y albañilería	Acabados e instalaciones	Espuelas del ferrocarril	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Seguridad	X	X	X	X	La seguridad de los trabajadores en el sitio durante las actividades de construcción podría verse vulnerada por posibles accidentes derivados del uso de maquinaria pesada, vehículos automotores y otras actividades propias de la etapa en mención.	- Se capacitará al personal sobre medidas de seguridad y prevención de accidentes previo a la realización de los trabajos de construcción del proyecto - Se contará con medios de extinción portátiles para el control de cualquier conato de incendio que pudiera presentarse durante esta etapa. - Se habilitarán elementos de señalética y control del tráfico vial a efecto de prevenir accidentes automovilísticos con motivo del movimiento y presencia de maquinaria de construcción, equipo y vehículos de carga y de servicios que incluirán señales que indiquen la entrada y salida de vehículos, presencia de personal trabajando, alternancia en la circulación vehicular y en caso necesario de colocarán conos que restrinjan el movimiento en zonas de riesgo.

Tabla 58. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Pruebas de Arranque, Operación y Mantenimiento.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Operación de sistemas de trasvase	Mantenimiento de la planta de trasvase	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AGUA	Calidad físico-químico-biológica	X	X	La presencia del personal operativo de la planta de trasvase generará aguas residuales de tipo sanitario así como de tipo aceitoso generado en las áreas de recepción y trasvase de petrolíferos durante esta etapa.	- Se contarán con servicios sanitarios para el personal laboral y operativo de la Planta de Trasvase de Petrolíferos; estas aguas residuales serán canalizadas a una fosa séptica actualmente ya habilitada y en operación a la cual se le brindará desasolve y limpieza periódica para su óptimo funcionamiento. - Las aguas aceitosas podrán ser canalizadas a una fosa API con una capacidad de contener 120 m³ (la capacidad de un carro-tanque al 100%) en las cuales serán separadas por diferencia de densidad; los aceites serán manejados como residuos peligrosos y las aguas residuales utilizadas para el riego de áreas verdes.
SUELO	Calidad (contaminación)	X	X	Las operaciones de trasvase de petrolíferos pueden generar contaminación del suelo por hidrocarburos en caso de presentarse eventuales derrames en las áreas operativas de recepción de carro tanques, transporte en tuberías y suministro de petrolíferos a auto	- Se contará con contenedores adecuados y cerrados para la recolección de residuos de manejo especial y sólidos urbanos. - Los residuos sólidos urbanos serán canalizados por una empresa especializada hacia su disposición final en sitios autorizados por la autoridad municipal de San Luis Potosí. - Los residuos de manejo especial serán, en la medida de lo posible, separados por tipo en contenedores habilitados para tal efecto y serán canalizados para su reciclaje y

Tabla 58. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Pruebas de Arranque, Operación y Mantenimiento.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Operación de sistemas de trasvase	Mantenimiento de la planta de trasvase	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
				tanques.	aprovechamiento a centros de acopio debidamente autorizados por la entidad ambiental competente. • Los residuos considerados como peligrosos conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 serán acopiados y resguardados en un almacén exclusivo para los mismos y dispuestos a través de una empresa autorizada para su manejo por la SEMARNAT. • En caso de contaminación el suelo por combustibles y lubricantes se hará la limpieza inmediata de las áreas afectadas cuyos remanentes serán almacenados en contenedores cerrados y posteriormente dispuestos como residuos peligrosos conforme a la legislación aplicable en la materia a través de una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT como es el caso de la empresa promovente de este proyecto. • Se brindará capacitación permanente al personal laboral de la empresa sobre la identificación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos conforme a la legislación y normatividad aplicable. • Se implementará un programa e infraestructura de

Tabla 58. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Pruebas de Arranque, Operación y Mantenimiento.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Operación de sistemas de trasvase	Mantenimiento de la planta de trasvase	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
					contención de derrames y se verificará que las condiciones mecánicas de los carrotanques y autotanques sean óptimas y se pedirá a los transportistas cuenten con un programa de mantenimiento preventivo. • Se contará con charolas fijas de acero inoxidable, para conducir los posibles derrames hacia un sistema de canaletas que llevarán hasta una fosa de contención API con una capacidad para contener 120 m³, lo equivalente a la capacidad de un carro-tanque al 100%. • Se establecerán y mantendrán programas de revisión y mantenimiento preventivo a instrumentos, accesorios, líneas y equipo en general que pudiera causar algún derrame al suelo así como la determinación de los tiempos necesarios para la utilización de los mismos. • Previo a la actividad de trasvase, se asegurará el adecuado funcionamiento de las válvulas de corte del flujo de combustibles para evitar derrames que pudieran contaminar el suelo. • La operación la realizará únicamente personal capacitado tanto en las operaciones que lleva a cabo normalmente,

Tabla 58. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Pruebas de Arranque, Operación y Mantenimiento.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Operación de sistemas de trasvase	Mantenimiento de la planta de trasvase	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
					como en la prevención, seguridad y ataque de cualquier contingencia/ emergencia por un derrame de hidrocarburo. • Los auto-tanques para el transporte de diésel y gasolina contarán con sistema de protección de sobrellenado. • Se contará con una válvula solenoide para corte de flujo en el sistema de trasvase de combustibles líquidos. • Se contarán con kits anti-derrames para absorber y contener algún derrame de hidrocarburo. • Es importante mencionar que en caso de una eventualidad que afectara al suelo, se cumpliría cabalmente lo estipulado en la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012 para mantener la zona en las mejores óptimas condiciones ambientales.
AIRE	Gases y olores	X		La operación de los carro-tanques así como de los auto tanques encargados del transporte a clientes de los petrolíferos en el sitio generará durante esta etapa emisiones de gases y olores por el uso de combustibles fósiles para la operación de los mismos.	• Se mantendrán en buen estado mecánico los vehículos de carga, transporte y supervisión que participen en el proyecto, y realizarles la verificación vehicular correspondiente. • Se llevarán a cabo actividades permanentes de mantenimiento correctivo y preventivo de todas las unidades automotores que funcionen con combustibles fósiles. • Los vehículos automotores serán sometidos a la verificación vehicular de emisiones contaminantes.

Tabla 58. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Pruebas de Arranque, Operación y Mantenimiento.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Operación de sistemas de trasvase	Mantenimiento de la planta de trasvase	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
					- Se contará con alarmas audibles y visibles en cada una de las áreas de trasvase. - Se habilitarán estaciones manuales de alarma para reducir los tiempos de contingencia en caso de un accidente. - Carros-tanque de transporte de gasolinas contarán con válvulas de alivio de alta presión. - Se contarán con procedimientos operativos y personal capacitado y certificado que aseguren una operación adecuada de los sistemas de recuperación de vapores y la realización idónea de las actividades relacionadas con el proceso de trasvase de dichos combustibles. - Las instalaciones contarán con detectores de gas y se contarán con procedimientos operativos y personal capacitado y certificado que aseguren una operación adecuada de los sistemas de recuperación de vapores y la realización idónea de las actividades relacionadas con el proceso de trasvase de dichos combustibles.
	Calidad (concentración de GEI)	X		La operación de los carro-tanques así como de los auto tanques encargados del transporte a clientes de los	Las actividades que involucren la generación y emisión de ruido principalmente por la operación de la maquinaria de carga de residuos se llevarán a cabo estrictamente en

Tabla 58. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Pruebas de Arranque, Operación y Mantenimiento.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Operación de sistemas de trasvase	Mantenimiento de la planta de trasvase	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
				petrolíferos en el sitio generará durante esta etapa emisiones de gases de efecto invernadero por el uso de combustibles fósiles para la operación de los mismos.	horarios diurnos. La maquinaria, equipo y vehículos automotores estarán sujetos a un permanente programa de mantenimiento y preventivo para evitar desperfectos que generen emisiones ostensibles de ruido.
	Nivel Sonoro	X		La operación de los carro-tanques así como de los auto tanques encargados del transporte a clientes de los petrolíferos en el sitio incrementará los niveles de ruido tanto en el sitio como en las colindancias inmediatas a las zonas de recepción y suministro de petrolíferos.	- Impacto ambiental poco mitigable en función a la modificación del entorno del sitio. - Se dará mantenimiento a las especies que sean plantadas en las inmediaciones de la Planta de Traspase de Petrolíferos a efecto de contar con un elemento favorable del paisaje del sitio.

Tabla 58. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Pruebas de Arranque, Operación y Mantenimiento.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Operación de sistemas de trasvase	Mantenimiento de la planta de trasvase	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
PAISAJE	Estética del paisaje	X		El paisaje será alterado en esta etapa por la presencia de maquinaria pesada, vehículos y personal de la empresa promovente del proyecto así como por la infraestructura desarrollada para las operaciones de trasvase de petrolíferos, modificando en forma significativa la imagen del entorno que prevalece en la zona del proyecto caracterizado por usos de suelo agrícola y en menor medida de forma forestal.	• Todos los trabajadores del sitio contarán con seguro laboral ya sea a través de alguna institución pública o privada. • Se dotará al personal del equipo de seguridad necesario para la realización segura de sus actividades durante esta etapa del proyecto.
NIVEL DE VIDA	Salud	X	X	La realización de operaciones de manejo de petrolíferos podría afectar en forma negativa la salud de los trabajadores del sitio en caso de exposiciones permanentes o bien por algún accidente que involucre fuga o incendio de dichas sustancias.	• Todos los trabajadores del sitio contarán con seguro laboral ya sea a través de alguna institución pública o privada. • Se dotará al personal del equipo de seguridad necesario para la realización segura de sus actividades durante esta etapa del proyecto.

Tabla 58. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Pruebas de Arranque, Operación y Mantenimiento.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Operación de sistemas de trasvase	Mantenimiento de la planta de trasvase	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Seguridad	X	X	La seguridad de los trabajadores puede verse vulnerada por posibles accidentes derivados de la operación de maquinaria pesada, sistemas sujetos a presión así como materiales con características riesgosas.	- Se capacitará al personal sobre medidas de seguridad y prevención de accidentes previo a la realización de los trabajos de disposición final de residuos y actividades complementarias. - Se contará con medios de extinción portátiles para el control de cualquier conato de incendio que pudiera presentarse durante esta etapa en oficinas, áreas de servicios, acceso y otras. - Se habilitarán elementos de señalética y control del tráfico vial a efecto de prevenir accidentes automovilísticos con motivo del movimiento y presencia de auto-tanques de diferentes dimensiones así como de vehículos de carga y de servicios que incluirán señales que indiquen la entrada y salida de vehículos, presencia de hombres trabajando, alternancia en el paso vehículos y en caso necesario de colocarán conos que restrinjan el movimiento en zonas de riesgo. - Se realizarán periódicamente check-list antes de realizar las operaciones de trasvase de petrolíferos, que incluyen revisión de condiciones de los carro-tanques y auto-tanques,

Tabla 58. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Pruebas de Arranque, Operación y Mantenimiento.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Operación de sistemas de trasvase	Mantenimiento de la planta de trasvase	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
					sistemas de conducción, sistemas de prevención y control de incendios entre otros. - Se realizarán simulacros de operaciones contra incendio dos o tres veces al año, donde intervengan los materiales combustibles simulando los eventos considerados dentro del presente documento, considerando las áreas de afectación, es decir, las zonas de más alto riesgo, zonas de seguridad o amortiguamiento. Asimismo, el equipo contra incendios contará con un programa de mantenimiento permanente. - Se implementarán brigadas y un programa de verificación y mantenimiento de equipo contra incendios, simulacros y planes de respuesta y como medida de compensación, en caso de que se presentara un incendio que afectara la vegetación existente, se realizaran actividades de limpieza y reforestación con plantas nativas. - Se brindará en forma permanente y constante capacitación a las brigadas que serán conformadas durante esta etapa.
	Opinión pública	X	X	La opinión pública al desarrollo del proyecto podría ser negativa en razón a las actividades de recepción y	- Se informará a la población que habita en las cercanías al sitio de los pormenores y objetivos del proyecto. - Se contará con un canal permanente de información por

Tabla 58. Matriz de Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en la Etapa de Pruebas de Arranque, Operación y Mantenimiento.

ELEMENTOS AMBIENTALES		Operación de sistemas de trasvase	Mantenimiento de la planta de trasvase	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
				trasvase de materiales combustibles en volúmenes de manejo significativos.	parte de la empresa promovente respecto a los avances y cumplimiento en materia ambiental para las personas u organismos interesado en el mismo.

VI.1.1. Medidas de prevención, control, mitigación y compensación de impactos ambientales asociados a contaminación por residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

○ **Emisiones a la atmósfera (Gases de combustión).**

Se implementará un programa de verificación de las condiciones mecánicas de los carrotanques y se pedirá a los transportistas cuenten con un programa de mantenimiento preventivo para los autotanques.

Para prevenir el impacto asociado a las fugas y emisiones fugitivas de combustibles líquidos, se contarán con procedimientos operativos y personal capacitado y certificado que aseguren una operación adecuada de los sistemas de recuperación de vapores y la realización idónea de las actividades relacionadas con el proceso de trasvase de los petrolíferos a manejar.

○ **Emisiones de ruido.**

Se dará un adecuado mantenimiento de los equipos y maquinaria utilizada, así como determinación de los tiempos necesarios de la utilización de los mismos.

○ **Residuos sólidos.**

- **Residuos sólidos urbanos:** Se concientizará a los trabajadores para que dichos residuos sean segregados y almacenados en contenedores específicos para que sean depositados y serán recogidos 2 veces por semana por una empresa autorizada por la autoridad estatal de San Luis Potosí para el manejo de dichos residuos.
- **Residuos peligrosos:** Se capacitará a todos los trabajadores involucrados en las actividades operativas de la Planta de Traspase para que sepan identificar y segregar adecuadamente los residuos peligrosos y se responsabilicen para que estos residuos sean debidamente separados y almacenados temporalmente y entregados, cada dos meses como máximo, a una empresa debidamente autorizada por SEMAERNAT.

- **Residuos de manejo especial:** Para el caso de la etapa de operación, se capacitará al personal de la Planta de Traspase de Petrolíferos para que estos residuos se segreguen adecuadamente y se busque su recolección y manejo por parte de alguna empresa u organización que los pueda destinar a reúso o reciclaje.

VI.2. Descripción de Impactos Residuales.

Recordemos que un Impacto ambiental residual es: el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de prevención, mitigación o compensación, por lo que de acuerdo con los resultados de la evaluación de impactos ambientales descrita anteriormente, se determinó que los 7 impactos ambientales negativos potenciales significados detectados, al aplicarles las medidas correspondientes es posible controlarlos. Es importante decir que en caso de presentarse condiciones de emergencia se prevé la aplicación inmediata de los planes de respuesta y las medidas de compensación respectivas.

VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL.

A fin de poder describir los escenarios ambientales del sitio que pretende ser ocupado por el proyecto (actividades adicionales de trasvase de combustibles) con el fin de conocer el impacto que se generará por la implementación del mismo, se consideraron escenarios propuestos que son:

- a) El sitio del proyecto en su estado original;
- b) El sitio con el proyecto sin llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación, y
- c) El sitio con el proyecto tomando en cuenta las medidas de prevención y mitigación propuestas en el CAPÍTULO VI del presente estudio.

VII.1. Pronóstico del Escenario.

- **Escenario 1. Sitio del proyecto en su estado original**

El sitio del proyecto seleccionado para el desarrollo de las nuevas actividades de trasvase de combustibles forma parte del predio considerado por la empresa TERMI-CENTRO, S.A. DE C.V., para conformar la segunda fase de la totalidad considerada para la infraestructura en el manejo y trasvase de petrolíferos tanto líquidos como gaseosos. Anteriormente el predio a utilizar en forma específica era utilizado para el cultivo agrícola de temporal de maneja conjunta con el actualmente ocupado por la Planta de Traspase de Gas L.P., actividades replicadas también en los alrededores del mismo; sí el proyecto actual no se lleva cabo el predio continuaría siendo utilizado para dicha actividad del sector primario congruente con algunos de los sitios en donde se replica el mismo uso, aunque sometido parcialmente a la presión de cambio e influencia por la construcción y operación de la Planta de Traspase de Gas L.P., aunado esto a que también la zona circundante se encuentra sujeta a una importante presión de cambios de uso de suelo hacia el ámbito urbano, principalmente en los sectores industrial, comercial y de servicios toda vez que en dicha zona del municipio de San Luis Potosí se privilegia en la actualidad el desarrollo de Zonas Industriales así como de infraestructura de comunicaciones principalmente de personas así como la carga y transporte de insumos, materias primas y producto finales; es

por esto que podría preverse que de mediano a largo plazo la zona estará sujeta a cambios de uso de suelo similares a los ya existentes.

- **Escenario 2. Sitio con el proyecto sin implementación de medidas de prevención y mitigación de impactos.**

El proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” conforme a los resultados obtenidos en la aplicación de la metodología de identificación y evaluación de los impactos ambientales es factible el que se generaran modificaciones al ambiente principalmente puntuales de alcance limitado en las cercanías del sitio tanto en las etapas de preparación del sitio así como durante la construcción y operación de la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS.

Para las etapas de preparación del sitio y construcción sí no se implementarán las medidas de prevención, control y compensación de impactos ambientales podría generarse contaminación el suelo por la generación y disposición inadecuada tanto de residuos sólidos como de residuos líquidos de tipo sanitario así como incremento en los niveles de ruido entre otros. Dichos impactos tendrían un impacto significativo negativo para el ambiente dado la superficie y alcance que plantea el proyecto CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ

Durante la operación se generarían continuamente emisiones fugitivas de hidrocarburos y derrames accidentales con lo cual se presentaría un aumento en olores, aumento de ruido por las propias actividades de trasvase, contaminación del suelo, agua superficial y subterránea, y aumentaría el riesgo inminente de generar condiciones de emergencia.

- **Escenario 3. Sitio con el proyecto con la implementación de medidas de mitigación.**

Para el desarrollo del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ” se prevendrían y minimizarían los impactos ambientales asociados a dichas actividades mediante la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y a través de buenas prácticas de operación, por lo que se

disminuyen las emisiones fugitivas, los olores, se controlan los derrames y se controla el nivel de ruido, se manejan y disponen adecuadamente la totalidad de los residuos ya descritos con anterioridad y se minimiza el impacto que estos causan en el sistema ambiental. Inclusive se mantendrían bajo control las zonas o actividades de riesgo para evitar condiciones de emergencia o algún accidente.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental contempla las medidas o acciones de control, prevención, mitigación o compensación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental, además se contemplarán las medidas dictadas por la autoridad (SEMARNAT-ASEA) en la Autorización o Resolución de Impacto Ambiental correspondiente y aquellas que pudieran surgir durante el desarrollo del proyecto.

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivos:

- Establecer la técnica de evaluación de las medidas de prevención y mitigación propuestas para los posibles impactos ambientales generados en las distintas etapas del proyecto.
- Comprobar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales del proyecto.
- Identificar los posibles impactos no detectados en el estudio de impacto ambiental y establecer medidas para su reducción o eliminación.
- Establecer la periodicidad de los informes para la autoridad competente.
- El programa incluye los tiempos de ejecución y las áreas de responsabilidad, los periodos de vigilancia son antes, durante y después de la puesta en marcha del proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRASVASE DE PETROLIFEROS EN SAN LUIS POTOSÍ”.

Tabla 59. Programa de Vigilancia Ambiental.

Etapas del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Evidencia de Cumplimiento
PREPARACIÓN DEL SITIO	Se evitará la ocupación y depósito de materiales pétreos despalmados en escurrimientos naturales, cauces, limitando los trabajos al área a ocupar por la Planta de Tránsito de Petrolíferos	Diariamente durante esta etapa	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Puesta en marcha de un Plan de Reforestación perimetral	Semanalmente a partir de la plantación de especies arbórea en forma permanente durante la vida útil del proyecto.	Facturas de adquisición de especie arbóreas y de servicios de plantación y mantenimiento
	Adquisición de los materiales pétreos y de construcción a través de proveedores que cuenten con autorización ambiental para su aprovechamiento	Mensualmente durante esta etapa	Expediente con las autorizaciones de los proveedores.
CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO	Se evitará la ocupación y depósito de materiales pétreos despalmados en escurrimientos naturales, cauces, limitando los trabajos al área a ocupar por la Planta de Tránsito de Petrolíferos	Diariamente durante esta etapa	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
	Se evitará la ocupación y depósito de materiales pétreos despalmados en escurrimientos naturales, cauces, limitando los trabajos al área a ocupar por la Planta de Tránsito de Petrolíferos	Diariamente durante esta etapa	Bitácora de supervisión y acervo fotográfico.
PRUEBAS DE ARRANQUE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Se implementará un programa e infraestructura de contención de derrames y se verificará que las condiciones mecánicas de los carrotanques y autotanques sean óptimas y se pedirá a los transportistas cuenten con un programa de mantenimiento preventivo.	Mensualmente o según lo que se defina, a partir del mes de inicio de operaciones, y de acuerdo al programa que se establezca para ese fin.	Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo. Procedimientos de control de emisiones fugitivas a la atmósfera.
	Se contarán con procedimientos operativos y personal capacitado y certificado que aseguren una operación adecuada de los sistemas del proceso de tránsito de petrolíferos	Quincenalmente o según lo que se defina, a partir del mes de inicio de operaciones, y de acuerdo al programa que se establezca para ese fin.	Carta descriptiva de la capacitación y listas de asistencia y certificados o documentos comprobatorios
	Las instalaciones contarán con detectores de gas y se contarán con procedimientos operativos y personal capacitado y certificado que aseguren una operación adecuada de los sistemas de recuperación de vapores y la realización idónea de las actividades relacionadas con el proceso de tránsito de petrolíferos.	Mensualmente o según lo que se defina, a partir del mes de inicio de operaciones, y de acuerdo al programa que se establezca para ese fin.	Procedimientos de control de emisiones fugitivas a la atmósfera, Carta descriptiva de la capacitación y listas de asistencia y certificados o documentos comprobatorios
	Se implementará un sistema de recuperación de vapores de gasolina a efecto de evitar su emisión directa a la atmósfera	Mensualmente o según lo que se defina, a partir del mes de inicio de operaciones, y de acuerdo al programa que se establezca para ese fin.	Fotografías, Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo.
	Realizar un adecuado mantenimiento de los equipos y maquinaria utilizada, así como la determinación de los tiempos necesarios de la	Mensualmente o según lo que se defina, a partir del mes de inicio de operaciones, y de acuerdo	Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo.

Tabla 59. Programa de Vigilancia Ambiental.

Etapas del Proyecto	Medidas Preventivas y de Mitigación	Frecuencia de Verificación	Evidencia de Cumplimiento
	utilización de los mismos.	al programa que se establezca para ese fin.	
	Se implementarán brigadas y un programa de verificación y mantenimiento de equipo contra incendios, simulacros y planes de respuesta y como medida de compensación, en caso de que se presentara un incendio que afectara la vegetación existente, se realizarán actividades de limpieza y reforestación con plantas nativas	Mensualmente o según lo que se defina, a partir del mes de inicio de operaciones, y de acuerdo al programa que se establezca para ese fin.	Carta descriptiva de la capacitación y listas de asistencia, certificados, fotografías, documentos comprobatorios de adquisición, revisión y mantenimiento de equipos, programa de simulacros y demás documentos que sustenten la realización de dichas actividades
	Capacitación al personal sobre identificación y manejo de RME y RP's	Única	Carta descriptiva de la capacitación y listas de asistencia
	Instalación de recipientes para depósito diferenciado de residuos	Única	Fotografías
	Verificación de condiciones y características del almacén temporal de RP's	Mensualmente	Fotografías y reporte de verificación (lista de chequeo)
	Segregación adecuada de RME y RP's	Semanalmente	Reporte de verificación con fotografías.
	Destino final adecuado de RME y RP's	Mensualmente	Documentos de autorización del Prestador de servicios contratado y Manifiesto de entrega-transporte-recepción
	Capacitación constante de Brigadas de Seguridad	Mensualmente	Carta descriptiva de la capacitación y listas de asistencia
	Adquisición de Equipo de Protección Personal, Contra Incendio etc.	Mensualmente o según lo que se defina, a partir del mes de inicio de operaciones, y de acuerdo al programa que se establezca para ese fin.	Programa de adquisición permanente

VII.3. Conclusiones.

El desarrollo de las actividades de trasvase de combustibles en la PLANTA DE TRASVASE DE PETROLÍFEROS podría incidir a través de 88 impactos ambientales negativos sobre algunos elementos del medio ambiente del área en donde se desarrollará, afectando en algunos casos alguna condición específica de éstos (suelo, agua, aire, nivel de vida en el ámbito socioeconómico y otros). Estas afectaciones son las que se consideran poco significativas y son la mayoría de los impactos debido principalmente a que dichas actividades se ubicarán en un área que actualmente forma parte de una segunda etapa de un proyecto para la recepción, almacenamiento y trasvase de combustibles, misma que ya cuenta con la mayoría de los servicios requeridos para llevarlas a cabo de manera segura dando cumplimiento a la legislación ambiental vigente en todos los ámbitos de actuación.

Así mismo como ya se ha dicho se considera que el uso propuesto es uno de los más idóneos pues en el área ya existe infraestructura y equipamiento que pueden soportar el desarrollo y funcionamiento de dichas actividades sin que implique la necesidad de obras significativas que podrían implicar otros impactos ambientales indirectos.

Por otra parte es importante señalar que aunque existen impactos ambientales inevitables, se cuenta con alternativas y medidas necesarias para compensarlo y mitigarlo.

Por otro lado el estudio arroja 7 impactos ambientales significativos potenciales que si no se implementan todas las medidas de seguridad necesarias podrían causar un grave impacto sobre el recurso suelo, así como el medio físico de los alrededores. Es por ello que es muy importante se realicen todas las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de daños para reducir cualquier riesgo potencial de un impacto al medio natural. De igual manera si se llevan a cabo programas de mantenimiento a los equipos, capacitaciones constantes al personal ante cualquier eventualidad así como la realización de simulacros evitarían en todo momento que se pudiera generar un daño al medio natural aledaño.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA (ANEXOS).

VIII.1. Comprobante de Pago.

VIII.2. Tabla de Cálculo de Montos de Pago.

VIII.3. Oficio de Solicitud de Trámite

VIII.4. Carta Autorización para Oír y Recibir Notificaciones (Vía Correo Electrónico).

VIII.5. Responsable Técnico del Estudio.

- **Carta Bajo Protesta de Decir Verdad.**
- **Currículum y Documentos Probatorios.**

VIII.6. Acta Constitutiva y RFC.

VIII.7. Acreditación de la Posesión Legal del Predio del proyecto.

VIII.8. Documento de Acreditación de Representante Legal (Poder).

VIII.9. Identificación del Representante Legal.

VIII.10. Resumen Ejecutivo.

VIII.11. Copias Electrónicas de Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.12. Copia Electrónica (Versión Consulta Pública).

VIII.13. Anexos.

- **Planos del proyecto.**
- **Cartografía elaborada para el proyecto.**
- **Memorias Técnicas del proyecto.**

VIII.14. Licencia o Factibilidad de Usos de Suelo.

VIII.15. Glosario de Términos.

Actividad peligrosa: Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos llevada a cabo por el hombre a través de la remoción parcial o total de la vegetación.

Conductividad hidráulica: Es la propiedad de un medio geológico que permite el flujo de agua subterránea en un acuífero o acuitardo, considerando las condiciones de densidad y viscosidad del agua.

Daño Ambiental: Aquel que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un equilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesivas del ecosistema.

Desequilibrio Ecológico Grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Manifestación de Impacto Ambiental: La LGEEPA la define como "...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".

Medidas de compensación: Conjunto de las acciones que tienen como fin compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados al proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes bióticos y abióticos) y el subsistema económico (incluido los aspectos culturales) de la región donde se pretende realizar el proyecto.

IX. REFERENCIAS.

- Ayuntamientos de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, (2017), Actualización del Plan de Centro de Población Estratégico San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez 2017 Versión Abreviada, [Archivo electrónico].
- CONABIO (2008). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Portal de Geoinformación. [Archivo electrónico].
- CONABIO (2010). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Portal de Geoinformación. [Archivo electrónico].
- CONAFOR (2014). Inventario Estatal Forestal y de Suelos del estado de San Luis Potosí. [Archivo electrónico].
- CONANP (2015). Carta de Áreas Naturales Protegidas de México.
- CONAPO. Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030. [Archivo electrónico].
- DOF (2010). ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos del acuífero 2411 San Luis Potosí, en el Estado de San Luis Potosí. [Archivo electrónico].
- Environmental Protection Agency (EPA). (2014). Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares (IVE). EUA.
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí, (1996), Periódico Oficial del Estado Libre de San Luis Potosí número 68 4ª Sección, Decreto Administrativo que declara área natural protegida bajo la modalidad de parque urbano denominado Ejido San Juan de Guadalupe con una superficie de 1,200 hectáreas localizada en la Sierra San Miguelito, en el Municipio de la capital, [Archivo electrónico].
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí, (1996), Periódico Oficial del Estado Libre de San Luis Potosí número 68 4ª Sección, Decreto Administrativo que declara área natural protegida bajo la modalidad de parque urbano denominada “Paseo de la Presa” con una superficie de 344-02-30 hectáreas ubicado en la Presa San José, en el municipio de la capital, [Archivo electrónico].
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2012, Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí 2012-2030, [Archivo electrónico].
- H. Ayuntamiento de San Luis Potosí (2007). Modificación Específica del Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio Libre de San Luis Potosí 2007, [Archivo electrónico].
- H. Iriondo (2009). Introducción a la Geología. Tercera Edición. Argentina. [Archivo electrónico].

- INEGI (2000). Base de Datos Geográficos, Diccionario de Datos Climáticos. [Archivo electrónico].
- INEGI (2000). Base de Datos Geográficos, Diccionario de Datos Fisiográficos. [Archivo electrónico].
- INEGI (2004). Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología. [Archivo electrónico].
- INEGI (2005). Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica. [Archivo electrónico].
- INEGI (2008). Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México. [Archivo electrónico].
- INEGI (2009). Guía para la Interpretación Cartografía Uso de Suelo y Vegetación, Serie III. [Archivo electrónico].
- INEGI (2010). Censo de Población y Vivienda. [Archivo electrónico].
- INEGI (2014). Carta Edafológica 1:250,000, Serie II. México. [Archivo electrónico].
- INEGI (2014). Carta Fisiográfica 1:250,000, México. [Archivo electrónico].
- INEGI (2014). Carta Geológica 1:250,000, Serie I. México [Archivo electrónico].
- INEGI (2015). Carta Topográfica 1:250,000. Serie II. México. [Archivo electrónico].
- INEGI (2015). Carta Topográfica 1:50,000. Serie III. México. [Archivo electrónico].
- INEGI (2016). Inventario Nacional de Vivienda. [Archivo electrónico].
- INEGI (2017). Anuario estadístico y geográfico de San Luis Potosí. [Archivo electrónico].
- INEGI, Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie V.
- INEGI, Censo de Población y Vivienda 2000 y 2010.
- INEGI, Censo de Población 1995 y 2005.
- INEGI, Encuesta Intercensal 2015.
- INEGI, Glosario de Términos
- IUSS, ISRIC, FAO (2007). Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. [Archivo electrónico].
- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí, 2014, Gobierno del Estado de San Luis Potosí [Archivo electrónico].
- Manifestación de Impacto Ambiental “Planta de Almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo, mediante una Planta de Suministro (2014). [Archivo electrónico].
- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

- ✓ **NOM-041-SEMARNAT-2006**; límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
 - ✓ **NOM-045-SEMARNAT-2006**; protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
 - ✓ **NOM-050-SEMARNAT-1993**; límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos como combustible.
 - ✓ **NOM-052-SEMARNAT-2005**, establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
 - ✓ **NOM-054-SEMARNAT-1993**, procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos en la NO-052-SEMARNAT-2005.
 - ✓ **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.
 - ✓ **NOM-080-SEMARNAT-1994**; límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
 - ✓ **NOM-081-SEMARNAT-1994**; límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
 - ✓ **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**; límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
 - ✓ **NOM-161-SEMARNAT-1993**, establece los criterios para clasificar los Residuos de Manejo Especial y determina cuales están sujetos a plan de manejo, el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
 - ✓ **NOM-EM-003-ASEA-2016**, Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Prearranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, 2015, Inventario Estatal Forestal y de Suelos San Luis Potosí-2014, Primera Edición.

Ligas de Internet:

<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasmapa.html> (consulta realizada el 7 de marzo de 2018).

<http://ramsar.conanp.gob.mx/lsr.php> (consulta realizada el 7 de marzo de 2018).

<http://sanluis.gob.mx/> (consulta realizada el 28 de febrero de 2018).

<http://sanluis.gob.mx/accesoinfo/articulo-20/kfraccion-iii-informacion-de-los-planes-de-ordenamiento-territorial-y-ecologico/> (consulta realizada el 12 de marzo de 2018).

http://sdeslp.gob.mx/directorio-de-empresas/wpbdp_category/zonas-y-parques-industriales-de-slp-privados/ (consulta realizada el 1º de marzo de 2018).

<http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tmapa.html> (consulta realizada el 7 de marzo de 2018).

<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> (consulta realizada el 7 de marzo de 2018).

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/default.aspx> (consulta realizada el 7 de marzo de 2018).

<http://www.interapas.mx/> (consulta realizada el 28 de febrero de 2018).

<http://www.sdeslp.gob.mx/> (consulta realizada el 1º de mayo de 2018).

<http://www.segam.gob.mx/ANPs.html> (consulta realizada el 10 de marzo de 2018).

<http://www.segam.gob.mx/conocenos.html> (consulta realizada el 10 de marzo de 2018).

http://www3.inegi.org.mx/sistemas/scitel/doc/descriptor/fd_2010.pdf (consulta realizada el 7 de marzo de 2018).

<https://mexico.pueblosamerica.com/i/la-pila-32/> (consulta realizada el 28 de febrero de 2018).