

ÍNDICE

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	5
I.1 Proyecto	5
I.1.1 Nombre del proyecto.....	5
I.1.2 Ubicación del proyecto	5
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	9
I.1.4 Presentación de la documentación legal:.....	9
I.2 Promovente	9
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	10
CAPITULO II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	11
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	11
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	11
II.1.2 Selección del sitio	16
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	19
II.1.4 Inversión requerida.....	21
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	22
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	24
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	28
II.2 Características particulares del proyecto.....	29
II.2.1 Programa general de trabajo.....	29
II.2.2 Preparación del sitio	31
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	33

II.2.4 Etapa de construcción.....	33
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	47
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	69
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	69
II.2.8 Utilización de explosivos.....	70
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	70
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	71
 CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	 73
 CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	 121
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	121
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	125
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	125
IV.2.2 Aspectos bióticos	140
IV.2.3 Paisaje.....	144
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	146
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	154
 CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	 158
V.1.1 Indicadores de impacto	158

V1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.....	159
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.....	164
V.1.3.1. Criterios.....	164
V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	164
V.2. Identificación de los impactos.....	169
V.3. Evaluación de impactos.....	202
CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	204
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	204
VI.3.- Impactos residuales	212
CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	215
VII.1 Pronósticos del escenario.....	215
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....	217
VII.2.1. Objetivos.....	217
VII.2.2. Levantamiento de la información.....	217
VII.2.3. Interpretación de la información.....	218
VII.2.4. Retroalimentación de resultados.	219
CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	220
VIII.1 Formatos de presentación.....	220
VIII.1.1. Planos definitivos.....	220

VIII.1.2. Fotografías.	221
VIII.2. Otros anexos.	224

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

I.1 Proyecto

En este capítulo se proporciona croquis en donde se detalla la ubicación del proyecto, las localidades próximas, vías de comunicación y otros datos que permiten su fácil ubicación, como son las coordenadas del predio.

I.1.1 Nombre del proyecto

Terminal del Centro de México, Petrolíferos y Petroquímicos

I.1.2 Ubicación del proyecto

La Terminal del Centro de México, Petrolíferos y Petroquímicos (Proyecto), se ubicará en Avenida Central 87, Eje 140 Km 4 WTC Industrial (WTC 1), Zona Industrial, Delegación La Pila perteneciente al Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., C.P. 78395

En las coordenadas:

TABLA DE COORDENADAS PREDIO DEL PROYECTO	
Latitud N	Longitud O
22° 2'32.20"N	100°53'51.07"O
22° 2'24.54"N	100°53'52.02"O
22° 1'52.60"N	100°53'49.95"O
22° 1'52.52"N	100°53'51.54"O
22° 1'46.22"N	100°53'50.83"O
22° 1'46.15"N	100°53'57.92"O
22° 1'27.74"N	100°53'56.73"O
22° 1'27.40"N	100°53'56.20"O
22° 1'27.38"N	100°53'53.60"O
22° 1'26.43"N	100°53'52.15"O
22° 1'23.03"N	100°53'52.03"O
22° 1'22.63"N	100°53'47.08"O



Fig. I.1. Imagen de la ubicación de la Terminal de Petrolíferos de San Luis Potosí. Ubicada en el World Trade Center Industrial (WTC 1). Fase V Ampliada (Anexo A. Plano de Macrolocalización)

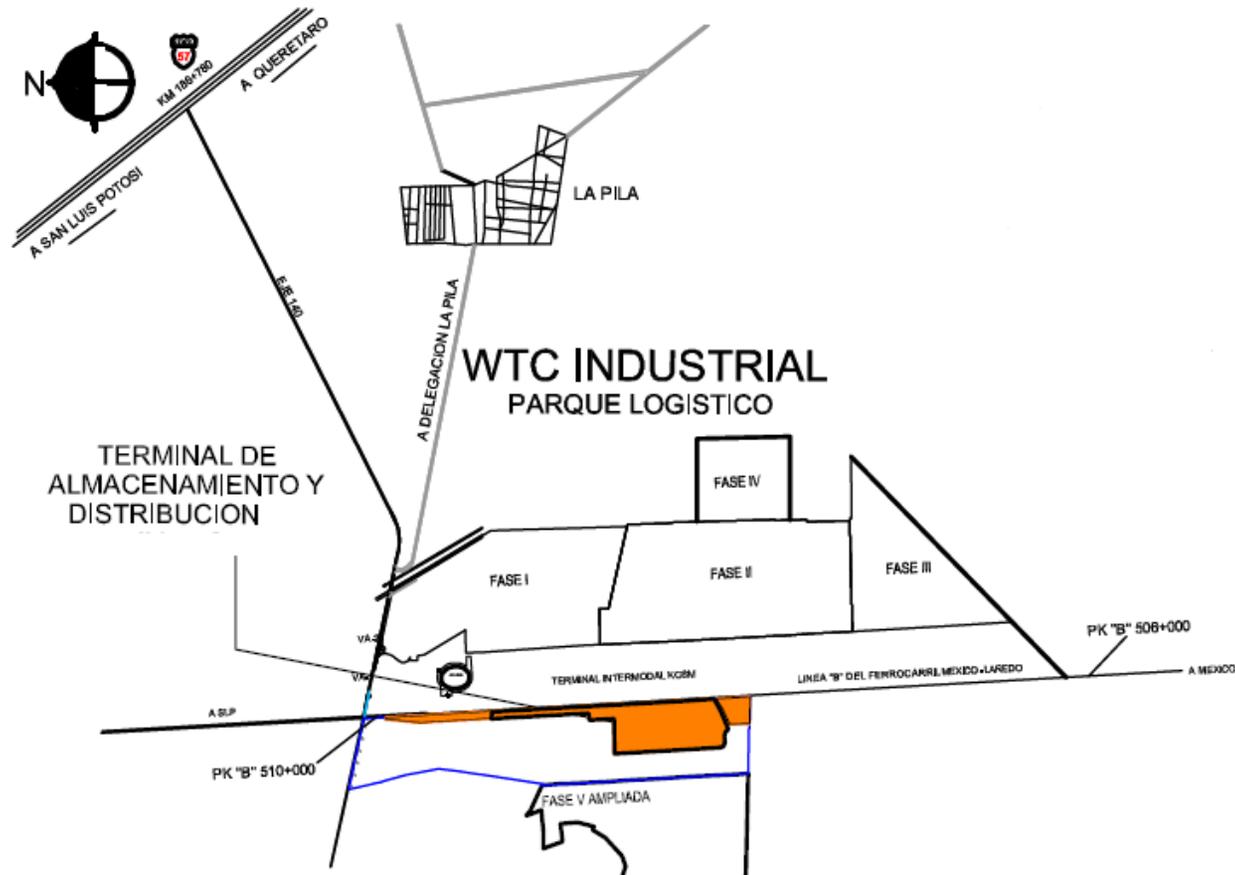


Fig. I.2. Localización del sitio del proyecto en el WTC Industrial 1, conocida como Fase V Ampliada



Fig. I.3. Localización del sitio del proyecto en el WTC Industrial 1. (Anexo B. Localización y coordenadas del predio)

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

WTC Industrial es un parque industrial, que como parte de su política interna, no tiene previsto el cierre y abandono de las instalaciones existentes en su interior. A este respecto, el proyecto TCM mediante acciones de mantenimiento preventivo y correctivo, mantendrá en óptimas condiciones sus instalaciones, ampliando de manera indefinida el tiempo de vida útil de las mismas.

Todas aquellas instalaciones y/o equipos (ej. Tanques), que tengan un tiempo de vida útil, al término de la misma serán cambiados utilizando las nuevas tecnologías apropiadas para el proyecto en el momento en que esto suceda.

1.1.4 Presentación de la documentación legal:

Se presenta en los anexos de este estudio, la siguiente documentación:

- Copia simple del Acta constitutiva de la empresa, en donde viene señalado el nombramiento del Representante Legal
- Copia simple de la Identificación del Representante Legal¹

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

TFCM, S. DE R.L. DE C.V.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

TFC-170119-FK8

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Jorge Alberto Wade Coss

¹ Se presenta Copia Certificada para su cotejo en ventanilla.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]

DIRECCION, TELEFONO Y CORREO ELECTRONICO DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

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

I.3.1 Nombre o Razón Social

ENIX, S.C.

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

ENI1606082X6

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.Q. Carlos Augusto Ramos Aguilar

[REDACTED] [REDACTED]

CÉDULA PROFESIONAL DE PERSONA FISICA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]

DIRECCION, TELEFONO Y CORREO ELECTRONICO DE RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

CAPITULO II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado: **TERMINAL DEL CENTRO DE MEXICO, PETROLIFEROS Y PETROQUIMICOS**, consiste en la construcción de una Terminal de Almacenamiento y Reparto de Petrolíferos y Petroquímicos en San Luis Potosí, S.L.P., para los siguientes productos: Gasolina Premium, Gasolina Magna y Diesel en su primera etapa.

En etapas subsecuentes se considera la posibilidad de añadir productos como Etanol, Crudo Pesado y Ligero, Aceite Crudo, Condensado de Gas Natural, Condensado de Crudo y Nafta.

El proyecto (TCM) incluirá toda la infraestructura para la recepción de petrolíferos a partir de trenes unitarios y su almacenamiento en área de tanques, para su posterior reparto o distribución mediante auto tanques. Incluirá el proceso de transvase desde los carros tanque de ferrocarril a auto tanques, con 3 vías de transvase para 40 carros tanques en línea.

En la fase inicial del proyecto, se incluirán posiciones múltiples de transvase, utilizando transvasadoras móviles que cuentan con capacidad para transvasar 16 carros tanque por día. El área de vías para los trenes unitarios constará de la siguiente infraestructura, la cual se encuentra totalmente construida, dada la operación de la Terminal Intermodal existente en el sitio:

- a) Se contará con trabajo de vía para acomodar dos unidades de tren con 120 carros tanque cada uno,
- b) Se contará con tres vías accesibles de transvase,
- c) Vía de amarre de la locomotora, vía de mal orden, así como carreteras de recepción y salida de la vía.

El proyecto constará además de las siguientes áreas a construir y/o a instalar:

1. Cobertizo de choferes
2. Caseta de vigilancia 1
3. Planta de tratamiento de agua (etapas subsecuentes)
4. Cobertizo bombas sistema contra incendio
5. Tanque de almacenamiento agua contra incendio
6. Tablero de distribución
7. Estacionamiento
8. Caseta de vigilancia 2
9. Oficinas administrativas
10. Tanques de Almacenamiento Petrolíferos
11. Bombas descarga de combustibles llenado autotanques
12. Patines de medición
13. Bomba descarga de petrolíferos
14. Bombas descarga llenado autotanques
15. Bombas de Diesel llenado de autotanques
16. Bombas de descarga de combustibles llenado de autotanques
17. Llenaderas (bahías)
18. Oficinas existentes
19. Laboratorio
20. Fosa de separación de aceites (API)
21. Centro de Control de Motor (CCM generador)

En resumen, el proyecto contará con un área de recepción y reparto de petrolíferos, una planta de almacenamiento, oficinas, laboratorio, sistema de tuberías, sistemas de medición, vialidades, estacionamiento, casetas de vigilancia, principalmente. El plano de conjunto del proyecto permite brindar un mayor detalle de las áreas que lo conformarán, el cual se encontrará en los anexos de este estudio (**Anexo C.** Plano Arreglo General ERA-01).



PLANTA

ESC. 1:4000



- | | | |
|---|--|-----------------------|
| ① COBERTIZO DE CHOFERES | ⑨ OFICINAS ADMINISTRATIVAS | ⑰ LLENADERAS (BAHIAS) |
| ② CASETA DE VIGILANCIA 1 | ⑩ TANQUES DE ALMACENAMIENTO PETROLIFEROS | ⑱ OFICINAS EXISTENTES |
| ③ PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA | ⑪ BOMBAS DE DESCARGA DE COMBUSTIBLES LLENADO DE AUTO TANQUES | ⑲ LABORATORIO |
| ④ COBERTIZO BOMBAS SISTEMA CONTRA INCENDIO | ⑫ PATINES DE MEDICION | ⑳ FOSA API |
| ⑤ TANQUE DE ALMACENAMIENTO AGUA CONTRA INCENDIO | ⑬ BOMBAS DE DESCARGA PETROLIFEROS | ㉑ CCM |
| ⑥ TABLERO DE DISTRIBUCION | ⑭ BOMBAS DE DESCARGA DE COMBUSTIBLES LLENADO DE AUTO TANQUES | |
| ⑦ ESTACIONAMIENTO | ⑮ BOMBAS DE DIESEL LLENADO DE AUTO TANQUES | |
| ⑧ CASETA DE VIGILANCIA 2 | ⑯ BOMBAS DE DESCARGA DE COMBUSTIBLES LLENADO DE AUTO TANQUES | |

Fig. II.1. Imagen del Plano de Conjunto de la Terminal de Petrolíferos de San Luis Potosí. Áreas e infraestructura con las que contará el proyecto (Plano Arreglo General ERA 01).

El siguiente diagrama de flujo permite visualizar las actividades que se desarrollarán en el Proyecto TCM:

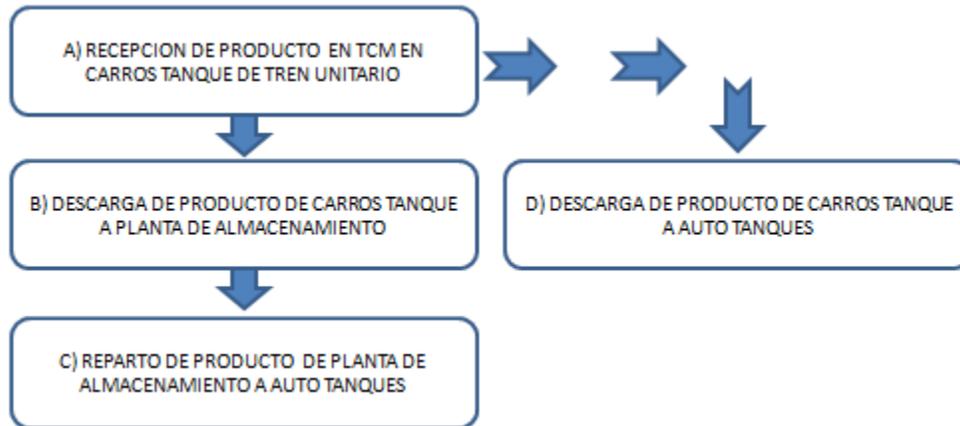


Fig. II.2. Imagen del Diagrama de flujo de la operación de la Terminal de Petrolíferos de San Luis Potosí.

El proyecto constará de una Planta de Almacenamiento y Reparto que en su primera etapa contará con cuatro (4) Tanques de Almacenamiento (para petrolíferos como: Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel) de 150,000 BBL de capacidad cada uno, para un total de 23'845.500 litros (volumen de trabajo por tanque). Señalando que se cuenta con área suficiente para incorporar en etapas subsecuentes hasta cuatro (4) tanques adicionales de 150,000 BBL cada uno, conforme lo establezca la demanda de productos, lo que permitirá contar con una capacidad de hasta 1'200,000 BBL. Los productos de la Planta de Almacenamiento serán suministrados mediante tren unitario (carros tanque).

De acuerdo a la forma en que operará el proyecto, podemos determinar que las principales áreas serán:

- Área de Recepción y Entrega (vías férreas e infraestructura existente)
- Área de Tanques de Almacenamiento

El área de Recepción y Entrega a través de tren unitario (área de vías férreas), como hemos dicho, ya se encuentra construida dada la Terminal Intermodal que existe en el WTC Industrial, mismas que fueron construidas previa presentación de estudios ante las autoridades correspondientes. Se anexa el Resolutivo de autorización (**Anexo D. Resolución SEMARNAT Vías Férreas**)

El área de Tanques de Almacenamiento, será construida y contendrá en su primera etapa tres (3) tanques de almacenamiento de acero al carbón, con techo flotante para disminuir la generación de vapores en su interior, con fondo tipo cónico, de 18 m de altura por un diámetro de 44 m, y con una capacidad nominal de 150,000 BBL. A continuación se muestra una imagen obtenida del Plano Arreglo General, que como se ha señalado, se encontrará en los anexos de este estudio.

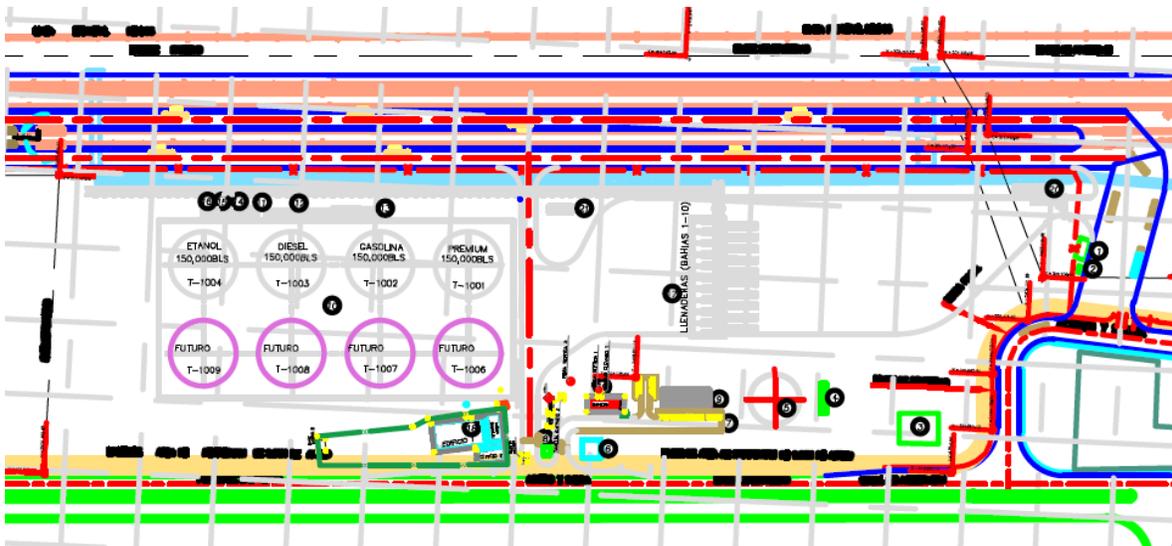


Fig. II.3. Imagen del detalle de los Tanques de Almacenamiento e instalaciones de la Terminal de Petrolíferos de San Luis Potosí. Se aprecian los cuatro (4) tanques de la Etapa 1 y otros cuatro (4) para las etapas subsecuentes. Los tanques son nombrados para fines de ejemplificar solamente.

En cuanto a la forma de operar, el proyecto considera que el área de Recepción y Entrega conformada por las vías de ferrocarril, podrán alojar dos (2) trenes unitarios de 120 carros tanque, cada uno. La infraestructura del área de recepción de carros tanque incluirá: vías de descarga, vías de recepción y expedición, así como vías para carros tanque con producto fuera de especificación.

El proyecto considera su diseño apegado a NOM-EM-003-ASEA-20016 y demás normatividad aplicable para la instalación de: tuberías, tanques, bombas, equipos de medición, alumbrado e iluminación, controles operativos, generador de energía, sistema de protección contra incendios, planta de almacenamiento y edificios administrativos. Considera también la prevención de derrames de producto contemplando la construcción de drenajes pluviales y drenajes aceitosos para captar derrames de hidrocarburos a fin de evitar que contaminen suelos y agua.

II.1.2 Selección del sitio

El proyecto TCM se desarrollará en un terreno al interior del Parque Industrial World Trade Center (WTC Industrial), el cual cuenta con todas las autorizaciones federales, estatales y municipales como Parque Industrial, en donde se utilizarán las instalaciones e infraestructura existente como son las tres vías ferroviarias de transvase, la vía de amarre de la locomotora y la vía de mal orden, necesarias para la operación de la terminal de petrolíferos, lo que permite que el proyecto no genere más impactos ambientales por la construcción de esta infraestructura, lo que suma aspectos positivos para la selección del sitio.

A continuación se presenta un resumen de las características que permitieron definir que el WTC Industrial es el sitio más adecuado para el proyecto:

- El riesgo potencial de instalaciones adyacentes y compatibilidad con uso de suelo.- El Proyecto se ubicará dentro de un parque industrial, lo que permite definir que existe compatibilidad del uso de suelo existente en el sitio, con el requerido por el Proyecto. además las instalaciones adyacentes al mismo, están consideradas como industriales, por lo que existe infraestructura, sistemas de seguridad y emergencia dados los giros industriales que existen en el sitio.
- En abril de 2016 se dio a conocer que once empresas distintas cuentan con un permiso de un año de vigencia para importar un promedio aproximado de 91,342 barriles diarios de gasolinas, mientras que 21 firmas más tienen permiso de traer del exterior hasta 113,846 barriles diarios de diésel; sumadas, las cantidades representan

38% del promedio diario importado por Petróleos Mexicanos de ambos combustibles durante el primer bimestre del año, que ascendió a 540,827 barriles diarios.

- La operadora de parques industriales World Trade Center Industrial (WTC Industrial) oficializó la firma de una alianza con la operadora de terminales y líneas ferroviarias cortas en Estados Unidos, Canadá y Australia (Watco) para diseñar, construir y operar la primera Terminal privada de Almacenamiento y reparto de combustibles (**TERMINAL DEL CENTRO DE MEXICO, PETROLIFEROS Y PETROQUIMICOS TCM**) del país tras la reforma energética. La terminal estará localizada dentro del parque industrial WTC, el cual cuenta con: una Terminal Intermodal que es atendida por el ferrocarril Kansas City Southern México (KCSM) con la capacidad de descargar un tren unitario diariamente en su primera fase, una Oficina de Aduana, Recinto Fiscalizado Estratégico (RFE) y otros servicios importantes para el desarrollo de la actividad industrial.
- El desarrollo presente y planificado de zonas urbanas o industriales.- El parque WTC Industrial está localizado en la Zona Industrial de la ciudad de San Luis Potosí, en una ubicación privilegiada ya que se encuentra dentro de los corredores ferroviario y carretero del TLCAN (Carretera 57 y Vías de Kansas City Southern). El 75% del PIB de México se concentra en un radio de 250 millas alrededor de la Capital de San Luis Potosí.
- La proximidad a las áreas pobladas.- El sitio es un Parque Industrial, que se encuentra alejado de zonas habitacionales y urbanas, además de que, conforme a la ley de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí, en su Artículo 93 Fracción IV, establece:
 - IV. Localización de industrias:*
 - a) Los parques o zonas industriales deberán ubicarse separadamente de las áreas de vivienda; sus terrenos deberán tener fácil acceso por carreteras regionales o vías férreas, posibilidad de dotación de energía eléctrica y carecerán de pendientes que excedan del ocho por ciento, las condiciones topográficas, climatológicas y meteorológicas de su emplazamiento, deberán asegurar la dispersión de contaminantes;*
 - b) Las industrias de alto riesgo o peligro de contaminación, se deberán situar fuera de los límites del centro de población a una distancia no menor de dos kilómetros, sin perjuicio de adaptarse las precauciones y demás medidas que fueren necesarias de acuerdo a las*

normas que emitan las autoridades competentes, y

c) Las industrias que se permitan establecerse dentro o próximas a zonas habitacionales, serán señaladas en el Reglamento de ésta Ley;

El proyecto cumple con lo establecido en esta fracción, dado que se ubicará en un Parque Industrial, que se encuentra en distancias, dentro de los límites establecidos a centros de población, además de que cuenta con una topografía adecuada, incluyendo elevación y pendiente, por lo que lo convierte en un lugar idóneo para las actividades que se realizarán durante las distintas etapas del proyecto.

- Otro punto que es importante señalar, es que el predio en donde se ubicará el proyecto, ha sido totalmente urbanizado para los objetivos del parque industrial ya que con fecha de 06 de marzo de 2017 fue autorizado el proyecto “Modificación de Áreas Parque Logístico Fase V Ampliada” mediante el Oficio No. ECO.03.0604/2017, en un predio de 2´196,851.11 m² por la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental de Gobierno del Estado de San Luis Potosí (**Anexo E.** Resolución SEGAM Modificación Parque Logístico Fase V Ampliada).
- Tampoco existen cuerpos de agua al interior del predio, ni tampoco existen otros recursos naturales que pudieran verse afectados por la preparación del sitio, para la construcción y operación del proyecto TCM.
- Mecánica de suelos.- Se han realizado estudios geotécnicos y geofísicos tanto para el proyecto como para las diversas empresas que se han instalado en el Parque Industrial, y no existe evidencia de fracturas o fallas geológicas que pudieran representar un riesgo para alguno de esos proyectos. La empresa promotora, ha realizado una serie de estudios geológicos e hidrológicos, con el fin de garantizar la seguridad de las instalaciones en cuanto a posibles riesgos ambientales que pudieran existir en la zona del proyecto, sin que existan resultados negativos al respecto, por lo que ello permite establecer que el proyecto es viable en la zona al interior del Parque Industrial que se ha determinado para ello.

En cuanto a aspectos socioeconómicos, listamos a continuación los más importantes que fueron considerados para la selección del sitio del proyecto:

- Ubicación estratégica en la zona industrial de San Luis Potosí y en la Capital del Estado, al centro del país.
- La proximidad a las vías públicas.- El sitio se encuentra localizado dentro del Corredor del TLCAN carretero y ferroviario, lo que favorece al proyecto para llegada y salida de carro tanques y auto tanques.
- Acceso a 71 millones de consumidores que es el 75% del PIB dentro de un radio de 500 kilómetros considerando la ubicación del proyecto en la Capital del Estado de San Luis Potosí.
- La existencia de un clúster automotriz y logístico en San Luis Potosí
- Existencia de universidades, tecnológicos, y carreras técnicas que permiten obtener mano de obra calificada para la industria y este tipo de proyectos.
- El acceso de equipo de ayuda y evacuación a las instalaciones en caso de Emergencia.- Cercana a la zona industrial, existe la zona urbana de la capital del estado, en donde existe todo tipo de servicios de primer nivel para situaciones de emergencia.
- La sismicidad de la zona y condiciones de vientos dominantes.- Zona (Capital del Estado) libre de desastres naturales. Los parques industriales han sido autorizados por las autoridades ambientales.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El WTC Industrial se encuentra ubicado en Avenida 87 Eje Central No. 140 Kilómetro 4. Colonia Parque Logístico, Zona Industrial, Ejido la Pila en el Municipio de San Luis Potosí, S.L.P., C.P. 78395, México. El proyecto se ubicará en el WTC Industrial 1, en la zona identificada como Fase V Ampliada



Fig. II.4. Localización del sitio del proyecto en WTC 1

La ubicación estratégica del sitio del proyecto (WTC1), permite ubicarlo en una zona industrial, fuera de la zona urbana, pero cercano a la vez de todo tipo de servicios, lo que contribuye a contar en pocos minutos con hospitales, clínicas, empresas de servicios, escuelas y universidades, Aeropuerto Internacional de San Luis Potosí, entre otros.

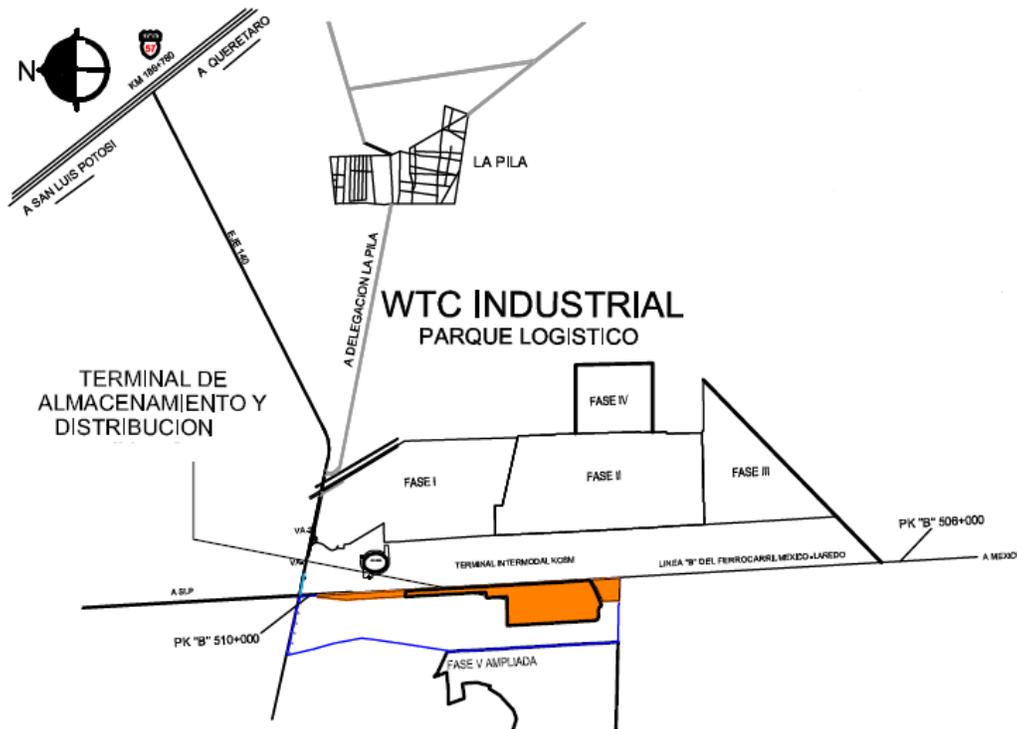


Fig. II.5. Localización del sitio del proyecto en el WTC Industrial 1, Fase V Ampliada (Anexo F. Plano de Localización)

Las coordenadas puntuales del proyecto son las siguientes (la tabla de coordenadas se da en el **Anexo B**. Plano de localización y coordenadas):

Coordenadas del proyecto

22°01'36" N
100°53'48" O

II.1.4 Inversión requerida

La inversión total del proyecto será de \$90'000,000.00 USD (NOVENTA MILLONES DE DOLARES AMERICANOS), la cual se desglosará de la siguiente manera:

Infraestructura de vías férreas)	\$ 41'468,204.00
Patio de tanques	\$ 17'158,745.00
Racks de camiones	\$ 12'347,396.00
Terreno	\$ 19'025,655.00
TOTAL	\$ 90'000,000.00

Se considera que todo el equipamiento e infraestructura, serán adquiridas e instaladas conforme a la NOM-EM-003-ASEA-2016 y demás normatividad aplicable, con la finalidad de prevenir y reducir al mínimo los riesgos que pudieran presentarse en la operación del proyecto, por lo que se estima que gran parte de la inversión que se realizará para la infraestructura de la Planta de Tanques de Almacenamiento, recepción y entrega, como son los propios tanques, los sistemas de tuberías e instrumentación, sensores, bombas, sistemas de medición, sistemas contra incendios, sistema de instalaciones eléctricas y tierras físicas, etc., pueden ser considerados como una inversión aplicable para medidas de prevención y mitigación.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El predio del proyecto es la suma del área de Recepción y Entrega (vías de ferrocarril existentes), y aquellas áreas que deberán ser construidas: vialidades, área de tanques de almacenamiento, casetas de vigilancia, oficinas, subestación eléctrica, planta de tratamiento, estacionamiento autos y pipas, entre otras.

La superficie total requerida para el proyecto, se desglosa de la siguiente manera:

1,528.83 m ²	superficie del Lote 2 manzana II
42,119.22 m ²	superficie del Lote 2 manzana III
<u>8,158.68 m²</u>	superficie del Lote I manzana IV
51,806.73 m ²	Total de superficie del proyecto

TABLA AREAS LOTE 2 MZNA. II			
1.0 PAVIMENTOS			
A.-	VIALIDADES Y ACCESO	---	---
B.-	ESTACIONAMIENTO PIPAS	---	---
C.-	ESTACIONAMIENTO AUTOS	---	---
D.-	PATIO DE MANIOBRAS	---	---
	TOTAL	---	---
2.0 PLATAFORMAS			
A.-	TANQUES ALMACENAMIENTO	---	---
B.-	TANQUE DE AGUA	---	---
	TOTAL	---	---
3.0 OBRA CIVIL (EDIFICACION)			
A.-	CASETA DE VIGILANCIA 1	---	---
B.-	CASETA DE VIGILANCIA 2	---	---
	TOTAL	---	---
4.0 FERROCARRILES			
A.-	VIAS	1,528.83 m2	0.152 has.
	TOTAL	1,528.83 m2	0.152 has.

TABLA AREAS LOTE 2 MZNA. III			
1.0 PAVIMENTOS			
A.-	VIALIDADES Y ACCESO	14,456.65 m2	1.44 has.
B.-	ESTACIONAMIENTO PIPAS	---	---
C.-	ESTACIONAMIENTO AUTOS	2,606.43 m2	0.280 has.
D.-	PATIO DE MANIOBRAS	11,895.67 m2	1.19 has.
	TOTAL	<u>28,958.95 m2</u>	<u>2.89 has.</u>
2.0 PLATAFORMAS			
A.-	TANQUES ALMACENAMIENTO	1,059.93 m2	0.106 has.
B.-	TANQUE DE AGUA	40.88 m2	0.004 has.
	TOTAL	<u>1,100.81 m2</u>	<u>0.110 has.</u>
3.0 OBRA CIVIL (EDIFICACION)			
A.-	CASETA DE VIGILANCIA 1	41.96 m2	0.004 has.
B.-	CASETA DE VIGILANCIA 2	---	---
	TOTAL	<u>41.96 m2</u>	<u>0.004 has.</u>
4.0 FERROCARRILES			
A.-	VIAS	6,705.47 m2	0.671 has.
	TOTAL	<u>6,705.47 m2</u>	<u>0.671 has.</u>
5.0 AREAS FUTURAS			
A.-	CASETA DE VIGILANCIA 2	41.96 m2	0.004 has.
B.-	OFICINAS FUTURAS	1,262.45 m2	0.126 has.
C.-	SUBESTACION ELECTRICA	517.60 m2	0.052 has.
D.-	PLANTA DE TRATAMIENTO	894.04 m2	0.089 has.
E.-	ESTACIONAMIENTO AUTOS	2,595.98 m2	0.259 has.
	TOTAL	<u>5,312.03 m2</u>	<u>0.531 has.</u>

TABLA AREAS LOTE 1 MZNA, IV			
1.0 PAVIMENTOS			
A.-	VIALIDADES Y ACCESO	5,608.96 m2	0,561 has.
B.-	ESTACIONAMIENTO PIPAS	1,230.78 m2	0.123 has.
C.-	ESTACIONAMIENTO AUTOS		
D.-	PATIO DE MANIOBRAS		
	TOTAL	<u>6,839.74 m2</u>	<u>0.684 has.</u>
2.0 PLATAFORMAS			
A.-	TANQUES ALMACENAMIENTO		
B.-	TANQUE DE AGUA		
	TOTAL		
3.0 OBRA CIVIL (EDIFICACION)			
A.-	CASETA DE VIGILANCIA 1		
B.-	CASETA DE VIGILANCIA 2		
	TOTAL		
4.0 FERROCARRILES			
A.-	VIAS	1,318.94 m2	0,132 has.
	TOTAL	<u>1,318.94 m2</u>	<u>0.132 has.</u>

La superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto será igual a la superficie total menos la superficie de vías, que corresponde a:

51,806.73 m² (superficie total) menos 9553.24 m² (superficie vías) igual a 42,253.49 m² superficie total que afectará cobertura vegetal en el predio en donde se construirá, se aclara que esta superficie a afectar no es considerada c terrenos forestales).

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

El predio del proyecto TCM se encuentra localizado al interior del Parque Industrial WTC Industrial, del cual se dan las siguientes referencias en materia de autorizaciones:

- El 18 de septiembre de 1981, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de San Luis Potosí, el decreto para la creación de la Zona Industrial del Municipio de San Luis Potosí, en una superficie de 1,283-11-46.70 hectáreas.

- El 17 de marzo de 2015 fue autorizado por la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental del Estado de San Luis Potosí (SEGAM) el Proyecto “Parque Logístico Fase V Ampliada” mediante el Oficio No. ECO.030.050/2015 en un predio de 1’871,302.151 m². El cual corresponde a la zona de desarrollo y crecimiento del WTC Industrial, en donde se ubicará el proyecto TCM.
- El 23 de enero de 2017, se ingresó ante la SEGAM, un Informe Preventivo para su análisis y evaluación en materia ambiental, el cual quedó registrado con el Número de Expediente IA.006/2017, el cual presentó como proyecto, la construcción y ampliación del Parque Industrial en comento, en un predio considerado dentro del decreto para la creación de la zona industrial publicado en el Periódico Oficial del Estado, así como en el Plan de Centro de Población Estratégica de San Luis Potosí es considerado en su zonificación secundaria como zona industrial.

Por lo anteriormente expuesto, se determina que el predio en donde se ubicará el proyecto TCM es al interior de un Parque Industrial, el cual cuenta con las autorizaciones de uso de suelo para actividades industriales.

El parque industrial está totalmente construido, y en sus inicios realizó el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, por lo que actualmente ya no es necesario realizar alguna actividad relacionado a ello, pues la zona en donde se ubicará el proyecto está totalmente urbanizada sin que existan flora y/ fauna forestal que pudiera verse afectada como se puede observar en el anexo fotográfico de este estudio.

A continuación se muestra una imagen en donde se observan las áreas en donde se ubicará el proyecto, en la cual puede observarse la existencia de la urbanización del parque industrial en la zona señalada para el proyecto. Destacando que se cumplen los requisitos establecidos en la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí, en su Artículo 93 fracción IV.

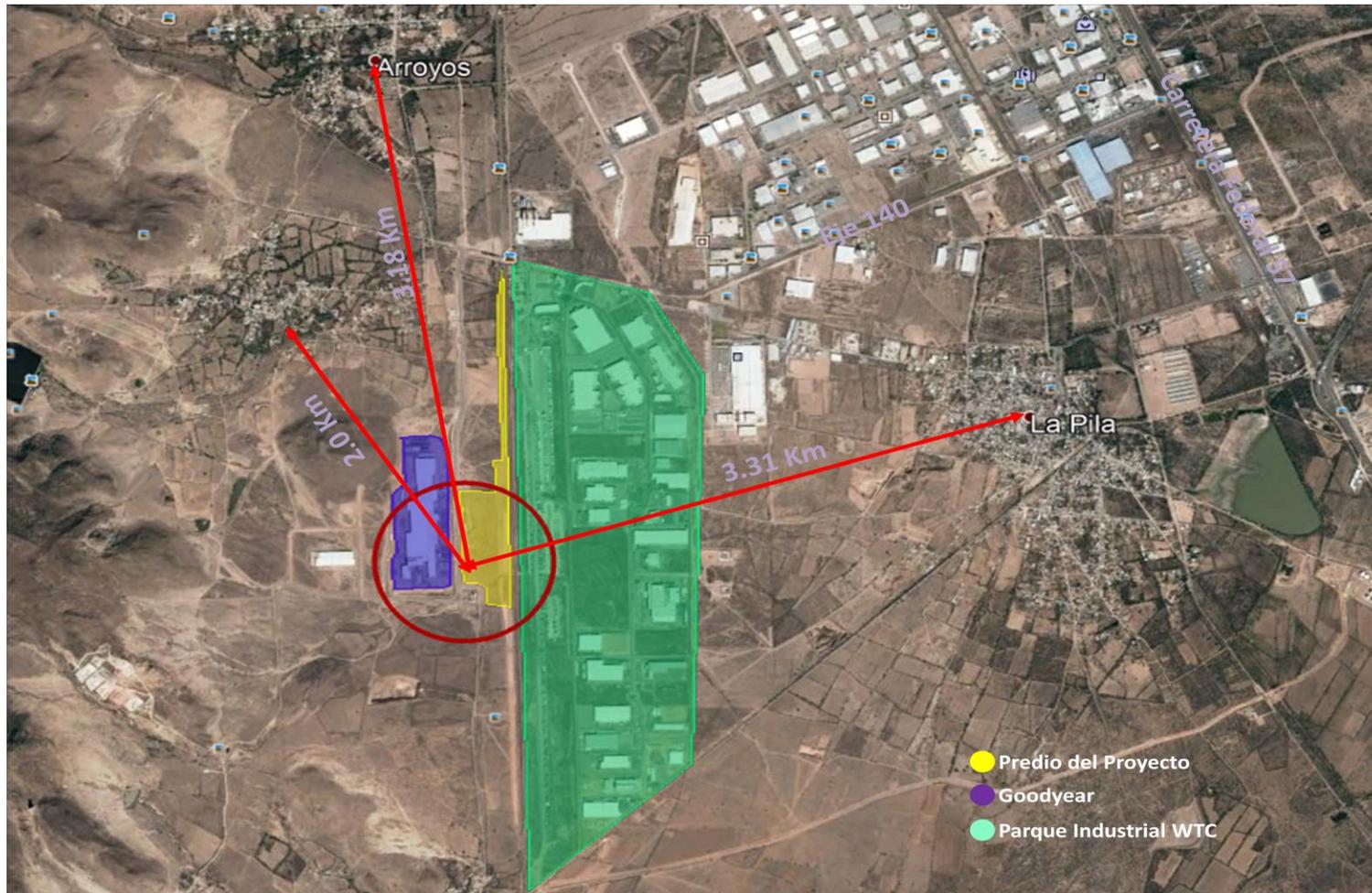


Fig. II.6. Localización del predio del proyecto en el Parque Industrial WTC Industrial.
Se pueden observar las poblaciones cercanas y colindancias con el proyecto.
(Anexo G. Plano de localización y entorno al predio)

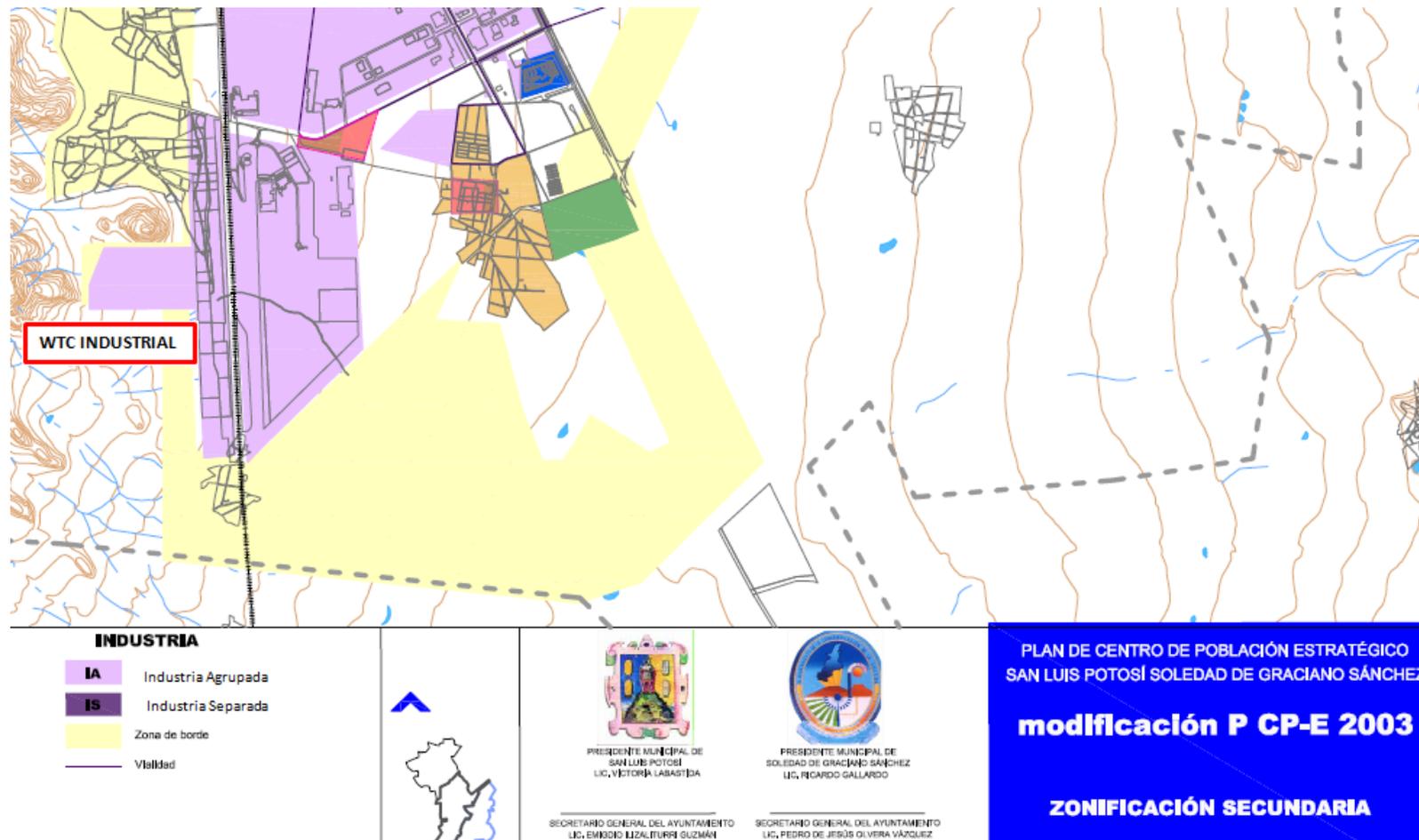


Fig. II.7. Localización del predio en el Parque Industrial WTC Industrial, cuyo Uso de Suelo de zonificación secundaria es Industrial, Plan de Centro de Población Estratégica de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez (Anexo H. Plano de Zonificación Secundaria. Uso de Suelo)

En la figura anterior, puede observarse la ubicación del Parque WTC Industrial, en el Plano de Zonificación Secundaria del Plan de Centro de Población Estratégico para San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, cuyo Uso de Suelo Industrial corresponde a Industria Agrupada (Parques Industriales).

Así mismo, se anexa copia de la renovación de la Licencia de Funcionamiento para el proyecto, otorgada por el H. Ayuntamiento de San Luis Potosí (**Anexo K.** Renovación Licencia de Funcionamiento).

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El WTC Industrial, cuenta con todos los servicios requeridos por la industria, se encuentra dentro de la zona industrial de San Luis Potosí y sus principales servicios que ofrecen ventajas competitivas para el proyecto son:

- Cuenta con terminal intermodal con 100 hectáreas destinadas para esta terminal.
- Cuenta con Oficina de Aduana que ofrece servicios regionales.
- Cuenta con Recinto Fiscalizado Estratégico (RFE)
- Cuenta con acceso vía Carretera Federal No. 57 y Avenida 87
- Cuenta con Vías Férreas operadas por Kansas City Southern
- Cuenta con Certificación Ambiental por PROFEPA

Entre sus principales servicios se cuentan los siguientes:

- Sistema presurizado contra incendios bajo las normas NFPA y Factory Mutual.
- Altos estándares de seguridad con circuito cerrado de televisión y vigilancia 24/7.
- Moderno sistema de telecomunicaciones a través de líneas digitales y fibra óptica.
- Red de abastecimiento de agua con redundancia a través de dos pozos.
- Sistemas de drenaje de aguas residuales y pluviales.
- Instalaciones de tratamiento de aguas residuales con tecnología de vanguardia.
- Suministro eléctrico en media tensión 13.2 KV y alta tensión en 115 KV y 230 KV.
- Gas Natural.

- Transporte privado y público.
- Líneas telefónicas e internet de alta velocidad.

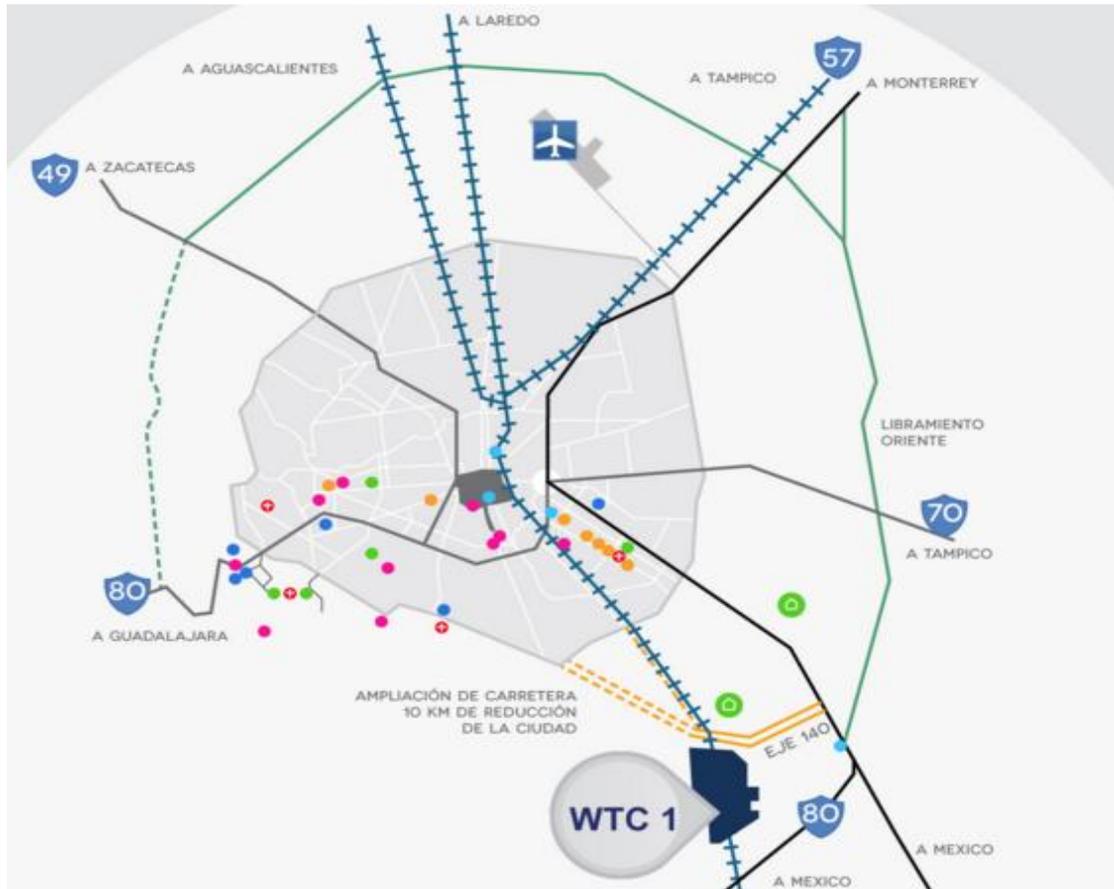


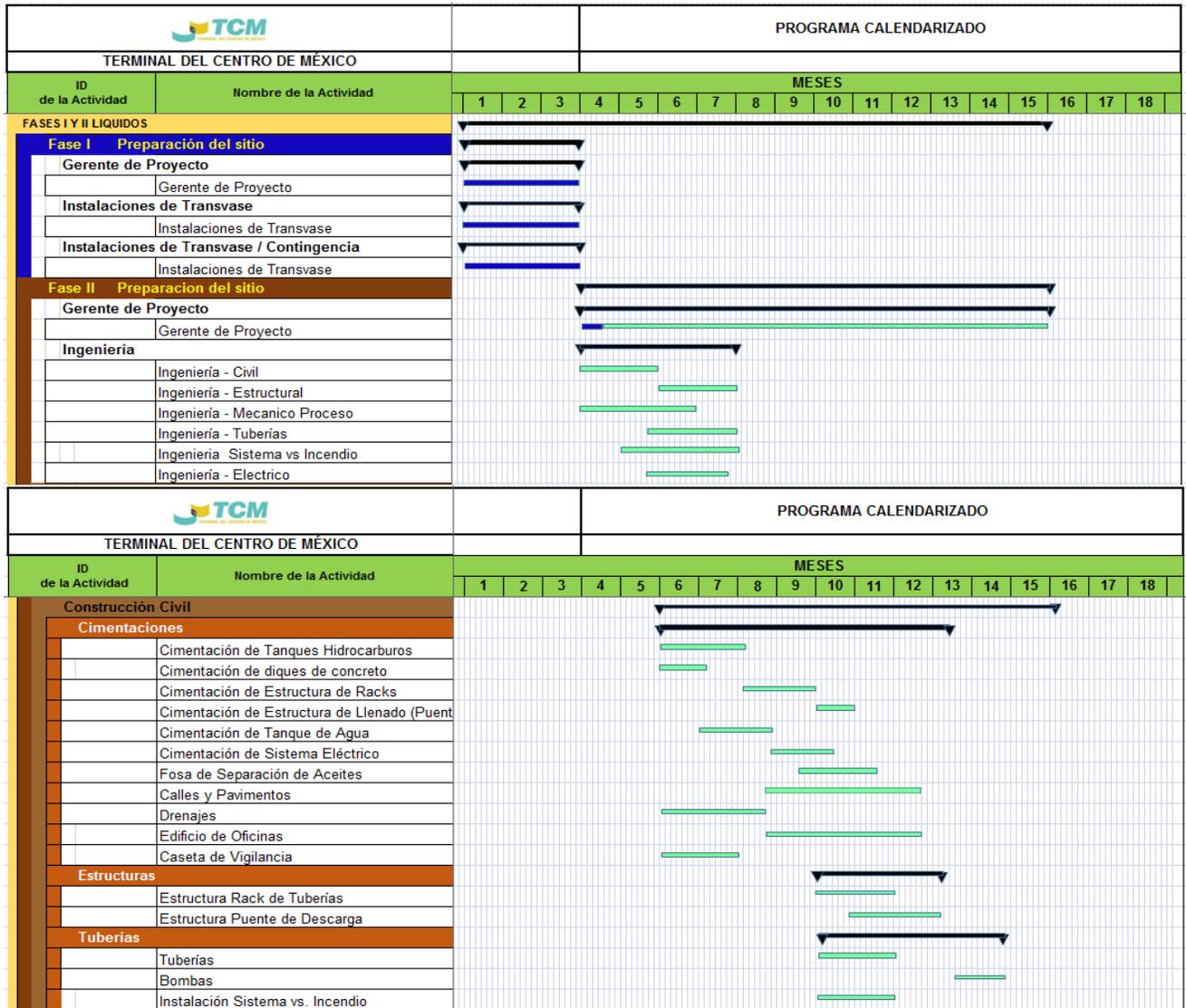
Fig. II.8. Localización del WTC Industrial y sus principales formas o vías de acceso

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

A continuación se presenta en imágenes el Diagrama de Gantt del Programa Calendarizado de trabajo para el proyecto, desglosado en las etapas de: preparación, construcción, operación y abandono del sitio. Los diagramas se podrán encontrar en

original en los anexos del presente estudio (**Anexo I.** Diagrama de Gantt. Programa calendarizado).



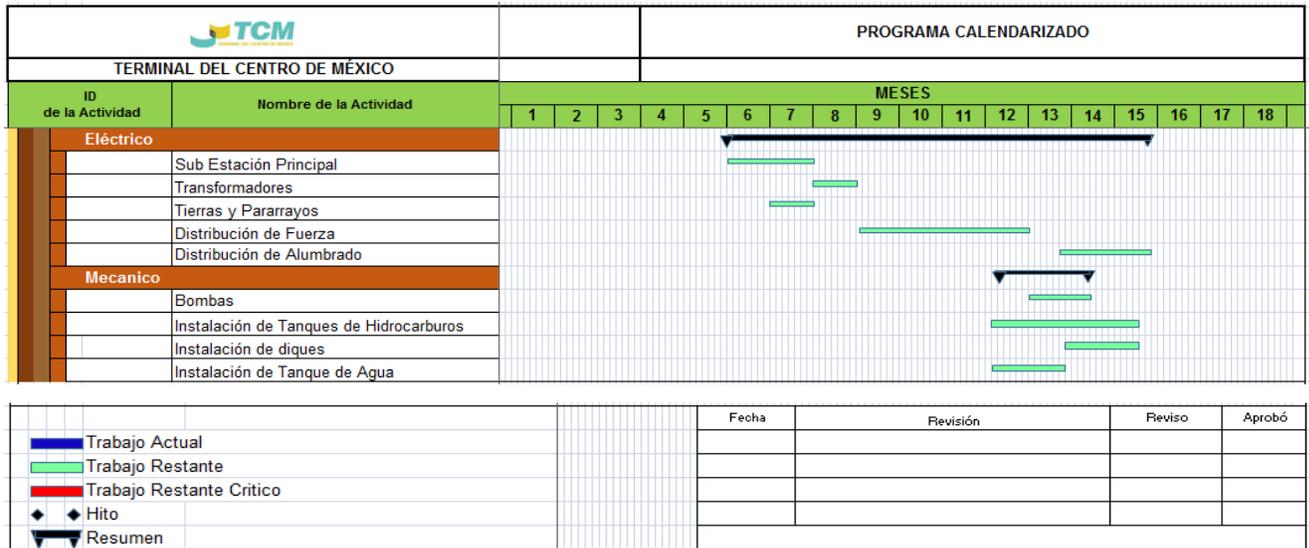


Fig. II.9. Diagrama de Gantt del Programa Calendarizado de las etapas del Proyecto.

II.2.2 Preparación del sitio

El sitio en donde se llevará a cabo el proyecto TCM se encuentra en una zona dentro del WTC Industrial identificada como Fase V Ampliada, en donde se han realizado actividades de urbanización desde el inicio como parque industrial, por lo que actualmente para el proyecto, no cuenta con flora y fauna forestal o silvestre en su interior por lo que se descarta que pueda existir afectación alguna, como puede verificarse en el Resolutivo de la SEGAM (**Anexo E.** resolución SEGAM Fase V Ampliada).

Como se ha definido en puntos previos, el proyecto constará principalmente de dos áreas operativas: área de recepción y entrega, consistente en la infraestructura de vías férreas para la llegada del tren unitario con carros tanque y el área de Tanques de Almacenamiento para el reparto o distribución de petrolíferos.

De lo anterior, es importante resaltar que las vías férreas, en donde se llevará a cabo la recepción del tren unitario con los petrolíferos que serán transvasados para su almacenamiento o distribución directa a auto tanques, se encuentran totalmente construidas, por lo que fue necesaria la presentación de una MIA especial para ello, las cuales fueron autorizadas mediante Oficio Núm. 144.1.-SDGPARN.-UGA.-DIRA.-0637/17

de la SEMARNAT (**Anexo D.** Resolución SEMARNAT Vías Férreas), Delegación Federal en San Luis Potosí, para el proyecto denominado "*Estación de Servicios Ferroviarios II, ubicado en el municipio de San Luis Potosí, S.L.P.*", por lo que, lo relacionado a la construcción de las vías no forma parte del presente estudio. Otra área que no requerirá de construcción, es la referida a Oficinas existentes y el Laboratorio, ya que éstas se encuentran totalmente construidas debido a que durante la realización de obras para la urbanización del Parque Industrial (Fase V ampliada) se construyeron edificios por la constructora que realizó dicha urbanización, por lo cual serán utilizados para los fines del proyecto, dado que se encuentran en óptimas condiciones, cuentan con todos los servicios necesarios y cumplen con los requerimientos para este tipo de edificios dentro del proyecto, por lo que no serán consideradas para la etapa de preparación del sitio y construcción.

A continuación se describen las principales actividades que se realizarán en la etapa de preparación del sitio:

- **Actividades preliminares.-** Preparación del terreno, que tiene como objetivo permitir la construcción de la infraestructura básica del proyecto, así como facilitar las obras complementarias y las relativas a la instalación de los tanques de almacenamiento. Estas actividades incluyen: limpieza del lugar; movimiento de tierras, excavación, relleno, nivelación y gradación de terrenos, principalmente.
- **Limpieza y desmonte.-** Se preparará el área que servirá de base o suelo de soporte en donde se instalarán los tanques de almacenamiento, no existen árboles ni especies de flora importante o en estatus al interior de dicha zona en el predio del proyecto, por lo que solamente se procederá al desmonte de pequeños arbustos existentes de la modalidad que afecta predios urbanos sin utilizar. Esta limpieza se hará en una sola etapa. Los residuos se enviarán a relleno sanitario mediante empresa contratada para la recolección y disposición de los residuos generados en esta etapa.

Las actividades de preparación del sitio requerirán de maquinaria pesada para su realización, se utilizarán camiones de volteo para el movimiento de materiales, movimiento de tierras y productos de excavación en caso necesario. Todos los

materiales provendrán de bancos de préstamo autorizados por la autoridad ambiental competente (SEGAM), con el fin de evitar o reducir daños el medio ambiente.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Como se ha señalado continuamente, el proyecto se realizará en el WTC Industrial, parque que contiene un importante número de empresas que a lo largo del tiempo ahí se han venido construyendo, por lo que el parque industrial ha tenido que ofrecer los servicios que éstas requieren desde su etapa preliminar hasta su entrada en operación. Por lo tanto, podemos decir que existe al interior del mismo, toda la infraestructura que es necesaria para las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, contando con servicios sanitarios, oficinas, caminos de acceso y vialidades, comedor, etc., por lo que no se considera necesario la realización de obras provisionales de apoyo para el proyecto.

En el sitio existen oficinas existentes que cuentan con áreas de servicios sanitarios, espacios amplios para servicios (salas de juntas, comedor provisional, guardarropa, etc.) al personal que laborará en estas etapas, por lo que no se considera la construcción de obras provisionales.

II.2.4 Etapa de construcción

Para esta etapa del proyecto TCM, las principales actividades serán la construcción de las áreas que conforman el proyecto, entre las que se encuentran principalmente:

- Cobertizo de choferes
- Casetas de vigilancia
- Cobertizo bombas sistema contra incendio
- Tanque de almacenamiento sistema red contra incendio
- Vialidades
- Estacionamiento
- Oficinas administrativas
- Tanques de almacenamiento de petrolíferos

Las principales actividades para la construcción en general de esta infraestructura, serán principalmente:

Obra civil.-

- Base y Plataforma.- Conformación de la base y sub base así como la plataforma que soportará el área de los tanques de almacenamiento, estacionamientos, casetas de vigilancia, planta de tratamiento, etc.

- Vialidades, guarniciones, banquetas.- Las calles de acceso al proyecto al interior del WTC Industrial y calles interiores se han diseñado a partir de lo establecido en la NOM-EM-003-ASEA-2016, considerando lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, tomando en cuenta la norma AASHTO sobre caminos de bajo volumen de tránsito, aplicando las especificaciones de la que resulte más estricta. La construcción de las vialidades de acceso a las instalaciones del proyecto y áreas operativas deben considerar el respetar las pendientes, curvas de radio de giro, ancho, capacidad de carga de terreno, terreno de desplante, entre otros.

Los aspectos que deberán considerarse en la construcción de las vialidades en cuanto a medidas de seguridad industrial, son los siguientes:

- Amplitud suficiente
- Buena visibilidad en curvas horizontales y verticales
- Grado de curvatura y sobreelevación requerida para los vehículos que hagan el transporte
- Compactación y profundidad requerida en vados
- Pendientes de escurrimiento y drenajes
- Altura libre requerida en los puentes
- Capacidad de carga requerida en los puentes
- Ausencia de líneas de conducción eléctrica o con altura requerida
- Compactación de acotamientos
- Ausencia de cercados que impidan el paso

- Ausencia de cualquier obstáculo que impida el tránsito seguro
- Señalamiento y dispositivos para protección de seguridad
- Edificaciones. Se considera un edificio prefabricado con paneles terminados en metal, aproximadamente de 36 x 14 metros. Será proporcionado y construido sobre una cimentación de concreto. El edificio contendrá las siguientes instalaciones:
 - Espacio de oficina (dos oficinas)
 - Baños
 - Cuarto de control
 - Espacio de mantenimiento
 - Controles Eléctricos
- Cimentaciones.- Todas las cimentaciones y estructuras de concreto armado, han sido diseñadas para resistir las cargas muertas y cargas vivas. El diseño de elementos de concreto armado se realizó utilizando la última edición de ACI-318 y comparando con la Norma Oficial Mexicana equivalente, utilizando la NOM-EM-003-ASEA-2016 y las especificaciones más estrictas para el caso de cimentaciones de tanques. Se utilizó la información geotécnica obtenida en el sitio, para el diseño de cimentaciones flotantes, cimientos de concreto armado, pilotes o pilas de concreto.
- Cimentación de Tanques.- Se realizó un estudio geotécnico preliminar del sitio, y en base a ello se realizó el diseño del cimiento anular para cada tanque, que contendrá un revestimiento interno con protección catódica y un lecho de arena de 15.24 centímetros (6"). Para la cimentación de tanques, la base sobre la que descansará el fondo de los tanques se construirá como mínimo 0.30 m (0.98 pies) arriba de la superficie del nivel de piso terminado del dique de contención, considerando una pendiente del 2% o drenaje que permita mantener seco el exterior de las placas del fondo del tanque. El espesor mínimo del anillo de cimentación o muro anular será de 0.30 m (0.98 pies) y la distancia centro a centro igual al diámetro nominal del tanque.

La construcción de los anillos de concreto (cimentación) se diseñó con base al estudio de geotecnia, al peso muerto del tanque a soportar y el peso del Petrolífero a contener al 100% de su capacidad, así como considerado los aspectos ambientales y un factor de seguridad en función de las normas de construcción vigentes.

- Diques de contención.- Se necesitarán diques de concreto para la contención de petrolíferos contenidos en los tanques, para casos de fuga. Todos los tanques contarán con rutas de acceso a los vehículos de servicio. En general todos los costados del tanque quedarán accesibles (excepto el área del rack de tuberías de llenado y descarga de los tanques) y se colocará una superficie de grava apropiada para el tránsito alrededor de la base del patio de tanques.

La contención y el volumen de detención de los tanques de almacenamiento se dimensionaron con el fin de dejar previsto el escurrimiento de agua de lluvia acumulada durante un evento de 24 horas, el volumen de contención será de 23'845,000 Litros (150,000 BBL) manteniendo un mínimo de 0.302 metros (1 pie) de margen libre con un periodo de retorno de 25 años. El dique de los tanques de almacenamiento se ha calculado de acuerdo a los requerimientos de la NOM-EM-003-ASEA-2016 considerando que la capacidad volumétrica de los diques deberá ser como mínimo 1.2 veces la capacidad del tanque de almacenamiento que contenga en su interior. En caso de que aplicara que el dique de contención albergue en su interior varios tanques de almacenamiento, su capacidad deberá ser como mínimo 1.2 veces la capacidad nominal del tanque de mayor capacidad, más el volumen que los otros tanques ocupen hasta la altura que tenga el muro de contención por la parte interior del dique, incluyendo mochetas, tuberías, válvulas y escaleras.

Esta área contará con pisos y diques impermeables, con cajas de registro de drenaje industrial que evite la filtración de derrames al subsuelo, además contará con una pendiente mínima del 1%, para permitir el libre escurrimiento de líquidos hacia los registros de drenaje aceitoso.

La construcción de cada dique, será de manera que permita un acceso fácil y rápido a las brigadas contra incendios, así como deberá contar con las condiciones que permitan su operación normal, las labores de mantenimiento y supervisión. Cada dique deberá contar con accesos peatonales que permitan el acceso y salida de la zona por encima del muro del dique de contención.

- Trincheras para tuberías, guarniciones, tuberías de proceso, tuberías red contra incendio.- Los soportes de tubería, plataformas, escaleras, estructuras misceláneas, etc., se han diseñado de acuerdo con las normas aplicables, y cumplirán con los códigos y estándares de México y los Estados Unidos de Norteamérica, los que resulten más estrictos. Se consideraron las cargas climáticas locales y el diseño cumple con las buenas prácticas de ingeniería. Todo el acero estructural y misceláneo ha sido diseñado para soportar las cargas muertas y superpuestas imputadas.
- Casetas de vigilancia.- Se requiere en todos puntos externos de salida y entrada en los límites terminales del proyecto. Las casetas se diseñaron de conformidad con lo dispuesto por el Reglamento de WTC Industrial zona de Comercio Exterior.
- Drenaje Pluvial.- El nivel inferior de la tubería del drenaje pluvial, deberá estar situado por lo menos una vez el diámetro de dicha tubería, por encima del lomo superior de la tubería de drenaje aceitoso, para evitar la contaminación del primero con el segundo y permitir que la totalidad de la corriente del drenaje pluvial, en caso de estar contaminada con petrolíferos, se pueda derivar hacia el drenaje aceitoso por gravedad. Los pisos internos de los diques de contención, deberá contar como mínimo con un registro de drenaje pluvial. Los registros de drenaje pluvial en los diques de contención, deberán contar con sello hidráulico. Para el proyecto se realizó un estudio hidrológico y dimensionamiento hidráulico de los elementos del drenaje pluvial, que permitió establecer su dimensionamiento y características físicas y constructivas.
- Drenaje aceitoso.- Se deberá construir de acuerdo a los cálculos realizados durante su diseño, de manera que permita desalojar el volumen máximo de aguas,

en forma rápida sin provocar estancamientos, depósitos indeseables, deflexiones, colapsos, cambios de pendiente por causa de flotaciones y daños. Las válvulas alojadas en registros fuera del dique, deben contar con extensiones que permitan la operación de la misma a una altura de 0.90 m (2.95 pies) de longitud, a partir del nivel de piso terminado, esto incluye la válvula de interconexión. Los registros de drenaje aceitoso en los diques de contención, deberán de contar con sello hidráulico.

- Separador de aceite API.- Deberá ser construido en la parte más baja del terreno del proyecto, de tal forma que se permita la captación de posibles derrames en las diferentes áreas de Recepción, Entrega y Almacenamiento del proyecto, así mismo deberá construirse de acuerdo a las dimensiones indicadas en su diseño conforme a lo establecido en el API 421.

Obra mecánica.-

- Montaje tanques de almacenamiento.- Todos los tanques de almacenamiento serán construidos de acuerdo con NOM-EM-003-ASEA-2016 y API 650 (última edición). Los tanques serán de acero al carbón con una altura máxima de la carcasa lateral de 18.28 metros (60 pies) e incluirán un margen de seguridad de sobrellenado. El diseño del tanque utilizará el contacto completo, tipo pontón, y techos flotantes de aluminio.

Los pisos de los tanques incorporarán boquillas de succión de tipo embutido y se suministrarán con vórtice. Las conexiones de entrada se suministrarán con difusores donde no interferirá con la operación bidireccional. Los diseños maximizarán la capacidad de trabajo, minimizando el nivel de trabajo bajo del tanque (LWL). El tanque utilizará las propiedades del agua para determinar los parámetros de diseño.

- Temperatura de diseño mínima / máxima: -40°C/94°C (-40°F / 200 °F)
- Presión de diseño: Atmosférica
- Diseño por Vacío: 0.036 psi (2.48mBar)
- Gravedad específica de diseño: 1.0

- Corrosión permisible: Cero
- Velocidad de viento: datos meteorológicos

Los tanques tendrán un recubrimiento interno en pisos y paredes para la prevención de la corrosión. Externamente estos tanques tendrán un sistema de dos capas que cumpla con los requisitos del fabricante. Los tanques serán pintados externamente y contarán con identificación de producto y características conforme a la Norma Oficial Mexicana. Las tuberías aéreas serán pintadas y las tuberías enterradas tendrán un recubrimiento epóxico por fusión para protección contra la corrosión. Todo el acero estructural será galvanizado por inmersión en caliente.

Espaciamiento de Tanques.- El espaciamiento entre tanques se ha calculado de acuerdo a los requerimientos de la NOM-EM-003-ASEA-2016 y la NFPA 30 (como respaldo). La separación entre tanques utilizada en los planos es igual a: $(D1+D2)/6$ pero no menor a 3.04 metros (10 pies). Se mantendrá una distancia mínima entre los tanques para una posible ruta de rack de tubería, trabajos de mantenimiento (acceso al equipo) y acceso seguro en casos de emergencia.

Montaje de sistema contra incendios en tanques.- Las instalaciones de almacenamiento, recepción y entrega de petrolíferos deberán contar con un sistema de protección contra incendio, diseñado y construido, basándose en las recomendaciones del Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias, así como la normatividad aplicable, vigente o que la modifique o la sustituya y los Códigos NFPA 11, NFPA 14, NFPA 15, NFPA 20, NFPA 22, NFPA 24, NFPA 25 y NFPA 30.

Se contará con un sistema de supresión de incendios con espuma para todos los tanques de almacenamiento así como un sistema de hidrantes para el resto de la terminal, además de extintores de tamaño y tipo adecuados para las zonas de carga de auto tanques y de descarga de ferrocarril. En cada tanque se instalará un sistema semifijo suficiente para manejar completamente fuego involucrado, mediante boquillas de pulverización de espuma. La tubería de suministro a la

cámara de espuma terminará en las paredes del dique en un lugar que estén localizadas mínimo a un diámetro del tanque de los demás tanques.

Existirá además un tanque de almacenamiento de agua para incendio, el cual contará con bombas eléctricas y a diesel para operar en el momento necesario. El sistema de extinción de incendios estará diseñado para cumplir con los requisitos de la NFPA 30, así como con las regulaciones locales, estatales y federales.

El proyecto deberá contar con un sistema contra incendio al interior de sus instalaciones, el cual contendrá los siguientes elementos:

- Suministro de agua
 - Tanque de Almacenamiento de agua contra incendio
 - Cobertizo contra incendio
 - Sistema de bombeo para servicio contra incendio
 - Instrumentación y dispositivos de protección del equipo de bombeo
 - Red de agua contra incendio y equipos de aplicación
 - Equipo generador y de aplicación de espuma contra incendio
 - Extintores
 - Sistema de protección contra incendio en cuartos cerrados
-
- Instalaciones de descarga de Petrolíferos.- El sistema de Seguridad Operativa de las instalaciones de descarga de petrolíferos, deberá construirse considerando lo siguiente:
 - Paro de emergencia de bombeo y válvula de cierre rápido
 - Sistema de tierra física y protección contra descargas atmosféricas
 - Iluminación
 - Señalización
 - Equipamiento disponible en caso de derrames, fugas o salpicaduras a personal (regadera y lavaojos)
 - Protección térmica en tuberías de Petrolíferos en caso de combustibles calientes
 - Medios para mantener la presión atmosférica del carro-tanque mientras se

- realiza la operación de Recepción
- Instalar sistemas que eviten el movimiento del Carro-tanque una vez posicionado en las áreas de Recepción y Entrega
 - Las mangueras especiales deben fabricarse de materiales resistentes a líquidos inflamables y combustibles, cuando se utilice cable trenzado como refuerzo, dicho cable debe estar fabricado de materiales resistentes a la corrosión como el acero inoxidable. Deben mantener la marca de fábrica de acuerdo al fluido que maneja
 - La conexión de tubería y mangueras debe tener la capacidad de resistir una presión de prueba de 1.5 veces la presión del diseño del sistema al cual se encuentra integrada
 - Cámara de expansión en Carro-tanques para llenado seguro.
- Instalación de sistema de tuberías de proceso.- El diseño de tuberías se realizó apegado a los estándares aplicables para el manejo de productos refinados de acuerdo con los requerimientos de la NOM-EM-003-ASEA-2016 y la ASME B31.3 como respaldo. Este sistema de tuberías se utilizará en: las estaciones de carga de auto tanques y los tanques de almacenamiento, entre los tanques de almacenamiento y la plataforma de descarga de carros tanque, así como en la plataforma de descarga de carros tanque. Estas instalaciones estarán construidas conforme a la NOM-EM-003-ASEA-2016 y tomando a las normas ASME B31.3 como respaldo. El diseño de tuberías, los materiales, la soldadura, la fabricación, las pruebas no destructivas y las pruebas de presión se ajustarán a los requisitos para líquidos de presión de vapor bajo las normas señaladas.

La tubería de la bomba de descarga estará conectada al cabezal de descarga y desde este se alimentará cada tanque de almacenamiento. Los tanques estarán conectados al cabezal de succión de las bombas de carga de auto tanques y alimentará las estaciones de llenado de auto tanques. Cada línea tendrá un bypass de alivio de presión alrededor de la válvula motorizada del tanque para permitir la sobrepresión por expansión térmica en las líneas laterales para liberar de nuevo a sus tanques de almacenamiento correspondientes. Las válvulas de seccionamiento estarán instaladas en los bypass.

- Instalación de válvulas y equipo.- Se utilizarán las siguientes válvulas en el sistema: Válvulas de compuerta en las boquillas de llenado y vaciado del tanque, válvulas motorizadas en las líneas de llenado y vaciado de cada tanque de almacenamiento. Válvulas de compuerta en las líneas de succión y descarga de las bombas de descarga de carros tanque y carga de auto tanques. Válvulas check en la descarga de de las bombas de descarga de carros tanque y carga de auto tanques.
- Prueba No Destructiva (NDE) y Pruebas de Presión. Las soldaduras se realizarán según las normas ASME B31.3 o ASME B31.4 conforme lo señala la NOM-EM-003-ASEA-2016. Una vez terminada la instalación del sistema de tuberías, se realizarán Pruebas No Destructivas (NDE) en todas las soldaduras de conexiones y se completará una verificación de hermeticidad neumática para fugas en los sistemas de tuberías de proceso y drenaje.

También se utilizará la inspección visual por parte de los operadores para identificar fugas en todas las bridas, válvulas, bombas y mangueras. Los sumideros de detección de fugas y las inspecciones visuales se utilizarán para efectuar pruebas y detectar fugas en los tanques.

El 100% de todas las juntas soldadas de todas las tuberías enterradas se someterán a pruebas de no destructivas de Rayos X. Para las tuberías aéreas se radiografiará el 10% de las juntas soldadas. Además, se efectuarán pruebas hidráulicas y se certificarán todas las tuberías (tanto enterradas como aéreas) a presión para la detección de fugas.

- Montaje y alineación bombas.- Se utilizarán bombas verticales para descargar los carros tanque hasta la alimentación a los tanques de almacenamiento. No se construirá ningún edificio para las bombas. El sistema contará con dos bombas dedicadas, con una para operación y una como repuesto. Se proporcionarán variadores de frecuencia en las bombas de descarga para variar las velocidades y los volúmenes de la bomba para que coincidan con el volumen de succión

disponible. Se contará con interruptores de vibración y calentamiento. La operación de la bomba e instalación será controlada por un Controlador Lógico Programable (PLC). Se utilizarán bombas centrifugas para la carga a auto tanques desde los tanques de almacenamiento hasta las áreas de llenaderas.

- **Materiales.-** Todos los materiales deberán cumplir estrictamente con los códigos, normas y especificaciones aplicables. Todos los requisitos de prueba de impacto deberán ser estrictamente respetados. Los niveles máximos de esfuerzo de diseño en la Instalación se limitarán al 80% de SMYS (resistencia elástica mínima especificada para el tubo de acero), sin ninguna tolerancia a la corrosión. Como mínimo, se utilizará el espesor de pared estándar para toda la tubería de presión de la estación. Las tuberías NPS 2 e inferiores deberán tener un espesor de pared mínimo de cédula 40.
- **Protección de tuberías.-** Todas las tuberías metálicas subterráneas estarán protegidas con ánodos de sacrificio (protección catódica). Se contará con estaciones de prueba para fines de realizar un monitoreo continuo. Se proporcionará protección catódica para los tanques de almacenamiento y tubería subterránea donde sea aplicable. Los materiales de los ánodos y los tamaños de los equipos contarán con características para el tipo de suelo existente en el proyecto y alargar la vida útil de las instalaciones.

Obra Eléctrica.-

- **Instalaciones eléctricas.-** Los sistemas de energía eléctrica del proyecto se derivarán de una fuente de voltaje medio. WTC Industrial proporcionará la fuente de energía primaria (13.8 kV) a los límites del proyecto. El proyecto TCM deberá establecer el conmutador inicial y el transformador para sus instalaciones eléctricas y tomar la potencia desde el lado primario del transformador hasta el Interruptor de Transferencia Automática (ATS) y el resto de las instalaciones.

- Suministro de energía eléctrica. Los transformadores de conmutación, protección y reductores (25kV-480V) se suministrarán conforme a los requerimientos de energía del proyecto y la infraestructura adicional requerida.

Las instalaciones eléctricas serán las recomendadas para ubicarse en instalaciones de hidrocarburos, las cuales están clasificadas como API-RP-505 Clase 1, Zona 0, Zona 1 y Zona. El interior de los edificios de proceso deberá estar diseñado como emplazamientos de la Zona 2. Los edificios que contengan los sistemas eléctricos deberán estar situados fuera de los límites de las zonas peligrosas del proyecto.

Las instalaciones eléctricas del proyecto TCM, deberán cumplir con los Códigos y Normas Oficiales Mexicanas más actuales, entre las cuales se listan las siguientes:

- American National Standards Institute (ANSI),
- Instituto Americano del Petróleo (API) incluyendo pero no limitado a: API-RP-505: Práctica recomendada para la clasificación de ubicaciones para instalaciones eléctricas en Petróleo Instalaciones clasificadas como Clase 1, Zona 0, Zona 1 y Zona 2
- API-RP-540: Instalaciones Eléctricas en Plantas de Procesamiento de Petróleo
- API-RP-651: Protección Catódica de Tanques de Almacenamiento de Petróleo por encima de la Tierra
- API-STD-547: Motores de inducción de la jaula de ardilla de la herida-100 caballos de fuerza y más grande.
- Asociación Nacional de la Protección contra el Fuego (NFPA) -incluyendo pero no limitado a: NFPA 70: National Electric NFPA 496: Estándar para Cajas Perforadas y Presurizadas para Equipo Eléctrico.
- Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) - incluyendo pero no limitado a: o IEEE Std 141: Recomendado IEEE Std 519: Práctica y Requisitos Recomendados para el Control de Armónicos en Sistemas de Potencia IEEE Std 841: Estándar para la Industria Petrolera y Química - Severe Duty Total y NACE-RP-0169: Práctica recomendada estándar Control de la corrosión externa en el subterráneo o en el campo de la corrosión externa (TEFC)

Motores de inducción de jaula de ardilla -Apto e incluyendo 500HP. Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión (NACE) Sistemas de tuberías metálicas sumergidas.

- Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA) - incluyendo pero no limitado a: o NE MA MG1: Motores y Generadores,
 - Todos los equipos eléctricos suministrados deberán contar con certificados por terceros, como son: Laboratorio de Aseguramiento (UL), Factory Mutual (FM), Laboratorio de Pruebas Eléctricas (ETL), Asociación Canadiense de Estándares (CSAUS) u otro Laboratorio de Pruebas Reconocidas Nacionalmente (NRTL), aprobado por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA).
-
- El sistema de distribución eléctrica se derivará de un Centro de Control de Motor (MCC o generador de energía) NEMA 1 situado dentro de un edificio separado o un edificio prefabricado, el cual contendrá Dispositivos de Protección contra Sobrecorriente (OCP), arrancadores de motor, arrancadores suaves y contactores de iluminación. El edificio prefabricado contará con aire acondicionado, iluminación, Centro de Control, y otros elementos que permitan disminuir las posibilidades de daños al equipo. El MCC y todos sus componentes serán probados en las instalaciones del proveedor antes de su envío e instalación en el proyecto. Watco designará a un responsable quien supervisará todas las pruebas y documentará los procedimientos de prueba con el fabricante. Las canalizaciones eléctricas del MCC a las áreas individuales de los tanques se harán en charolas para cable tipo MC-HL. El MCC estará equipado con un detector de humos que estará conectado al Cuarto de Control.

 - Alumbrado.- Se proporcionará iluminación LED en las áreas de descarga y en las distintas áreas del proyecto. La iluminación en las vías de descarga se proporcionará para cumplir con una iluminación de 43.05 lux (4 pies-candelas) en los lugares de trabajo. Se proporcionará una iluminación adecuada para las operaciones de 24 horas en cada instalación. Las luces suministradas desde los paneles de iluminación se instalarán en áreas generales y lugares peligrosos. Las fuentes de iluminación serán:

- Dispositivos de iluminación LED para exteriores, reflectores e iluminación de áreas clasificadas
 - Se instalará iluminación LED de emergencia con paquetes de baterías en el edificio de oficinas y cuartos electrónicos.
 - Se proporcionará iluminación fluorescente para el interior de edificio de oficinas y cuartos electrónicos.
 - Todas las luces y reflectores exteriores serán controlados por fotoceldas.
 - Se proveerá iluminación de emergencia para exteriores para la salida segura del edificio administrativo y MCC durante cortes de energía.
 - Se utilizarán detectores / controladores de movimiento en los lugares apropiados para apagar las luces cuando no haya actividad presente.
 - Se contará con respaldo de batería de emergencia y sistemas de energía ininterrumpida para el sistema de PLC.
 - El sistema eléctrico se diseñará de tal manera que los generadores de emergencia portátiles puedan ser llevados al sitio y conectados para operación temporal.
- Tierras Físicas.- El aterrizaje de la instalación de subestación eléctrica principal y todo el sistema eléctrico, incluyendo tierras físicas, alumbrado, pararrayos, etc., se diseñó conforme a las normas IEEE 80-1986, NEC Artículo 250 y las normas locales de servicios públicos, según corresponda. El contrapeso de tierra deberá basarse en un conductor de cobre estándar 4/0 y barras de tierra de 10 'x ¾ ". La cantidad de varillas y el tamaño del contrapeso estarán en función de las condiciones locales del suelo y de la resistividad.
 - Se llevará a cabo un estudio de puesta a tierra para asegurar que el diseño del sistema de puesta a tierra cumpla con una resistencia mínima al suelo de 2 ohmios.
 - Las estructuras metálicas, cercas, edificios y equipos montados en pasamanos deben ser unidos a la red.
 - Los tanques con techo flotante externo (EFR) utilizarán un sistema de puesta a tierra en el techo.
 - El sistema de red se diseñará según las normas IEEE 80-1986 Std, NEC, según corresponda. La rejilla de tierra se basará en el conductor de cobre

- estándar 2/0. Siempre que sea posible, se utilizarán pilas de acero en lugar de accionar las varillas de tierra.
- Las estructuras metálicas portantes, las cercas, los edificios y el equipo montado en la plataforma se unirán a la red de tierras físicas. Se utilizarán conexiones de tipo de compresión a lo largo de la instalación.
 - Todo equipo e instalaciones ubicados en la zona de Almacenamiento, Recepción y Entrega, cuarto de máquinas, cuarto de controles eléctricos, deben estar conectados al sistema de tierras físicas.
 - Se debe instalar un sistema que permita aterrizar los Auto-tanques y Carro-tanques a dicho sistema de tierras físicas (pinzas o caimanes), en el área de Recepción y Entrega.
- Pararrayos.- Toda las instalaciones deberán contar y estar protegidas con un sistema de pararrayos, el cual deberá cumplir con las Normas, Códigos y Estándares aceptadas a nivel nacional y/o internacional, vigentes referidos por la NOM-EM-003-ASEA-2016.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

El proyecto TCM consiste en la construcción y operación de una Planta de Almacenamiento y Reparto de Petrolíferos en San Luis Potosí, S.L.P., considerando como productos iniciales: Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diesel; la cual constará de toda la infraestructura para recibir los productos en trenes unitarios y descargarlos a tanques de almacenamiento para su posterior distribución o reparto, aunque también podrá hacerse la descarga directamente de carros tanque a autos tanque, siendo este proceso secundario para el proyecto. Se plantea la posibilidad de que para etapas subsecuentes, se puedan añadir productos como: etanol, crudo pesado y ligero, aceite crudo, condensado de gas natural, condensado crudo y nafta.

El proyecto TCM, deberá contar con todos los permisos necesarios para su operación conforme a la legislación aplicable, para lo cual se considera el presente estudio, ya que forma parte integral de los requerimientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana.

Para los aspectos de operación de la Planta de Almacenamiento y Reparto (distribución), se consideran las siguientes etapas:

- a) Arranque inicial
- b) Operación
- c) Paro de Emergencia
- d) Paro normal
- e) Reanudación de operaciones después de un paro (programado o de emergencia)
- f) Activación de sistemas de seguridad
- g) Plan de respuesta a Emergencia
- h) Verificación y Mantenimiento

a) Arranque inicial

Previo a la puesta en operación del Proyecto TCM, antes de la carga de Petrolíferos en las tuberías y equipos, deberá aplicarse una revisión de seguridad de Pre-Arranque para asegurarse que los elementos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, han sido contruidos o instalados correctamente y proporcionan la certeza de que las instalaciones son seguras para entrar en operación.

Es importante contar con los reportes de diseño y construcción, pruebas pre-operativas, pruebas operativas y manuales de operación; las pruebas deberán de realizarse apegadas a lo que determina la NOM-EM-003-ASEA-2016 en sus puntos 12.1 y 12.2.

Una vez concluidas las pruebas señaladas, se dará el inicio de operaciones del proyecto, para lo cual se contará con personal debidamente capacitado para sus operaciones, cuyos procedimientos deberán estar definidos en el Manual de Operaciones, mismo que deberá estar al igual que este estudio, en un lugar visible y accesible para el personal que labore en el proyecto, el manual deberá contener al menos los siguientes apartados:

- Procedimientos de operación normal.-

Deben contener los valores normales de operación, como: flujos, presiones, temperaturas, y niveles. Se deben mostrar los parámetros, los modos de control y los equipos principales que deben ser observados durante la operación, indicando puntos

de ajuste, alarmas y controles especiales para que la operación se realice dentro de los límites de seguridad. Se deben incluir los registros de las inspecciones rutinarias a equipos, sistemas e instrumentos básicos.

- Procedimientos de emergencia.-

Deben de señalar los pasos a seguir, en caso de que los parámetros de control de proceso se encuentren fuera de los límites de seguridad de la operación, hasta que se pueda contar con condiciones segura de operación. Estos procedimientos deberán considerar al menos los siguientes casos:

- Falla en la energía eléctrica
- Falla en la comunicación entre áreas (almacenamiento, bombeo, carga, descarga)
- Sobrellenado de: tanques de almacenamiento, auto tanques, carros tanque
- Bajo nivel de succión de bombas
- Falla de instrumentos
- Detección de niveles de explosividad
- Operación parcial del sistema de Seguridad

- Planes de Respuesta a Emergencia

Debe considerar todos los procedimientos establecidos para la atención de emergencias al interior y al exterior del proyecto, conforme a los riesgos determinados. El Plan de Respuesta a Emergencia debe cumplir con lo requerido en el Apartado XIII Preparación y Respuesta a Emergencias de los Lineamientos del Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente emitidos por la Agencia de Seguridad Industrial y Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), así como lo solicitado en el Capítulo VI del Programa para Prevención de Accidentes SEMARNAT-07-013, vigente o que lo modifique o lo sustituya.

Se deberá contar con los procedimientos de emergencia, para al menos los siguientes escenarios:

- Pérdida de contención en tanque de almacenamiento, auto tanques, carros

tanque

- Detección de niveles de explosividad
- Incendio en alguna de las áreas del proyecto
- Personal lesionado en alguna de las áreas del proyecto
- Activación de sistemas de seguridad
- Reanudación de operaciones después de un paro ordenado o de emergencia

b) Operación

Como se ha mencionado, el proyecto TCM considera los siguientes procesos para su operación:

- A. Recepción de petrolíferos mediante tren unitario
- B. Almacenamiento de Petrolíferos
- C. Reparto de Petrolíferos
- D. Transvase de Petrolíferos de carros tanque a auto tanques

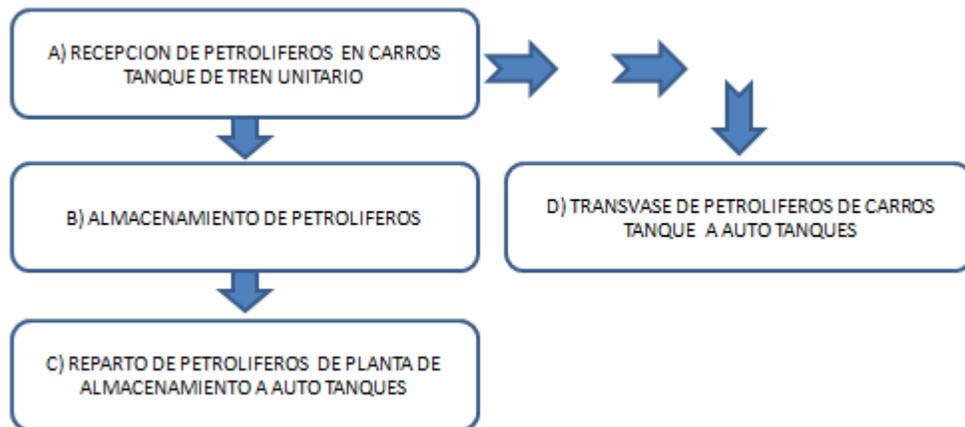


Fig. II.10. Diagrama de flujo del proceso operativo del Proyecto TCM

A. Recepción de petrolíferos mediante tren unitario.-

Como hemos señalado, el sitio cuenta con la infraestructura adecuada para realizar operaciones internas de recepción y entrega de petrolíferos mediante carro tanques, y ésta cumple con lo establecido en el punto 9.2.1.2.2 de la NOM-EM-003-ASEA-2016. La infraestructura existente cumple con las especificaciones para el diseño y construcción de estructuras de anclaje, soportes de tuberías y conexiones, accesorios y bridas señaladas en la norma en comento.

El proceso de recepción y entrega, considera la utilización de la infraestructura ferroviaria existente en el sitio del proyecto, realizando trabajo de vía para acomodar hasta dos unidades de tren con 120 carros tanque cada uno, considerando tres vías de transvase para 40 carros tanques en línea, vía de amarre de locomotora, vía de mal orden y carreteras de recepción y salida de la vía. El proyecto también considera la utilización de transvasadoras móviles capaces de transvasar 16 carros tanque por día.

Se considera que la capacidad para descargar el petrolífero del tren unitario será en un tiempo de 16 horas, permitiendo el cambio de tripulación del ferrocarril y reemplazar cualquier carro tanque en mal orden para mantener los trenes con unidades completas; tomando un tiempo de 24 horas para: la llegada del tren, inspección, descarga del carro tanque, ajuste de malas órdenes, sustitución de auto tanque mal ordenado de la carretera de llenado, preparando todas las instrucciones de la hoja de ruta y envío, sellado de carro tanque y salida del tren. Este tiempo de 24 horas es considerando desde la llegada del tren, inspección, descarga del carro tanque, ajuste de malas órdenes, sustitución de auto tanque mal ordenado, de la carretera de llenado, preparando todas las instrucciones de la hoja de ruta y envío, sellado de carro tanque y salida del tren. Se debe dar cumplimiento al desarrollo de transportación por tren de petrolíferos de KCS y estándares de diseño.

No se contempla recuperar el producto fuera de especificación de los carros tanque hacia el tanque de almacenamiento asignado. Esto se logrará complementando las reparaciones de los carros tanque en las vías de mal orden y luego transfiriendo los

carros tanque nuevamente a la vía de descarga para vaciarse al tanque de almacenamiento asignado para este tipo de producto.

Todas las vías dentro de la instalación de descarga estarán unidas y conectadas a tierra para evitar descargas eléctricas no deseadas.

El sistema de descarga contará con un sistema de medición que incluirá la instrumentación para la medición y control de los Petrolíferos en todo el proceso, así como para el control de la descarga de los Petrolíferos. Dicho sistema estará conformado por unidad de control local, pinza de conexión a tierra física, filtro, bomba principal, filtro tipo “Y”, bomba auxiliar, tanque eliminador de aire, válvula check o de retención, medidor de flujo, válvula electrohidráulica, sensor de temperatura, válvula de bloqueo a tanque con indicador de posición (abierta-cerrada) y válvula de bloqueo de Carro-tanque.

Se deberá contar con una Unidad de Control Local (UCL) o predeterminador de llenado para el control de la descarga y registro de todas las variables del Sistema de Medición en cada parte del proceso. Todas las unidades de control enviarán su señal directamente al área en donde se llevará a cabo la supervisión y verificación de la operación de recepción y descarga.

El sistema de Recepción, deberá tener capacidad para que en caso de que alguna de las unidades de control llegara a fallar, no se interrumpa el funcionamiento de las otras, ni la comunicación de éstas con los servidores de aplicación.

El sistema, deberá ser capaz de medir y determinar los siguientes parámetros (no limitativos) por cada transferencia:

- Número de operación
- Número de Carro-tanque
- Número de posición de descarga
- Petrolífero
- Volumen programado (l)
- Volumen natural medido (l)
- Volumen normalizado

- Densidad promedio observada
- Temperatura promedio de descarga (°C)
- Flujo promedio de descarga (l/min)
- Fecha de inicio de la descarga
- Fecha de fin de la descarga
- Hora de inicio de la descarga
- Hora de fin de la descarga

Las instalaciones para recepción de petrolíferos en carro tanques, deberán estar construidas en un área independiente acondicionada con pisos que garanticen la impermeabilidad de la superficie y su impacto ambiental en donde se realicen las operaciones de conexión y desconexión en caso de derrame de combustibles líquidos; asimismo deberán construirse con pendientes que direccionen cualquier escurrimiento de combustible hacia el sistema de drenaje aceitoso a fin de asegurar la contención y manejo adecuado del mismo.

Los sistemas de llenado deberán disponer de medios para llenado por el domo que incluyan sistemas de corte rápido del flujo de carga, medios de conexión al carro tanque mediante sistemas de tuberías con juntas herméticas giratorias o manguera especiales que garanticen además la conducción de cargas estáticas eléctricas, así como un difusor para disminuir la turbulencia en el interior del carro tanque.

- **Procedimiento de Operación para Recepción de Petrolíferos en carros tanque.-**

El procedimiento de operación para la Recepción de Productos en el proyecto TCM, será el siguiente:

1. El tren unitario que entregará Kansas City Southern (KCS) consistirá en una o dos vías designadas para recibo/descarga.
2. KCS quitará la alimentación a la locomotora y se apartará de la operación.

3. El equipo de operaciones realizará el cambio entre las tres vías de transvase del tren unitario con energía local.
4. El equipo de operaciones descargará el combustible del tren unitario a los auto tanques designados por el cliente mediante las unidades de transvase móviles.
5. El cambio de carros tanque será llevado a cabo por las operaciones de WATCO con la coordinación de KCS.
6. El equipo de operaciones realizará la planificación del transvase de carros tanque a tanques de almacenamiento.
7. El equipo de operaciones cambiará los carros tanque fuera de la vía de transvase, una vez que todos fueron descargados.
8. KCS llegará al sitio con la alimentación móvil y acoplamiento con la unidad del tren para salir de la terminal.
9. El equipo de operaciones llevará a cabo las pruebas de integridad del tren unitario de acuerdo con las regulaciones de KCS en la vía de recepción y salida para la entrega eficiente del tren a KCS.

Para una adecuada operación del Sistema de Recepción de Petrolíferos, se deberán considerar los siguientes aspectos:

- El Manual de Operación deberá contener los procedimientos de las actividades de recepción de petrolíferos
- Se llevará un registro diario de las condiciones operativas de los Petrolíferos almacenados, tales como: presión, temperatura, flujo, entre otros

- El área deberá contar con la infraestructura necesaria a fin de proteger al personal operativo (plataformas provistas de escaleras y pasamanos, etc.)
- Se podrá utilizar la recepción situada en la parte inferior de los tanques si se requiere disminuir la cantidad de emisiones del Petrolífero almacenado al ambiente, ya que los trabajos serán realizados a un nivel que permite reducir las salpicaduras así como el acumulamiento de cargas electrostáticas
- Durante la Operación de Recepción de Petrolíferos, las condiciones operativas deben permanecer estables.

Otro aspecto importante durante la operación de descarga de petrolíferos de carros tanque a tanques de almacenamiento, es el equipo de bombeo, por lo que se debe considerar lo siguiente para una adecuada operación:

- Las actividades de bombeo deberán estar contenidas dentro del manual de operación del proyecto, considerando sus características específicas y mejores prácticas nacionales e internacionales.
- Cada equipo deberá identificar el tipo de servicio que realizará, su ubicación, sentido de flujo, tipo de petrolíferos que manejará, placa de datos de operación y número de serie
- Todo el sistema de bombeo deberá estar libre de fugas, lo cual deberá verificarse periódicamente.
- Deberán implementarse condiciones seguras de operación como son: lugares confinados, gabinetes y carcasas que mitiguen el ruido y vibración excesivas, reduciendo las posibilidades de ignición en caso de producirse fugas
- El equipo de respaldo deberá tener las mismas especificaciones del equipo principal, con objeto de asegurar una operación continua

- Se deberá verificar periódicamente la alineación de la bomba-motor, para evitar o disminuir la vibración y fugas del equipo.

B. Almacenamiento de Petrolíferos

Todos los tanques de almacenamiento tendrán la capacidad de recibir los petrolíferos desde los carros tanque de ferrocarril, mientras que al mismo tiempo podrán hacer la actividad de transvase directamente a los autos tanques mediante bombas y tuberías de carga. Las instalaciones de descarga se han diseñado para tener en futuras etapas la capacidad de recibir en los tanques de almacenamiento el producto entrante desde auto tanques y/o ducto, así como tener la capacidad de descargar producto de tanques a ducto y/o carros tanque.

Los tanques de almacenamiento tendrán diques construidos de concreto alrededor de los límites de batería de tanques para contener cualquier derrame potencial. Los diques fueron diseñados y dimensionados de acuerdo con los códigos y normas aplicables, considerando especialmente la NOM-EM-003-ASEA-2016. Cada tanque tendrá un sistema de drenaje de agua. Se podrá descargar el agua después del muestreo utilizando un sistema separador de aceite y agua.

Se utilizarán bombas verticales para descargar los petrolíferos de los carros tanque hasta la alimentación de los tanques de almacenamiento. El sistema contará con dos bombas dedicadas, una para funcionar y otra como repuesto. La tubería de succión y descarga de los sistemas de descarga se alimentará a un cabezal común. Se proporcionarán variadores de frecuencia en las bombas de descarga para variar las velocidades y los volúmenes de la bomba para que coincidan con el volumen de succión disponible. Se proporcionarán interruptores de vibración y calentamiento. La operación de la bomba e instalación será controlada por PLC.

La medición del sistema de descarga desde el tren unitario a los tanques de almacenamiento será con medidores maestros instalados corriente arriba de los

tanques de almacenamiento y se utilizará la calibración del tanque como verificación de los volúmenes.

Se prevé que a futuro la operación de descarga será capaz de funcionar 24 horas al día con sesenta (60) puntos de descarga de carros tanque que facilitará la descarga de los 68,000 BPD (10´804,520 litros por día). Los puntos de descarga contarán con una unidad de trasvase para efectuar la carga desde el carro tanque al tanque de almacenamiento asignado.

Para la adecuada operación de los tanques de almacenamiento, se recomienda lo siguiente:

- Cada tanque de almacenamiento contará con una identificación que deberá señalar el tipo de servicio, tipo de Petrolífero, así como el sentido de flujo de las líneas y equipos
- El equipo de medición de los tanques, deberá contar con un certificado vigente de calibración
- Deberán realizarse revisiones periódicas de la protección catódica y recubrimiento de tanques, así como al techo flotante externo y/o membrana interna de techo fijo, deberán quedar registradas y firmadas por el operador responsable; dichos registros deben ser conservados en las instalaciones por lo menos durante 5 años
- Es importante que no operen los tanques de techo flotante externo o de membrana interna flotante, por debajo del nivel “bajo” de operación, de tal forma que el techo flotante o la membrana se mantenga siempre flotando, sin que sus soportes toquen el piso.

A continuación se muestra el diagrama de flujo del proceso de descarga de Petrolíferos de los carros tanque a los tanques de almacenamiento, el cual se obtuvo del Plano 2175 F-2100 A (**Anexo J. Plano Diagrama de Flujo**).

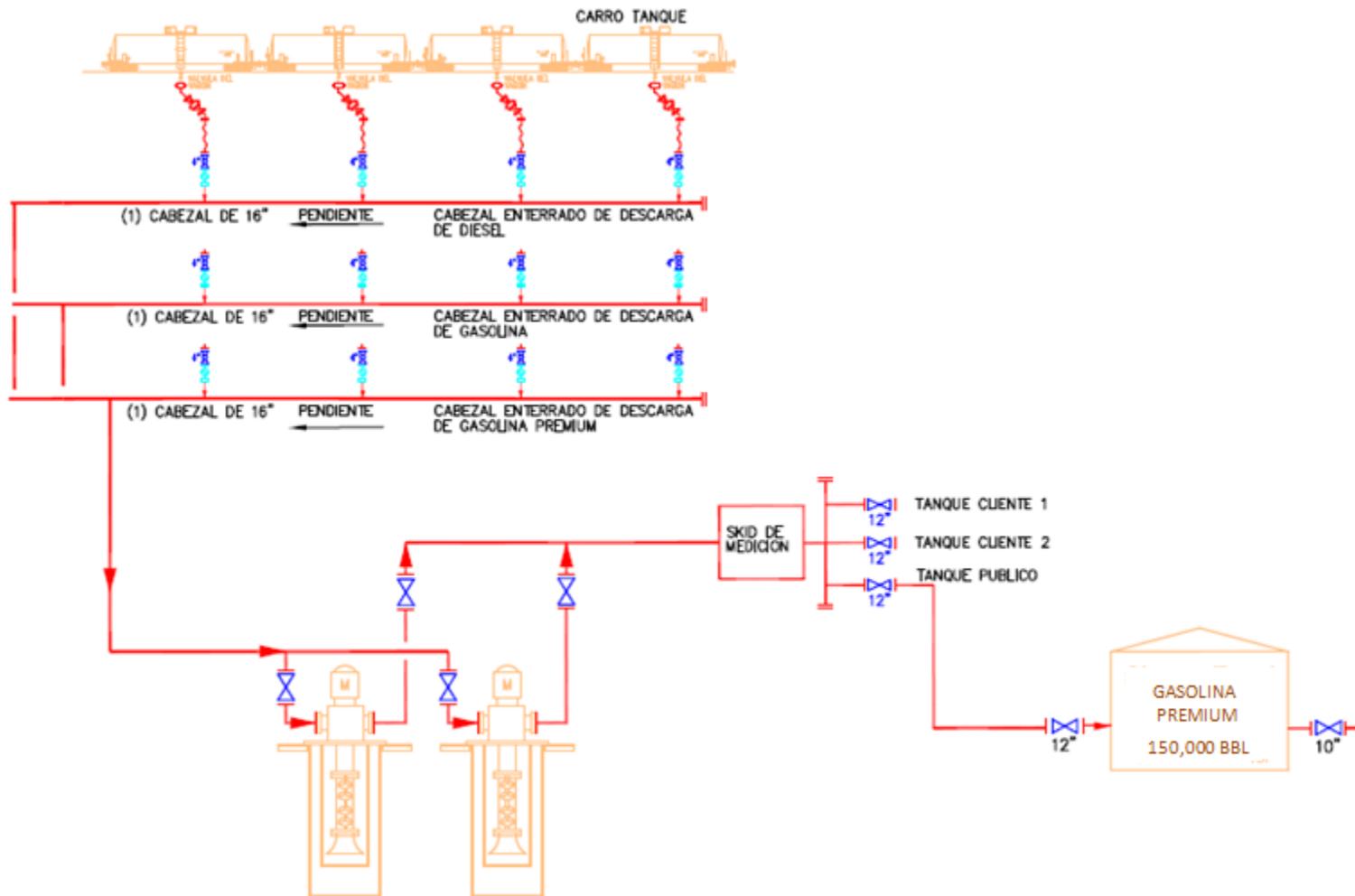


Fig. II.11. Diagrama esquemático de flujo del proceso de descarga de Carros Tanque a un Tanque de Almacenamiento, a manera de ejemplo.
(Plan o 21705 F-2100 A) (Anexo J. Plano Diagrama de Flujo)

C. Reparto de petrolíferos de Planta de Almacenamiento a auto tanques.-

Esta operación considera la carga de auto tanques en 14 llenaderas (bahías de llenado). Los petrolíferos se moverán desde los tanques de almacenamiento designados, a las posiciones de carga de los auto tanques. Se utilizará una bomba centrífuga para cargar un auto tanque en cada posición de carga de auto tanques. Todas las tuberías, válvulas, medidores y controles asociados utilizados en este proceso, se determinaron con base a sus especificaciones, para soportar este proceso de carga. El área de carga de auto tanques estará diseñada para funcionar 24 horas al día.

Se contará con tanques de compensación en el sistema de carga de auto tanques y alivio de presión (térmica y sobrepresión) en conectores flexibles y tubería de descarga de las bombas. El alivio se destinará a los respectivos tanques de almacenamiento.

Para la adecuada Operación de los Auto-tanques, se considera lo siguiente:

- Las actividades de Recepción y Entrega de Auto-tanques deberán estar incluidas en el Manual de Operación.
- Sólo deben cargarse Petrolíferos en Auto-tanques en donde el material con que están contruidos, sea compatible con las características químicas de éste
- El Petrolífero cargado deberá ser compatible con aquél que haya sido cargado anteriormente a menos que el tanque del vehículo haya sido limpiado y acondicionado para otro producto
- Para el llenado a través de domos abiertos hacia los auto tanques que contienen mezclas de vapor-aire dentro del rango de inflamabilidad, o cuando el petrolífero transferido a los tanques pueda formar una mezcla inflamable, ésta actividad deberá hacerse mediante un tubo que se extienda hasta 150 mm (6 pulgadas) del fondo del Auto-tanque, a menos que el líquido acumule cargas de electricidad estática

- Cuando se realice el llenado por el fondo de auto tanques, deberán utilizarse velocidades de flujo reducidas, deflectores de salpicaduras u otros dispositivos para impedir salpicaduras y minimizar la turbulencia del petrolífero..

A continuación se muestra el diagrama de flujo del proceso de descarga de Petrolíferos de los tanques de almacenamiento a Llenaderas, el cual se obtuvo del Plano 2175 F-2100 A (**Anexo J.** Plano Diagrama de Flujo).

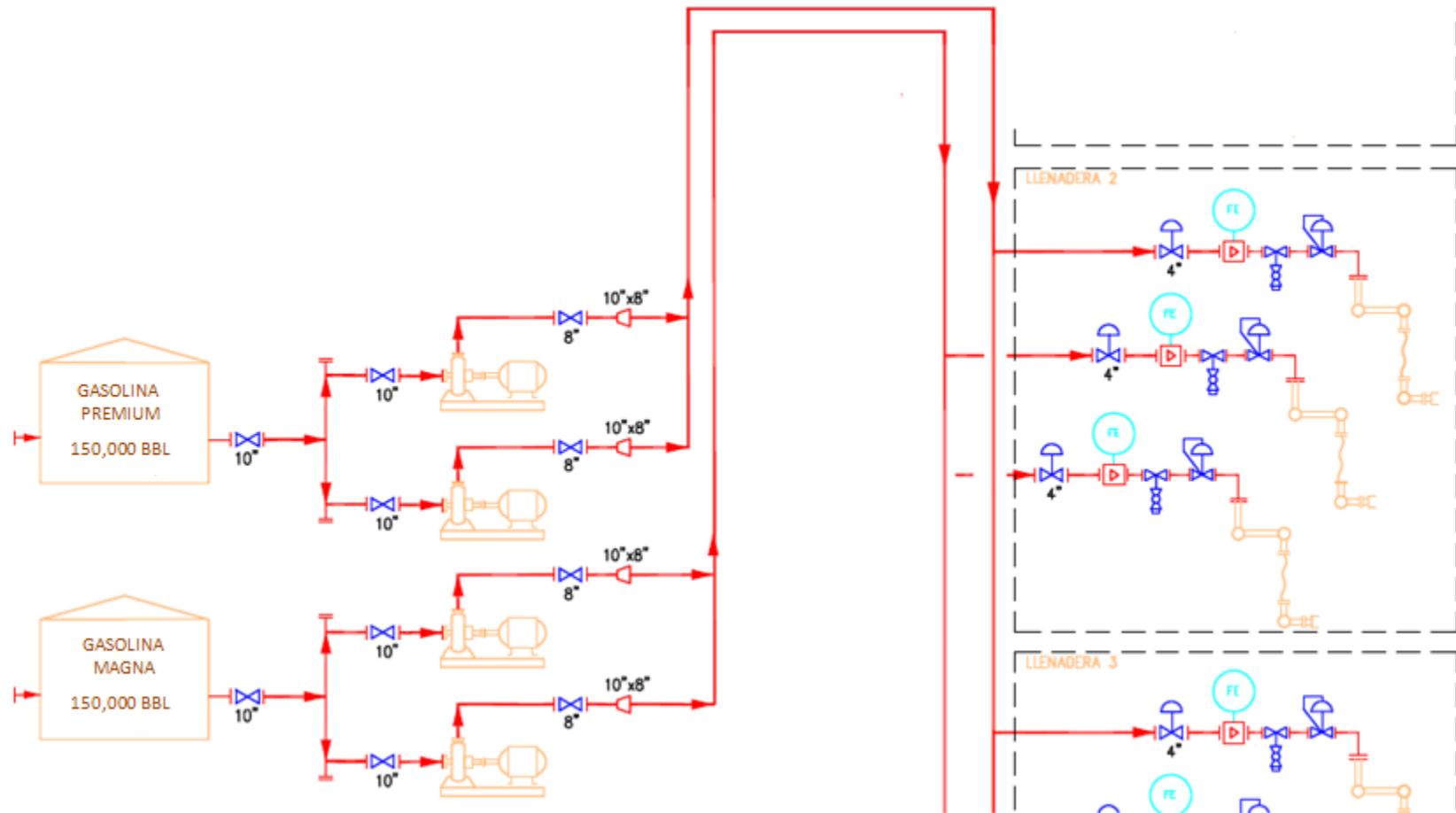


Fig. II.12. Diagrama esquemático de flujo del proceso de descarga de Tanques de Almacenamiento (para este ejemplo solamente se muestran dos tanques) a Llenaderas (Plano 21705 F-2100 A) (**Anexo J.** Plano Diagrama de Flujo)

D. Transvase de Petrolíferos de carros tanque a auto tanques.-

Esta operación podrá ser realizada en el proyecto, dado su diseño y a través de unidades de transvase móviles, sin embargo, se considera que el principal proceso será la recepción de producto en trenes unitarios para su descarga a la Planta de Almacenamiento para su posterior reparto a través de autos tanque.

El proceso de descarga de carros tanque, considera en su diseño seis transvasadoras móviles, para ser usados para catorce posiciones posibles (llenaderas de descarga auto tanques) situadas en la transportación de las vías de transvase directamente a los auto tanques.

Las unidades de transvase estarán equipadas con tuberías, válvulas asociadas de 4", bomba con motor de 7.5 HP, flujo medidor tipo Coriolis, conexión a probador, regulador micro de carga, verificación de puesta a tierra, desconexión del motor de 7.5 HP, clase I DIV II VFD, iluminación, plataforma de acceso seguro a los carros tanque e impresora de tickets.

Se dispondrá de bandejas de goteo en las vías de transvase a las conexiones del auto tanque para contener derrames menores que pudieran existir.

En cada estación de carga de auto tanque contará con un medidor de flujo másico tipo Coriolis de calidad de transferencia de custodia para medir la velocidad de flujo del petrolífero.

Las áreas de Recepción y Entrega deben ser construidas con los distanciamientos descritos en las bases de Diseño, sobre pisos de concreto hidráulico armado para tránsito pesado y semipesado, que garantice la impermeabilidad en casos de derrame de combustibles líquidos; asimismo deberá diseñarse y construirse con pendientes que direccionen cualquier escurrimiento hacia un sistema de drenaje aceitoso, que asegure la contención y tratamiento por derrame de Petrolíferos.

A continuación se muestra el diagrama de flujo de esta operación.

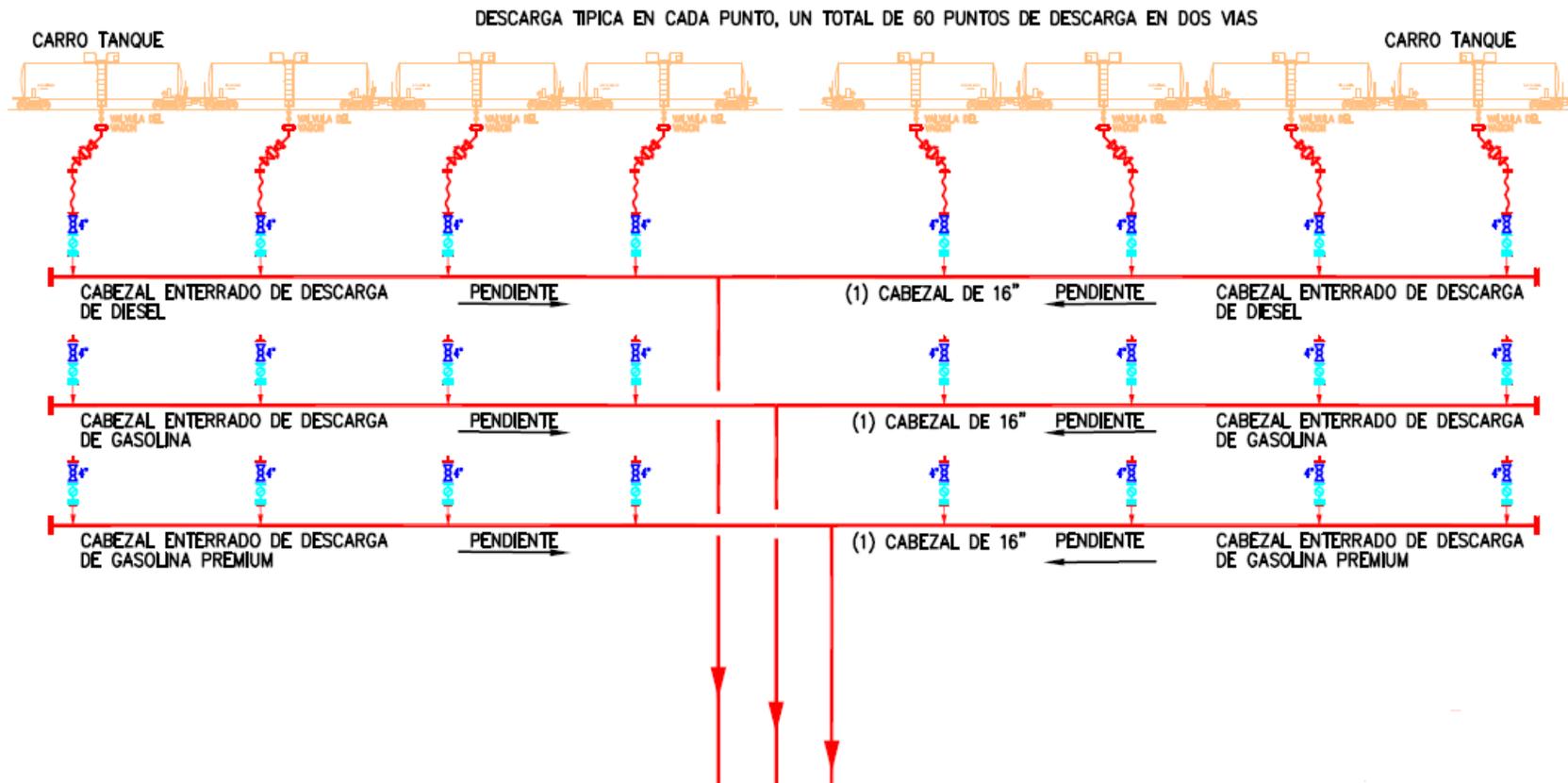


Fig. II.13. Diagrama esquemático de flujo del proceso de descarga de carros tanque a auto tanque (Plano 21705 F-2100 A) (Anexo J. Plano Diagrama de Flujo)

c) **Paro de Emergencia**

Durante la operación del proyecto, podrán existir situaciones que se presenten y que requieran de atención oportuna e inmediata, con la finalidad de mantener en todo momento la seguridad operativa para la eliminación de posibles riesgos potenciales. Esto sucederá cuando existan parámetros de control de proceso que se encuentren fuera de los límites seguros de operación, y por ello será necesaria la aplicación de los procedimientos de emergencia hasta llevar el sistema a una condición segura; estos procedimientos deben ser al menos para los siguientes casos:

- a. Falla de energía eléctrica;
- b. Falla de comunicaciones (entre almacenamiento, bombeo, carga, y descarga);
- c. Sobrellenado de tanque de almacenamiento, auto tanque y/o carro tanque
- d. Pérdidas de contención en tanque de almacenamiento, auto tanque, carro tanque
- e. Por bajo nivel de succión en bombas
- f. Falla en instrumentos de medición
- g. Detección de altos niveles de explosividad
- h. Incendio en diferentes áreas de las instalaciones de recepción, almacenamiento y/o entrega
- i. Personal lesionado, en alguna de las diferentes áreas del proyecto

Al suscitarse un incidente o accidente en el área de almacenamiento, recepción y/o entrega se deberá proceder de acuerdo a lo siguiente:

- a. Se deben llevar a cabo las acciones necesarias para controlar el incidente o accidente, hasta llevar a condiciones seguras a las instalaciones, al personal y al medio ambiente

b. Se deberá evaluar la magnitud del incidente o accidente y aplicar el Plan de Respuesta a Emergencias ya sea interno o externo, manteniéndose los registros de todos los Incidentes o Accidentes que se presenten durante la operación y el mantenimiento.

c. En el caso de que durante la operación del proyecto, se presente una situación de emergencia (por ejemplo fuga de petrolíferos, pérdida de inventario o derrame) que implique un daño a las personas, a los equipos, a los materiales y/o al medio ambiente, se deberá dar atención inmediata y notificar a la ASEA, de acuerdo a las disposiciones administrativas de carácter general emitidas por la misma.

d) Paro normal

Durante la operación del proyecto, se deberán estar verificando periódicamente los valores normales de operación (flujos, presiones, temperaturas, y niveles), los cuales estarán registrados en el manual de operaciones mediante diagramas de flujo de proceso y los diagramas de tubería e instrumentación, de igual manera, se deberán indicar los parámetros, las formas de control y los equipos principales que deben ser observados durante la operación del proyecto, indicando las causas y los efectos de las diferentes variables, rangos, puntos de ajuste, alarmas y controles especiales para la operación dentro de los límites seguros, incluyendo los registros de las inspecciones rutinarias a equipos, sistemas e instrumentos básicos. En algún momento, podrá ser necesario realizar paros normales en algún proceso, con la finalidad de realizar ajustes para vaciar, sacar de servicio, llenar y poner nuevamente en operación componentes o equipo, reanudando nuevamente la operación de ese sistema.

Dado lo anterior, es importante que los procedimientos específicos para cada sistema contengan al menos lo siguiente:

- a. Descripción de cada sistema o componente para el cual está hecho, incluyendo sus condiciones de diseño
- b. Límites seguros de operación

- c. Secuencia lógica detallada para la operación del sistema (incluidas medidas de seguridad como puesta a tierra, verificación del petrolífero a manejar, etc.)
- d. Secuencia lógica para realizar paro, vaciar y sacar de servicio, llenar y poner nuevamente en servicio componentes y subsistemas
- e. Listado de soluciones a problemas típicos de la operación
- f. Verificación de condiciones de integridad mecánica de equipos a cargar, así como la verificación del petrolífero a manejar
- g. Calificación del personal, (es importante que las operaciones de los subsistemas que integran el sistema de almacenamiento, sólo puedan ser realizados por personal calificado)

e) Reanudación de operaciones después de un paro (programado o emergencia)

Después de la realización de un paro ordenado o de emergencia y posterior a la resolución de las contingencias que hayan obligado a realizar dicho paro, se debe iniciar la reactivación de las operaciones; para ello se debe asegurar que todas las condiciones operativas y de seguridad principalmente, se encuentran en condiciones óptimas de arranque.

f) Activación de sistemas de seguridad

Al suscitarse un incidente o accidente en las áreas de almacenamiento, recepción y/o entrega, deberá asegurarse lo siguiente:

- a. Se deberán realizar las acciones necesarias para controlar el incidente o accidente, hasta llevar a condiciones seguras a las instalaciones, al personal y al medio ambiente
- b. Se deberá evaluar la magnitud del incidente o accidente y aplicar el Plan de Respuesta a Emergencias ya sea interno o externo, manteniéndose los registros de todos los incidentes o accidentes que se presenten durante la operación

c. En el caso de que durante la operación del proyecto, se presente una situación de emergencia (por ejemplo fuga de petrolíferos, pérdida de inventario o derrame) que implique un daño a las personas, a los equipos, a los materiales y/o al medio ambiente, se deberá dar atención inmediata y notificar a la ASEA, de acuerdo a las disposiciones administrativas de carácter general emitidas por la misma.

g) Plan de respuesta a Emergencia

El Plan de Respuesta a Emergencia del proyecto, deberá considerar todos los procedimientos establecidos para la atención de emergencias al interior y al exterior de la instalación, determinados en el Análisis de Riesgos como eventos probables de ocurrencia.

Este Plan de Respuesta a Emergencia deberá cumplir con lo solicitado en el Apartado XIII Preparación y Respuesta a Emergencias de los Lineamientos del Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente emitidos por la ASEA, así como lo solicitado en el Capítulo VI del Programa para Prevención de Accidentes SEMARNAT-07-013, vigente o que lo modifique o lo sustituya.

Dicho Plan deberá contar con los procedimientos de emergencia al menos para los siguientes escenarios:

- a. Pérdidas de contención en tanques de almacenamiento, auto tanques y/o carros tanque
- b. Detección de altos niveles de explosividad
- c. Incendio en diferentes áreas de la instalación recepción, almacenamiento y entrega
- d. Personal lesionado, en diferentes áreas.

h) Verificación y Mantenimiento

Las inspecciones, pruebas y el Mantenimiento periódico de los tanques de almacenamiento, bombas y otros equipos, tuberías, válvulas, instrumentos, estructuras y edificios, incluyendo los sistemas de protección contra incendio, deberán ser realizadas por personal capacitado y de conformidad con las recomendaciones del fabricante o programas establecidos, cuyos procedimientos deberán estar contenidos en un manual de mantenimiento.

El mantenimiento que se requerirá en el proyecto, debe considerar al menos lo siguiente:

- a. Programa de mantenimiento predictivo y preventivo, dirigido a cada componente del equipo crítico de la instalación de almacenamiento, recepción y entrega que lo integran. La verificación, pruebas y el mantenimiento periódico que se le realizará, se deberá programar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y las buenas prácticas reconocidas en la industria para asegurar su funcionamiento adecuado
- b. El programa de mantenimiento, debe aplicarse mensual o periódicamente con el fin de controlar la realización de los trabajos de verificación, pruebas y mantenimiento.
- c. Las actividades de mantenimiento, deberán contar con procedimientos e instructivos, a fin de que al realizar los trabajos de verificación, pruebas y mantenimiento especificados en los programas correspondientes, éstos se hagan de manera segura y por personal calificado.
- d. Toda actividad de mantenimiento, deberá realizarse bajo los aspectos de seguridad e instrucciones que permitan garantizar la seguridad de las personas, el medio ambiente y las instalaciones.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Para el proyecto TCM consideraremos como obra asociada, el sistema de drenajes pluviales que es muy importante, para evitar inundaciones en su interior.

La terminal se diseñará para controlar los escurrimientos de lluvia y dirigirlos a los canales pluviales existentes en el WTC Industrial y a aquellos que han sido construidos para la infraestructura ferroviaria existente y que para el proyecto se considera como parte del mismo.

Se realizaron estudios hidrológicos considerando períodos de retorno para un evento de tormenta de 25 años / 24 horas, mediante análisis utilizando el Método Racional junto con la metodología de diseño de drenaje de jurisdicción local de la comisión Estatal del Agua. Las estructuras de drenaje propuestas y / o extensiones fueron dimensionadas para cumplir o exceder las capacidades de estructura existentes. El análisis hidráulico se realizó utilizando la metodología HY-8 y/o la considerada por el consultor.

El drenaje de la plataforma consistirá en la utilización de la trinchera de descarga con salidas separadas a lo largo del centro de la plataforma para acomodar la separación de carril a carril para un evento de tormenta de 25 años / 24 horas.

Los puntos de recolección se alimentarán de las tuberías subterráneas de polietileno de alta densidad, redirigiendo la escorrentía hacia un estanque de retención de plataforma forrada donde se evaluará la calidad del agua antes de entrar al sistema de aguas pluviales locales. Cabe señalar que los escurrimientos que puedan entrar en contacto con productos de hidrocarburos se enviarán a una instalación de separación tipo API0 de tamaño suficiente que se incluirá como parte del proyecto TCM.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

WTC Industrial es un parque industrial, que como parte de su política interna, no tiene previsto el cierre y abandono de las instalaciones existentes en su interior. A este respecto, el proyecto TCM mediante acciones de mantenimiento preventivo y correctivo,

mantendrá en óptimas condiciones sus instalaciones, ampliando de manera indefinida el tiempo de vida útil de las mismas.

Todas aquellas instalaciones y/o equipos (ej. Tanques), que tengan un tiempo de vida útil, al término de la misma serán cambiados utilizando las nuevas tecnologías apropiadas para el proyecto en el momento en que esto suceda.

II.2.8 Utilización de explosivos

Para ninguna de las etapas del proyecto TCM, se considera la utilización de explosivos.

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

Los residuos que se generarán en el proyecto durante sus distintas etapas son los siguientes:

Residuos sólidos urbanos.- Conocidos como aquellos residuos que son generados en casa habitación, sin embargo, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, existirá personal que realizará sus actividades de alimentación dentro de las instalaciones en donde se habilitará un lugar para que puedan calentar y comer. Los residuos que se generarán son similares a los que se generan en casa habitación, dado que no es en los procesos de la empresa. Éstos se dispondrán en un contenedor especial con el fin de que la promovente contrate una empresa autorizada para que estos residuos sean manejados, transportados y dispuestos adecuadamente en el sitio de disposición final (relleno sanitario de San Juanico) autorizado.

Residuos de manejo especial.- Aquellos que pudieran ser generados por los empaques de las materias primas, o bien por aquellos residuos de la construcción, o aquellos generados en grandes cantidades, conforme a la legislación ambiental vigente, en cualquiera de las etapas del proyecto. Estos deberán ser manejados en contenedores de ser posible y gestionando ante la Secretaría de Ecología y

Gestión Ambiental (SEGAM) el alta como generador. La empresa promovente podrá contratar empresas autorizadas para su manejo, traslado, tratamiento y/o disposición final de los mismos, conforme a lo establecido en la legislación aplicable.

Residuos peligrosos.- Aquellos que pudieran ser generados en cualquier etapa del proyecto y cuyas características cumplan lo establecido para ser considerados peligrosos. La empresa promovente podrá contratar los servicios de empresas autorizadas en su manejo, traslado y disposición final, conforme a lo establecido en la legislación aplicable vigente.

Emisiones a la atmósfera

Se considera que las emisiones a la atmósfera provendrán de fuentes móviles, debido a la cantidad de vehículos que circularán en la zona de estudio, como parte de su proceso de operación. Estas se sumarán a las emisiones existentes en la zona debido a que existe una gran infraestructura de naves industriales que se encuentran en operación previas a la construcción y puesta en marcha del proyecto.

Para controlar los compuestos orgánicos volátiles emitidos durante las operaciones de almacenamiento, recepción y entrega de petrolíferos, se deberá cumplir con la normatividad ambiental nacional vigente, tratados internacionales de los que México sea parte, e instalar la infraestructura necesaria para su adecuado control, por lo que, de acuerdo a lo establecido en las Generalidades del Apéndice I de la NOM-EM-003-ASEA-2016, y considerando que los tanques de almacenamiento serán verticales, una de las alternativas para el sistema de control de las emisiones de COV's es la utilización de tanques con techo flotante externo, mismos que serán utilizados en el proyecto.

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

La empresa promovente construirá la infraestructura necesaria para el adecuado manejo de los diversos tipos de residuos que generará durante las distintas etapas del proyecto,

cumpliendo en todo momento con lo establecido en la legislación ambiental vigente en la materia.

Además contratará los servicios de empresas autorizadas para el manejo, transporte y disposición de cada tipo de residuo para su adecuado manejo y disposición final, manteniendo las evidencias necesarias de dicho manejo.

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

En este capítulo, se describirán los aspectos de mayor relevancia del proyecto en relación al desarrollo industrial que ha mantenido la Capital del Estado de San Luis Potosí y los ordenamientos aplicables, de manera que dicho crecimiento mantenga en lo urbano y ambiental un desarrollo sustentable. Lo anterior con el fin de establecer los instrumentos de planeación que ordenan el crecimiento de San Luis Potosí y su relación con el proyecto TCM inserto en el sector de hidrocarburos.

El análisis de los ordenamientos jurídicos nacionales y estatales en materia ambiental, que se encuentran vinculados con el proyecto, se presentan a continuación de acuerdo a la guía establecida así como llevando un orden jerárquico, considerando los tres niveles de gobierno (Federal, Estatal y Municipal). De igual forma, se analizarán las diversas Normas Oficiales Mexicanas vigentes en los rubros y temática aplicable al proyecto.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013 -2018

DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Objetivo 4.3. Promover el empleo de calidad.</p> <p>Estrategia 4.3.2. Promover el trabajo digno o decente.</p> <p>Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulsar acciones para la adopción de una cultura de trabajo digno o decente. • Promover el respeto de los derechos 	

<p>humanos, laborales y de seguridad social.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la recuperación del poder adquisitivo del salario vinculado al aumento de la productividad. • Contribuir a la erradicación del trabajo infantil. 	
<p>Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.</p> <p>Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</p> <p>Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal. • Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y 	<p>Consideramos que el proyecto TCM contribuye de manera importante al logro de las estrategias y objetivos definidos en el Eje 4 del Plan Nacional de Desarrollo, promoviendo el desarrollo en el centro del país.</p> <p>Consideramos que el proyecto TCM cubre dos estrategias del Eje 4 del Plan Nacional de Desarrollo que han sido resumidos en este apartado: En primer término debido a que el proyecto no sólo es un generador de empleos directos e indirectos en San Luis Potosí, sino que impulsa su desarrollo a nivel internacional debido a que la creciente demanda de productos y servicios para la industria, es vital para que pueda mantener un ritmo de crecimiento y desarrollo como el que ha mantenido en los últimos dos años San Luis Potosí, particularmente con el desarrollo de un Clúster Automotriz.</p>

<p>los recursos naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono. • Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios. • Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales. • Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable. • Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales. • Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental. • Colaborar con organizaciones de la 	<p>En segundo término, en relación a la protección y cuidado del medio ambiente y del desarrollo sustentable, el proyecto ha definido desde su diseño, toda su infraestructura y equipamiento utilizando equipos y materiales de primer nivel y calidad, que permiten un manejo eficiente y controlado de los productos y sustancias con los que operará, así como mediante procesos definidos y personal altamente calificado, involucrando a las empresas Watco y Kansas City que son cada una de ellas expertas en sus procesos y servicios. Además de que mediante los estudios que se han elaborado (incluyendo este), se definirán las medidas preventivas y de mitigación que permitan evitar los impactos ambientales que pudieran ocurrir, favoreciendo con dichas acciones, el cuidado y protección del medio ambiente.</p>
--	---

<p>sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</p>	
<p>Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.</p> <p>Estrategia 4.6.1. Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país.</p> <p>Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover la modificación del marco institucional para ampliar la capacidad del Estado Mexicano en la exploración y producción de hidrocarburos, incluidos los de yacimientos no convencionales como los lutita. • Fortalecer la capacidad de ejecución de Petróleos Mexicanos. • Fortalecer el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de 	

<p>seguridad, calidad y precio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incrementar la capacidad y rentabilidad de las actividades de refinación, y reforzar la infraestructura para el suministro de petrolíferos en el mercado nacional. • Promover el desarrollo de una industria petroquímica rentable y eficiente. 	
--	--

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Estrategias Grupo I. Sustentabilidad ambiental del Territorio</p> <p>A) Preservación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales 3. Valoración de los servicios ambientales 	<p>El proyecto se encuentra instalado en el WTC Industrial, el cual ha realizado todo su desarrollo y urbanización a través de la autorización de cambio de terrenos forestales para la construcción del parque industrial, aprobada por la SEMARNAT desde el origen de dicho parque, por lo que dicha característica fue tomada en cuenta como uno de los factores importantes para la ubicación del proyecto: la no afectación de recursos forestales, así como el desarrollo sustentable del parque industrial en donde se construirá el proyecto.</p>
<p>B) Aprovechamiento sustentable:</p>	<p>El proyecto se instalará en un predio cuyo uso de suelo es industrial, por lo que no</p>

<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales 2. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios 3. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 4. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales 5. Valoración de los servicios ambientales 	<p>existirán afectaciones a ecosistemas, especies ni recursos naturales durante su construcción, dado que el parque se encuentra totalmente urbanizado, llevando para ello una serie de acciones que han sido evaluadas por la autoridades ambientales competentes, sin que a la fecha exista o haya existido alguna acción que determine un incorrecto manejo.</p>
<p>C) Protección de los recursos naturales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Protección de los ecosistemas 2. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes 	<p>Las actividades de construcción y operación del proyecto, han estimado todos y cada uno de los aspectos naturales existentes en la zona de ubicación del mismo. No se considera la utilización de sustancias que puedan afectar el suelo y subsuelo durante las actividades de preparación del sitio y construcción, así como tampoco se considera la afectación a ecosistemas existentes cercanos al sitio, dado que al interior del parque industrial no existen ecosistemas dada la previa afectación por la construcción del WTC Industrial.</p>
<p>Estrategias Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema e infraestructura</p>	<p>El proyecto no utilizará agua en sus procesos, por lo que se estima que las</p>

<p>urbana.</p> <p>C) Agua y Saneamiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico 2. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional. 	<p>cantidades de gasto serán mínimas, el cual será dedicado principalmente a los servicios del personal que laborará en el mismo.</p>
<p>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables y menos costosas. 	<p>El proyecto forma parte de todo el desarrollo industrial que se ha dado en San Luis Potosí, municipio que conforma una de las Zonas Metropolitanas más importantes en el Centro del País, por lo que su desarrollo es de vital importancia para los municipios cercanos a esta Capital del Estado.</p>
<p>E) Desarrollo social:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 	<p>El proyecto forma parte del desarrollo industrial del Estado, y conlleva a una participación social como empresa generadora de empleos, así como el cuidado y protección del medio ambiente, por lo que favorece de manera importante en el desarrollo de San Luis Potosí, de manera responsable.</p>

<p>2. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional</p>	
---	--

REGIONES PRIORITARIAS DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO)

DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<ul style="list-style-type: none"> <p>• Regiones Hidrológicas Prioritarias El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria RHP 75 Confluencia de las Huastecas, con una extensión de 27,404.85 km² que comprende los Estados de Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Querétaro.</p> <p>• Regiones Terrestres Prioritarias El Sitio del Proyecto no tiene incidencia en ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), se encuentra a una distancia de 20 km en línea recta con dirección al Este de la RTP 98, denominada Sierra de Álvarez.</p> <p>• Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves En la República Mexicana existen un total de 263 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), de</p> 	<p>El proyecto forma parte importante en el desarrollo industrial del Estado, y por ello conlleva un compromiso de que dicho desarrollo sea sustentable, además de contribuir en la generación de empleos.</p> <p>El proyecto realizó una serie de análisis que permitieran determinar el mejor sitio para su ubicación y desarrollo, contribuyendo así a la aplicación de la legislación ambiental aplicable vigente.</p> <p>El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria RHP 75, sin embargo, se ha determinado que no utilizará agua en sus procesos, por lo que no será demandante de este recurso natural.</p>

<p>las cuales 4 se encuentran en el Estado de San Luis Potosí. El predio en donde se ubicará el Proyecto, no se encuentra dentro de ninguna AICA.</p> <p>Debido a las condiciones del terreno en donde se construirá el proyecto, no se consideran afectaciones a fauna silvestre, dado que no existen condiciones en el sitio para su hábitat ni su presencia, debido a la constante actividad industrial existente. Además de que los terrenos en donde se construirá el sitio, no son terrenos forestales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sitios Prioritarios Terrestres, para la conservación de la biodiversidad El predio del Proyecto, no se encuentra dentro de un Sitio Prioritario Terrestre, sin embargo, se localiza a una distancia de 10 km en línea recta a un sitio Prioritario Terrestre de prioridad Extrema. No se consideran afectaciones por el proyecto. • Áreas Naturales Protegidas Federales. El Proyecto no se encuentra dentro de alguna de las Áreas Naturales Protegidas existentes en San Luis 	<p>El proyecto no se encuentra dentro de alguna de las regiones establecidas en el resto de este punto.</p>
--	---

<p>Potosí. El Área Natural Protegida más cercana al sitio del Proyecto (ANP), se encuentra a una distancia de 15 km aproximadamente, denominada ANP 11 Gogorrón la cual es una ANP de categoría Parque Nacional decretada el 22 de septiembre de 1936, que se ubica en el Municipio de Villa de Reyes, Estado de San Luis Potosí, con una superficie de 25,000 hectáreas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Áreas Naturales Protegidas Estatales El predio del proyecto no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida Estatal, por lo que no se considera ningún tipo de afectación al respecto. 	
---	--

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2015-2020

DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Eje Rector 1: San Luis Próspero En este apartado se presenta el Eje Rector 1: San Luis Próspero.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiente 1.1. Más y mejores empleos 	

<p>Características del Empleo en el Estado</p> <p>La población económicamente activa (PEA) de San Luis Potosí al cierre de 2015 fue de 1'174,432 personas. San Luis Potosí se ubica entre los 4 estados con menor desocupación con una tasa de 2.7%.</p> <p>En general, el nivel de ingresos promedio de la población ocupada en el Estado es inferior al promedio nacional. El reto en los próximos años es generar más empleos y mejor remunerados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiente 1.1. Más y mejores empleos <p>OBJETIVO A. Impulsar la ocupación laboral con empleos de calidad.</p> <p>ESTRATEGIA A.1 Fomentar la inversión en el Estado de empresas líderes en áreas estratégicas del desarrollo, que generen una oferta de trabajo calificado y con salarios competitivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiente 1.2. Impulso al Desarrollo Industrial <p>El sector industrial en el Estado se caracteriza por una fuerte presencia de la industria manufacturera, que en 2014 representó 62% del PIB del sector secundario. La industria de la construcción es el otro sector con</p>	<p>El proyecto forma parte importante en el desarrollo industrial del Estado, y por ello conlleva un compromiso no sólo de contribuir en la generación de empleos y el desarrollo de la industria, sino que además, debe hacerlo de manera que dicho desarrollo sea sustentable. Situación que la promovente, ha manifestado de diversas formas, especialmente a través de la infraestructura, tecnología, selección del sitio y compromiso de cumplimiento con todos los ordenamientos jurídicos que le sean aplicables en materia ambiental, particularmente.</p>
--	---

<p>mayor dinamismo en la economía con una participación del 21%.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiente 1.5. Infraestructura, desarrollo urbano y movilidad <p>El Estado cuenta con una población urbana de 1'764,106 habitantes (65% de la población total), con la siguiente distribución: 40% en la zona conurbada San Luis - Soledad; 12% en Matehuala, Ciudad Valles, Rioverde y Tamazunchale, y 48% en 61 localidades de entre 2,500 y 25 mil habitantes.</p> <p>Dado que San Luis Potosí es un nodo logístico a nivel nacional, es importante destacar que cuenta con terminales intermodales de gran tamaño y con un recinto fiscalizado estratégico, que ofrece ventajas de tiempo y costo en los flujos de distribución de mercancías.</p>	
--	--

PLAN DE CENTRO DE POBLACION ESTRATÉGICO PARA SAN LUIS POTOSÍ Y SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ.-

MARCO GENERAL DE PLANEACION

Medio Ambiente.-

Respecto al medio ambiente, a contaminación del aire y del agua ha alcanzado niveles tales que tiene efectos negativos sobre la salud y el bienestar de la población. Por lo que el medio ambiente es prioritario. Se trata de un mandato social, de una convicción de gobierno, de una estrategia para el crecimiento de largo plazo y, finalmente de un requerimiento ético y comercial de la nueva convivencia internacional.

Sustentabilidad.-

En materia de sustentabilidad, el desarrollo debe ser limpio, preservador del medio ambiente y rector de los sistemas ecológicos. Así el desarrollo debe sustentarse en la vida.

Zonificación Secundaria.-

El Plan de Centro de Población Estratégica para San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, determina la zonificación secundaria, en donde puede determinarse en el Plano P-CP-E 2003 que la zona en donde se ubicará el proyecto, cuenta con un uso de suelo industrial, como puede apreciarse en la siguiente imagen:

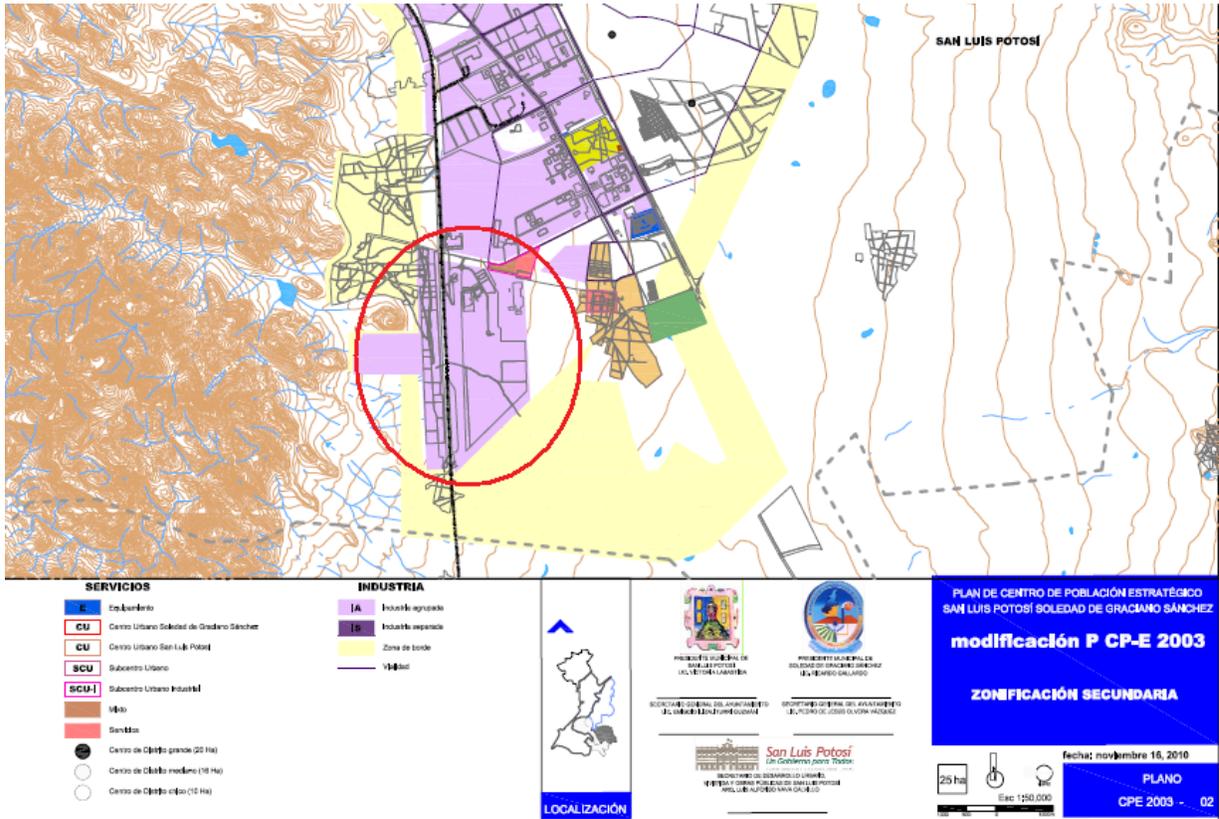


Fig. III.1.- Plano de Zonificación Secundaria P CP-E 2003 del Plan de Centro de Población Estratégico de San Luis y Soledad de Graciano Sánchez; en donde se observa el uso de suelo industrial que posee el predio en donde se ubicará el proyecto TCM.

Vinculación con el proyecto.-

El proyecto forma parte importante del desarrollo industrial de San Luis Potosí, contribuyendo con ello a fortalecer el desarrollo de la Zona Metropolitana, por ello es importante que la empresa cumpla con los tres aspectos que señala el Plan de Centro de Población en materia de desarrollo: Planeación considerando el medio ambiente, el desarrollo sustentable y cumpliendo el ordenamiento de uso de suelo existente. Todos ellos han sido considerados por el proyecto desde su diseño y lo cumplen.

LEGISLACION.-

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p style="padding-left: 40px;">II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</p>	<p>El proyecto se encuentra dentro de la fracción II de este artículo, por lo que mediante la elaboración del presente estudio, se solicitará la autorización en materia de impacto ambiental.</p>
<p>ARTÍCULO 30.- Para obtener la</p>	<p>El presente estudio es la manifestación de impacto ambiental que presentará el</p>

<p>autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>promovente del proyecto para cumplir con los términos de este artículo.</p>
<p>ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.</p> <p>Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de</p>	<p>El proyecto dará cumplimiento a la legislación aplicable, considerando los Planes y Programas de Ordenamiento Ecológico y demás disposiciones jurídicas que le apliquen.</p>

<p>áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>	
<p>ARTÍCULO 37 TER.- Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.</p>	<p>El proyecto aplicará a lo largo de todas sus etapas la normatividad que le sea aplicable.</p>
<p>ARTÍCULO 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	<p>El proyecto no utilizará agua en sus procesos, sin embargo llevará a cabo toda la infraestructura necesaria con el fin de prevenir que los productos y/o sustancias que manejará en sus operaciones, puedan llegar a generar contaminación en el suelo o subsuelo, que a su vez pudieran llegar a generar impactos ambientales en los mantos acuíferos.</p>
<p>ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones</p>	<p>El Proyecto generará residuos sólidos de manejo especial, residuos de la construcción y residuos peligrosos; sin embargo, éstos serán manejados y dispuestos con base a lo establecido en la legislación ambiental vigente, cuidando de evitar la contaminación de suelos.</p>

<p>necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</p>	
<p>ARTÍCULO 135.- Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran, en los siguientes casos:</p> <p>III.- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.</p>	<p>El Proyecto generará residuos sólidos de manejo especial, residuos de la construcción y residuos peligrosos; sin embargo, éstos serán manejados y dispuestos con base a lo establecido en la legislación ambiental vigente, cuidando de evitar la contaminación de suelos.</p>
<p>ARTÍCULO 147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.</p> <p>Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento</p>	<p>El proyecto considera la realización de actividades altamente riesgosas, por lo que se presentará la manifestación de impacto ambiental, acompañada del correspondiente estudio de riesgo ambiental, así como asegurando que la empresas cumplirá con lo señalado en la legislación vigente aplicable.</p>

<p>correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.</p>	
<p>ARTÍCULO 147 BIS.- Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental. Para tal fin, la Secretaría con aprobación de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Economía, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental.</p>	<p>El proyecto considera la realización de actividades altamente riesgosas, por lo que deberá dar cumplimiento a lo indicado en el presente artículo en materia de seguro de riesgo ambiental.</p>
<p>ARTÍCULO 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de</p>	<p>El proyecto considera la generación de residuos peligrosos a partir de las actividades de mantenimiento de sus instalaciones, maquinaria y equipo, por lo que la empresa promovente deberá</p>

<p>Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p>	<p>manejarlos y disponerlos conforme a las normas oficiales mexicanas existentes y la legislación vigente aplicable. Incluye el darse de alta como generador de residuos peligrosos y contratar empresas autorizadas para ello.</p>
<p>ARTÍCULO 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p>	<p>El proyecto considera la generación de residuos peligrosos y un manejo adecuado al interior de sus instalaciones, además de la contratación de empresas autorizadas para su manejo y disposición final, quien deberá cumplir todos los requerimientos establecidos en la legislación vigente aplicable.</p>
<p>ARTÍCULO 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de</p>	<p>El proyecto cumplirá con la normatividad y legislación aplicable vigente, así como llevará a cabo medidas preventivas, correctivas y de mitigación en los casos en que aplique, de ser necesario.</p>

<p>contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p> <p>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	
---	--

LEY DE HIDROCARBUROS

DISPOSICIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
<p>Artículo 48.- La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente:</p> <p>II. Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación,</p>	<p>El proyecto cumplirá con la normatividad y legislación aplicable vigente, así como mantendrá en todo momento los permisos, licencias y autorizaciones necesarios que determine dicha legislación.</p>

<p>comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.</p>	
<p>Artículo 49.- Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones:</p> <p>I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisarios;</p> <p>II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;</p> <p>III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y</p>	<p>El proyecto cumplirá con la normatividad y legislación aplicable vigente, así como mantendrá en todo momento los permisos, licencias y autorizaciones necesarios que determinen las autoridades correspondientes.</p>

<p>estadísticos del sector energético, y</p>	
<p>Artículo 51.- Los permisos a que se refiere el presente Capítulo se otorgarán a Petróleos Mexicanos, a otras empresas productivas del Estado y a Particulares, con base en el Reglamento de esta Ley. El otorgamiento de los permisos estará sujeto a que el interesado demuestre que, en su caso, cuenta con:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Un diseño de instalaciones o equipos acordes con la normativa aplicable y las mejores prácticas, y II. Las condiciones apropiadas para garantizar la adecuada continuidad de la actividad objeto del permiso. 	<p>El proyecto contará con diseño de instalaciones y equipamiento acorde a la normatividad aplicable y a las mejores prácticas, así como mantendrá las condiciones apropiadas para garantizar la seguridad y cuidado ambiental.</p>
<p>Artículo 84.- Los Permisos de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Contar con el permiso vigente correspondiente; II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar, enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de esta 	<p>El proyecto dará cumplimiento a lo establecido en este artículo, así como a un adecuado cumplimiento de la legislación aplicable vigente en la materia.</p>

<p>Ley;</p> <p>III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables;</p> <p>IV. Cumplir con la cantidad, medición y calidad conforme se establezca en las disposiciones jurídicas aplicables;</p> <p>V. Realizar sus actividades, con Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos de procedencia lícita;</p> <p>VI. Prestar los servicios de forma eficiente, uniforme, homogénea, regular, segura y continua, así como cumplir los términos y condiciones contenidos en los permisos;</p> <p>VII. Contar con un servicio permanente de recepción y atención de quejas y reportes de emergencia;</p> <p>VIII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía, o de la Comisión Reguladora de Energía, para modificar las condiciones técnicas y de prestación del servicio de los sistemas, ductos, instalaciones o equipos, según corresponda;</p> <p>IX. Dar aviso a la Secretaría de Energía, o a la Comisión</p>	
--	--

<p>Reguladora de Energía, según corresponda, de cualquier circunstancia que implique la modificación de los términos y condiciones en la prestación del servicio;</p> <p>X. Abstenerse de otorgar subsidios cruzados en la prestación de los servicios permitidos, así como de realizar prácticas indebidamente discriminatorias;</p> <p>XI. Respetar los precios o tarifas máximas que se establezcan;</p> <p>XII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, para la suspensión de los servicios, salvo por causa de caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso se deberá informar de inmediato a la autoridad correspondiente;</p> <p>XIII. Observar las disposiciones legales en materia laboral, fiscal y de transparencia que resulten aplicables;</p> <p>XIV. Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de</p>	
--	--

<p>Energía y la Agencia, según corresponda;</p> <p>XV. Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias.</p> <p>En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Permisarios serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;</p> <p>XVI. Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora de Energía, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos; y</p>	
--	--

<p>aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias:</p> <ul style="list-style-type: none">a) En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, yb) En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente; <p>XVII. Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades</p>	
--	--

<p>competentes en caso de emergencia o siniestro;</p> <p>XVIII. Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada;</p> <p>XIX. Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros;</p> <p>XX. Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y</p> <p>XXI. Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.</p>	
--	--

LEY DE AGUAS NACIONALES

DISPOSICIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
<p>Artículo 85.- (...) Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales 	<p>El proyecto considera el aprovechamiento de agua, a bajas cantidades dado que no es requerida para sus procesos, sin embargo, prevé la aplicación de medidas preventivas y de infraestructura, con el fin de prevenir la contaminación del agua y en su caso, su reintegración o reuso en condiciones adecuadas y que cumplan con la legislación aplicable vigente.</p>
<p>Artículo 86. BIS 2.- Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los</p>	<p>La promovente considera el total cumplimiento de la legislación ambiental vigente aplicable al proyecto, por lo que reitera su compromiso de construir la infraestructura y llevar a cabo las acciones necesarias para el adecuado manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento y/o disposición final de los distintos residuos que genere en sus actividades</p>

<p>cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en los términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	<p>durante las distintas etapas, o en su caso, la contratación de empresas autorizadas que cumplan con todos los requerimientos aplicables al proyecto, con el fin de implementar las medidas preventivas y correctivas que eviten el deterioro del medio ambiente.</p>
---	---

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

DISPOSICIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
<p>Artículo 5o.- Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.</p>	<p>La promovente, reitera su compromiso de que todas sus acciones estarán enfocadas al adecuado cumplimiento de la legislación ambiental aplicable vigente, así como el de llevar a cabo siempre acciones en pro y beneficio del medio ambiente.</p>
<p>Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se</p>	<p>La promovente, reitera su compromiso de que todas sus acciones estarán enfocadas al adecuado cumplimiento de la legislación ambiental aplicable vigente, así como a la aplicación de medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación que permitan reducir a su valor mínimo los impactos ambientales que pudieran generarse en alguna de</p>

<p>incremente el daño ocasionado al ambiente.</p>	<p>las etapas del proyecto, señalando que siempre mantendrá una política de prevenir y evitar todo tipo de acciones u omisiones que pudieran derivar en afectaciones al medio ambiente.</p>
<p>Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.</p> <p>Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.</p>	<p>La promovente, reitera su compromiso de que todas sus acciones estarán enfocadas al adecuado cumplimiento de la legislación ambiental aplicable vigente, así como a que si en alguna etapa del proyecto se llegaron a presentar daños al ambiente por causas atribuibles al este, la empresa actuará con responsabilidad y de manera lícita, siempre de manera coordinada con la autoridad competente y cumpliendo la legislación aplicable vigente.</p>
<p>Artículo 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las</p>	<p>La promovente, reitera su compromiso de que todas sus acciones estarán enfocadas al adecuado cumplimiento de la legislación ambiental aplicable vigente, así como a la reparación del</p>

<p>relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.</p>	<p>daño ocasionado al ambiente en caso de que esto se llegara a presentar en alguna de las etapas del proyecto, y por causas atribuibles al mismo, actuando de manera coordinada con la autoridad competente.</p>
<p>Artículo 14.- La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:</p> <p>I. Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o</p> <p>II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales; b) Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y c) Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al 	<p>La promovente, reitera su compromiso de que todas sus acciones estarán enfocadas al adecuado cumplimiento de la legislación ambiental aplicable vigente, sin llevar a cabo actividades ilícitas. Por lo que en caso de que llegara a presentarse un daño ambiental, la empresa realizará todo lo que esté en sus manos para su reparación, y en caso de que no sea posible, proceder a lo que establece este artículo, siempre y cuando el daño sea por causas atribuibles al proyecto.</p>

<p>acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.</p>	
<p>Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.</p>	<p>La promovente, reitera su compromiso de que todas sus acciones estarán enfocadas al adecuado cumplimiento de la legislación ambiental aplicable vigente, sin llevar a cabo actividades ilícitas ni omisiones que pudieran generar daños al ambiente. Por lo que en caso de que llegara a presentarse un daño ambiental, la empresa realizará todo lo que esté en sus manos para su reparación, siempre y cuando el daño sea por causas atribuibles al proyecto.</p>

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

DISPOSICIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
<p>Artículo 15.- La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en</p>	

<p>categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos. La subclasificación de los residuos deberá atender a la necesidad de:</p> <ul style="list-style-type: none">I. Proporcionar a los generadores o a quienes manejan o disponen finalmente de los residuos, indicaciones acerca del estado físico y propiedades o características inherentes, que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente;II. Dar a conocer la relación existente entre las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos, y la posibilidad de que ocasionen o puedan ocasionar efectos adversos a la salud, al ambiente o a los bienes, en función de sus volúmenes, sus formas de manejo y la exposición que de éste se derive. Para tal efecto, se considerará la presencia en los residuos, de sustancias peligrosas o agentes infecciosos que puedan ser liberados durante su manejo y disposición final, así como la vulnerabilidad de los seres humanos o de los ecosistemas que	<p>La promovente tomará en cuenta todo lo relacionado a los tipos de residuos que pueden generarse al interior del proyecto en sus distintas etapas, con el fin de aplicar las normas oficiales mexicanas y la legislación aplicable vigente en materia de residuos a fin de garantizar un buen manejo y disposición de los mismos.</p>
---	---

<p>puedan verse expuestos a ellos;</p>	
<p>Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.</p>	<p>La promovente tomará en cuenta lo establecido en este artículo, a fin de dar cumplimiento a la legislación aplicable en materia de residuos peligrosos.</p>
<p>Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:</p> <p>I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p>	<p>En el caso de que se llegaran a generar residuos peligrosos a partir de los productos que se manejarán en el proyecto, la promovente reitera su compromiso de cumplir con todos los requerimientos de la legislación aplicable vigente.</p>
<p>Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p>	<p>La promovente reitera su compromiso de dar cumplimiento a la legislación aplicable vigente en materia de residuos peligrosos, a fin de evitar daños a la salud y medio ambiente.</p>

<p>Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	<p>La promovente reitera su compromiso de dar cumplimiento a la legislación aplicable vigente en materia de residuos peligrosos, a fin de evitar daños a la salud y medio ambiente, a través de un adecuado manejo y disposición final.</p>
<p>Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad</p>	<p>La promovente reitera su compromiso de dar cumplimiento a la legislación aplicable vigente en materia de residuos peligrosos, a fin de evitar daños a la salud y medio ambiente, a través de un adecuado manejo y disposición final, contratando empresas debidamente autorizadas, cerciorándose de su debida autorización.</p>

<p>que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	
<p>Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p> <p>En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>	<p>La promovente deberá realizar las actividades de identificación, clasificación y manejo conforme a la legislación aplicable, de sus residuos peligrosos, así como el debido cumplimiento del segundo párrafo de este artículo cuando llegase a aplicar.</p>
<p>Artículo 46.- Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a</p>	<p>La promovente deberá realizar las actividades descritas en el presente artículo en caso de que llegara a aplicar la</p>

<p>su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>	<p>categoría de grande generador, hasta en tanto no suceda, la empresa dará cabal cumplimiento a la legislación aplicable.</p>
<p>Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p>La promovente deberá realizar las actividades descritas en el presente artículo a fin de evitar riesgos a la salud, el ambiente o recursos naturales.</p>
<p>Artículo 56.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y</p>	<p>La promovente deberá dar cumplimiento a las normas oficiales mexicanas aplicables en el proyecto, así como reitera su compromiso de contar con la infraestructura y procedimientos para un adecuado manejo de los mismos.</p>

<p>acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.</p> <p>Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.</p>	
<p>Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.</p> <p>Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su</p>	<p>La promotente mantendrá la infraestructura y capacitación de su personal a fin de un adecuado manejo de los materiales, sustancias y residuos que se lleguen a manejar o generar en sus operaciones, sin embargo reitera su compromiso de que asumirá de forma responsable lo establecido en este artículo, asumiendo la reparación del daño en caso de que llegara a ser necesario siempre y cuando sea imputable a al proyecto.</p>

<p>caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</p>	
<p>Artículo 69.- Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.</p>	<p>La promovente implementará la infraestructura necesaria para el manejo adecuado de los residuos peligrosos que se lleguen a generar, así como la capacitación de su personal, sin embargo, en caso de existir alguna situación que provoque contaminación, la empresa procederá conforme a lo que determine la legislación aplicable vigente.</p>

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

DISPOSICIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
EN MATERIA DE AGUA	
<p>NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano municipal.</p>	<p>El proyecto no utilizará agua en sus procesos, sin embargo tendrá servicios sanitarios para el personal, y se prevé la existencia de una planta de tratamiento de aguas en etapas subsecuentes, por ello la aplicación de esta normatividad.</p>
<p>NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas</p>	

<p>residuales tratadas que se reusen en servicios al público.</p>	
<p>NOM-EM-003-ASEA-2016, Que establece especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo.</p>	<p>El sistema de almacenamiento, recepción y entrega de petrolíferos, contará con instalaciones para el control y descarga de aguas residuales provenientes de drenajes aceitosos.</p>
<p>EN MATERIA DE EMISIONES</p>	
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p> <p>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.</p>	<p>La promovente mantendrá un movimiento vehicular permanente en su interior, producto de sus operaciones y actividades, por lo que el establecer políticas a sus proveedores y clientes en cuanto a que las unidades que ingresen al proyecto se</p>

<p>NOM-076-SEMARNAT-2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.</p>	<p>encuentren en condiciones adecuadas de mantenimiento, permitirá contribuir a lograr el cumplimiento de esta normatividad.</p>
<p>NOM-EM-003-ASEA-2016, Que establece especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo.</p>	<p>Para el control de los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) emitidos durante las operaciones de almacenamiento, recepción y entrega de petrolíferos, la promovente instalará infraestructura de acuerdo a las disposiciones del Apéndice I de esta NOM.</p>
<p>EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS</p>	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos</p>	<p>La promovente mantendrá especial manejo de los residuos peligrosos que se llegaran a generar en el proyecto, dando cumplimiento a la normatividad aplicable y vigente.</p>

<p>peligrosos.</p> <p>NOM-054- SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.</p>	
<p>NOM-EM-003-ASEA-2016, Que establece especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo.</p>	<p>La promovente deberá disponer de un área exclusiva para almacenamiento temporal de residuos peligrosos, tales como aceite usado, estopa o trapo impregnado en grasas o aceites, entre otros.</p>
<p>EN MATERIA DE SUELOS</p>	
<p>NOM-138-SEMARNAT/SSA-1-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</p>	<p>La promovente dará cumplimiento a la normatividad aplicable para el proyecto, por lo que vigilará de manera sistemática cualquier situación que determine su atención para el cumplimiento de la misma.</p>
<p>NOM-EM-003-ASEA-2016, Que establece especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y</p>	<p>El proyecto ha sido diseñado conforme a esta NOM, con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo, subsuelo y mantos acuíferos a través de la aplicación de</p>

<p>Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo.</p>	<p>protección anticorrosiva y sistemas de protección secundaria, a fin de evitar la pérdida de contención por fugas y derrames.</p>
<p>EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y MANEJO ESPECIAL</p>	
<p>NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>Los residuos que lleguen a generarse en el proyecto, serán debidamente clasificados, apegándose en todo momento a lo establecido en la normatividad aplicable.</p>
<p>NOM-EM-003-ASEA-2016, Que establece especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo.</p>	<p>En los procesos relacionados con la limpieza y mantenimiento de las instalaciones, se ha considerado el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial conforme a la normatividad ambiental vigente.</p>

EN MATERIA DE RUIDO	
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>La promovente mantendrá una vigilancia permanente de todas sus actividades, con el fin de cumplir adecuadamente con la normatividad que le sea aplicable. Se destinarán lugares confinados, gabinetes y carcacas que mitiguen el ruido y vibración excesivos en equipos.</p>
NORMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	
<p>NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.</p> <p>NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.</p> <p>NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.</p> <p>NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.</p>	<p>El cuidado y protección de la salud y seguridad de los trabajadores, es muy importante para la empresa, por lo que, la implementación de esta normatividad es de vital importancia para mantener sus instalaciones y operación en niveles de seguridad, así como para garantizar la seguridad de sus empleados y personal que haga uso de las mismas.</p>

<p>NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.</p> <p>NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.</p> <p>NOM-016-STPS-2001, Operación y mantenimiento de ferrocarriles-Condicionen de seguridad e higiene.</p> <p>NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p> <p>NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.</p> <p>NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.</p> <p>NOM-028-STPS-2012, Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.</p>	
---	--

<p>NOM-031-STPS-2011, Construcción- Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.</p>	
<p>NOM-EM-003-ASEA-2016, Que establece especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo.</p>	<p>Previo a la puesta en operación de las instalaciones del proyecto, se aplicarán revisiones de seguridad con la finalidad de confirmar que los elementos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, han sido construidos e instalados correctamente, y proporcionan la certeza de que las instalaciones son seguras para entrar en operación.</p> <p>De igual manera, se aplicarán durante la operación del proyecto, los sistemas de seguridad industrial y operativa, así como durante las actividades de mantenimiento a fin de mantenerlas en condiciones confiables de seguridad.</p>
<p>NORMAS EN MATERIA DE INSTALACIONES TERRESTRES DE ALMACENAMIENTO DE PETROLIFEROS</p>	
<p>NOM-EM-003-ASEA-2016, Que establece Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento</p>	<p>El diseño, construcción y operación del proyecto, ha considerado la aplicación de todas las especificaciones de esta NOM.</p>

de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo.	
--	--

PARA EL DISEÑO Y PLANEACION DEL PROYECTO.-

Durante el desarrollo de las fases de Ingeniería, planeación, construcción, prueba y puesta en marcha del proyecto; se cumplirán las leyes y regulaciones, normas oficiales mexicanas (NOM) y (NMX), códigos extranjeros o reconocidos internacionalmente y las mejores prácticas de la industria.

En disciplinas de ingeniería o áreas de: proceso, civil, mecánico e integración; Eléctrico, Instrumentación y Control; Pruebas; Identificación y Gestión de Riesgos, Seguridad, Salud Ocupacional, Protección de la Salud, Medio Ambiente y Calidad; a este respecto, se pueden citar como las normas más representativas que se deben considerar y aplicar durante el diseño y la ingeniería del proyecto, pero sin limitarse a ellas, clasificadas bajo la terminología: NOM, NMX, API, ACI, ANSI, ASCE, ASME, ASTM, BSI, IEC, NACE, NEMA, NFPA, ISA, ISO, OSHA, SCT, entre otros. Códigos, Estándares, Directrices, Especificaciones NOM, ASME, ANSI B31.3, NECA, NFPA, especificaciones API, de protección contra incendios deben ser manejadas utilizando las normas NFPA 30, NFPA 20 y estándares.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El Estado de San Luis Potosí no cuenta a la fecha con un Plan de Ordenamiento Ecológico, por lo que no es aplicable la delimitación del área de estudio a partir de la regionalización de las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico. Por tal motivo, procederemos a aplicar los criterios establecidos en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental considerando:

Mediante el uso de la carta topográfica escala 1:50,000, se realizó la delimitación y descripción del sistema ambiental; para ello se consideraron 3 kilómetros alrededor de la poligonal del proyecto donde las condiciones de los elementos del sistema ambiental se conservan de manera homogénea y cuya estructura y funcionamiento son fundamentales para la conservación de todos los elementos y hacen posible la funcionalidad integral de dicho sistema.

El enfoque de sistema significa pensar en términos de relaciones, de funcionamiento, de evolución, de regulación, de interacción, de cambio y, es precisamente el conocimiento del comportamiento de los elementos ambientales lo que nos permitirá conocer los impactos que ocasionará el proyecto en el medio donde llevará a cabo.

Considerando que el proyecto no requerirá del cambio de uso del suelo de terrenos forestales, dado que el uso de suelo del predio es industrial y éste se encuentra dentro de un parque industrial autorizado, se ha llevado a cabo toda la urbanización del mismo, por lo que las afectaciones que pudiera ejercer el proyecto sobre el medio ambiente, serán solamente puntuales durante su construcción y operación.

Asimismo, no se considera que el proyecto venga a causar afectaciones o impactos a ecosistemas, paisaje, uso de suelo, y otros factores ambientales que pongan en riesgo recursos naturales. Con excepción del aspecto social (atención a necesidades, demandas, aspiraciones y expectativas de la población), cuyos beneficios son tangibles en materia de empleos directos e indirectos para los pobladores cercanos al mismo.

A fin de delimitar el área de estudio para determinar las características ambientales existentes en la zona de influencia del proyecto, se definió un radio de 3 km alrededor del área propuesta a intervenir, la cual presenta características topográficas, rasgos geomorfoedafológicos, tipo de vegetación y ecosistema, similares al área a intervenir para el desarrollo del proyecto, la cual pudiera ser impactada por el desarrollo de este.

El área seleccionada queda comprendida dentro de un radio de 3 kilómetros, dentro de las coordenadas de la siguiente tabla, la cual determina cuatro puntos sobre el polígono circular, en la imagen de dicha zona, se pueden apreciar los diferentes usos de suelo existentes, hidrología, carreteras, caminos, brechas, poblados cercanos, infraestructura industrial, etc.

Tabla de Coordenadas		
Punto	Latitud N	Longitud O
Norte	22° 3'9.89"N	100°53'48.95"O
Oeste	22° 1'38.06"N	100°55'32.02"O
Este	22° 1'32.68"N	100°52'3.70"O
Sur	21°59'54.68"N	100°53'47.66"O

Fig. IV.1. Tabla de coordenadas del área circular que se ha definido para el sistema ambiental del proyecto, considerando un radio de 3.0 km

Las poblaciones, son determinantes en los patrones de uso del suelo del área. Como puede apreciarse en la imagen, los terrenos cercanos a ésta son agrícolas. Sin embargo las dos poblaciones existentes más cercanas quedan fuera del radio definido, pero cercanas a su perímetro, sin embargo es importante señalar que no se ejerce una presión social negativa hacia el proyecto en cuanto a su distancia. Como puede apreciarse en la imagen, no existe una gran explotación de las mismas, dado que la mayoría de la gente labora en la zona industrial, dejando abandonadas sus tierras fértiles, o bien sacando muy poco provecho de éstas.

Esta área fue seleccionada como el área de estudio debido a que reúne todos los atributos del área de influencia del proyecto, lo que permite evaluar los posibles impactos

que pudieran generarse durante las actividades de desarrollo de este. Otros criterios utilizados para la selección del área de estudio son:

El área de estudio se ubica en su mayor parte dentro del mismo sistema de topoformas correspondiente al área del proyecto, la cual se define como Llanura de piso rocoso, dentro de la Subprovincia Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato.

El área del predio del proyecto (229,150.85 m²), corresponde al 0.8 % del área seleccionada para la evaluación de los impactos ambientales (28'740,440 m²).



Fig. IV.2. Área que se ha definido para evaluar el sistema ambiental del proyecto. El predio amarillo corresponde al proyecto. El azul a la empresa Goodyear y el verde al WTC Industrial. (Anexo L. Plano delimitación área de estudio)

Pueden apreciarse en la imagen del área de estudio, las principales obras de infraestructura en torno al proyecto (caminos, industria, poblaciones, usos de suelo, etc.

- Esta área de estudio del Sistema Ambiental se localiza al Oriente del Municipio de San Luis Potosí, dentro de la Provincia Mesa del Centro, subprovincia Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato. Dentro de la cuenca endorreica de San Luis Potosí, que forma parte de la Región Hidrológica No. 37 El Salado.
- El área del predio (amarillo) se localiza al interior de la zona industrial de San Luis Potosí, a 3.31 km de la Delegación de la Pila, perteneciente al municipio de San Luis Potosí, la cual se localiza al Noreste del predio del proyecto, y a 3.18 km del poblado Arroyos, el cual se ubica al Norte del predio del proyecto. El predio puede localizarse mediante tabla de coordenadas que ha sido presentada en los capítulos previos de este estudio.

TABLA DE COORDENADAS PREDIO DEL PROYECTO	
Latitud N	Longitud O
22° 2'32.20"N	100°53'51.07"O
22° 2'24.54"N	100°53'52.02"O
22° 1'52.60"N	100°53'49.95"O
22° 1'52.52"N	100°53'51.54"O
22° 1'46.22"N	100°53'50.83"O
22° 1'46.15"N	100°53'57.92"O
22° 1'27.74"N	100°53'56.73"O
22° 1'27.40"N	100°53'56.20"O
22° 1'27.38"N	100°53'53.60"O
22° 1'26.43"N	100°53'52.15"O
22° 1'23.03"N	100°53'52.03"O
22° 1'22.63"N	100°53'47.08"O

Fig. IV.3. Tabla de coordenadas del predio del proyecto

- Al sur del predio del proyecto, está rodeado de terrenos que actualmente no tienen uso, pero cuyo uso de suelo está definido para uso industrial, ya que forman parte de la reserva territorial de los parques industriales privados que existen en esa zona.
- Al Oeste del predio, existe el desarrollo del WTC Industrial, en donde se localiza la empresa Goodyear, la cual está por iniciar operaciones.

- Al Este del predio, se encuentra el WTC Industrial y las industrias que se encuentran operando dentro del mismo.
- El predio del Proyecto se ubica en el Parque WTC Industrial, el cual se encuentra dentro de la zona industrial del Municipio de San Luis Potosí. El principal acceso al sitio partiendo de la zona centro de San Luis Potosí es la Carretera Federal No. 57 San Luis Potosí - Santiago de Querétaro, hasta conectar con el Eje 140 y a una distancia de 4.0 kilómetros se llega al predio del proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

De acuerdo a la clasificación de climas de Köepen modificada por Enriqueta García, el clima existente en la zona se clasifica como Bsk, el cual pertenece al Grupo de climas secos, Tipo de climas secos, Subtipo seco templado, con lluvias de verano, con un porcentaje de precipitación invernal entre 5% y 10.2%. Verano cálido.

Existe una precipitación y temperatura media anual de 379.0 mm y 18.0°C, respectivamente. Los meses de mayor intensidad de lluvias son de Mayo a Septiembre, presentándose condición de canícula, una pequeña temporada menos lluviosa dentro de la estación de lluvias, llamada también sequía de medio verano la cual concuerda con los meses de Julio y Agosto en que se presenta una reducción en la precipitación pluvial.

Frecuencia de heladas 20-40 días anuales, presentándose durante los meses de Octubre a Febrero. Frecuencia de granizadas 0-1 días anuales, presentándose en los meses de Mayo o Junio.

Temperatura media mensual
(Grados Celsius)

Cuadro 1.6.2.1

Estación Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
San Luis Potosí	2015	11.6	12.6	13.7	18.9	18.8	18.1	17.6	17.8	17.2	16.5	15.3	12.8
Promedio	De 1950 a 2015	13.1	14.6	17.3	19.9	20.9	20.4	19.1	19.2	18.3	17.1	15.2	13.5
Año más frío	1966	10.2	12.4	13.7	17.8	19.1	18.0	18.2	18.4	17.3	14.8	9.9	10.5
Año más caluroso	1998	13.4	15.4	18.5	21.8	24.4	24.2	21.3	21.3	20.3	17.9	18.3	15.0

Fig. IV.4. Registro mensual de temperaturas. Fuente Comisión Nacional del Agua

Temperatura promedio
(Grados Celsius)

Gráfica 1.1

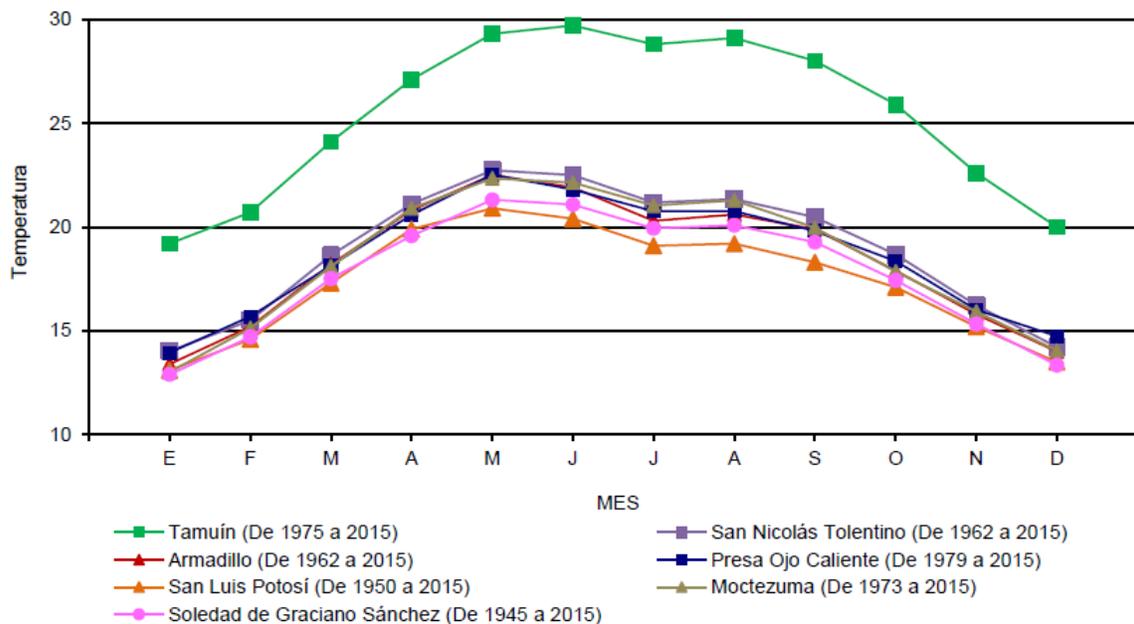


Fig. IV.5. Estadística mensual de temperaturas. Fuente Comisión Nacional del Agua

Clima semiseco templado con verano cálido. En este clima se registran entre 400 y 500 mm de precipitación anual; el resto de las características son semejantes para ambos climas; el régimen de lluvias es de verano otoño con presencia de canícula, la temperatura media anual es de 16°C a 18°C y la oscilación térmica es extrema.

Temperatura extrema en el mes
(Grados Celsius)

Cuadro 1.6.2.2

Estación y año	Mes	Conceptos			
		Máxima	Día(s)	Mínima	Día(s)
San Luis Potosí 2015	Enero	24.0	21	2.0	17
	Febrero	29.0	21	1.0	13
	Marzo	28.0	1	3.0	7
	Abril	31.0	23	8.0	6
	Mayo	31.0	11	7.0	1
	Junio	30.0	13	9.0	2
	Julio	30.0	28	8.0	14
	Agosto	29.0	7	9.0	30
	Septiembre	28.0	9	8.0	28
	Octubre	26.0	13	5.0	20
	Noviembre	25.0	17	5.0	25
	Diciembre	24.0	30	2.0	20

Fig. IV.6. Temperatura extrema mensual en San Luis Potosí. Fuente Comisión Nacional del Agua

Precipitación total mensual
(Milímetros)

Cuadro 1.6.3.1

Estación Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
San Luis Potosí	2015	20.5	3.0	61.8	21.4	134.0	117.3	67.8	89.5	75.0	120.0	0.0	0.0
Promedio	De 1950 a 2015	12.8	8.7	7.0	19.6	37.2	66.3	65.3	56.2	64.1	30.6	12.6	10.4
Año más seco	2000	1.0	0.0	0.0	0.0	7.5	61.3	3.0	29.1	6.0	27.9	7.5	25.4
Año más lluvioso	2004	25.4	1.8	51.9	1.6	62.1	152.2	94.8	41.6	88.1	23.8	0.0	7.5

Fig. IV.7. Precipitación total mensual en San Luis Potosí. Fuente Comisión Nacional del Agua

Días con heladas

Cuadro 1.6.4

Estación Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
San Luis Potosí													
Total	De 1979 a 2015	75	38	23	2	0	0	0	0	0	8	35	52
Año con menos al/	2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año con más	2010	3	5	1	0	0	0	0	0	0	1	5	9

Fig. IV.8. Estadística mensual de heladas en San Luis Potosí. Fuente Comisión Nacional del Agua

b) Geología y geomorfología

El territorio de nuestro país está dividido en 15 provincias fisiográficas, de las cuales, tres de ellas el Estado de San Luis Potosí forma parte a lo largo y ancho de su territorio: Sierra Madre Oriental (que atraviesa de norte a sur toda la porción central del estado, extendiéndose hacia el sureste); Mesa del Centro en su región Occidental, y Llanura Costera del Golfo Norte, en su zona este sureste.

La zona de estudio, se encuentra localizada en la Mesa del Centro, en la Subprovincia Sierra y Llanuras del Norte de Guanajuato, que tiene como vértice el área norte de la ciudad capital, extendiéndose al sur en una forma casi triangular hasta la ciudad de Guanajuato. Consta de llanuras angostas entre sierras volcánicas que cubren la mayor parte del territorio y colindan de manera abrupta en el sureste con la Sierra Gorda, que forma parte a su vez de la Sierra Madre Oriental.

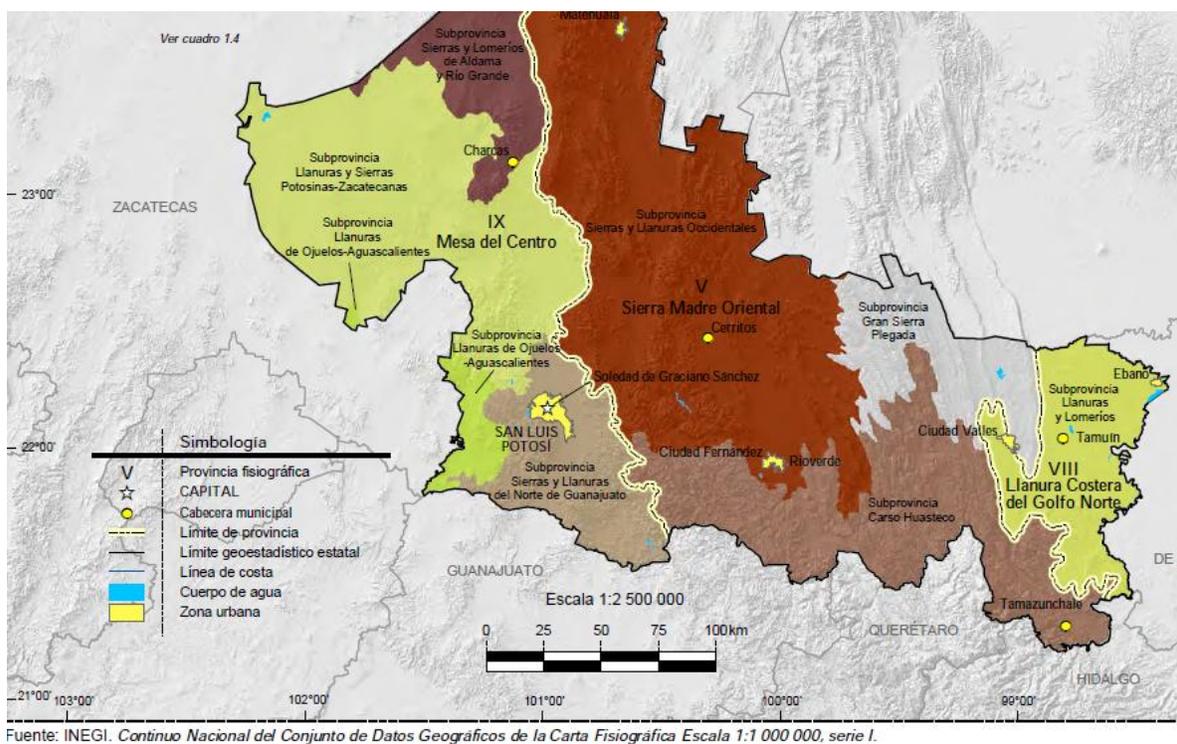


Fig. IV.9. Provincia fisiográfica de San Luis Potosí (Anexo M. Plano Provincia Fisiográfica de SLP)

La Llanura de San Felipe, de tipo aluvial y a 2,100 msnm inicia desde San Luis Potosí, llega a San Felipe y se une en el sur con la de Dolores Hidalgo cuyo piso de aluviones continentales antiguos, erosionados por el Río Lajas. Las sierras que separan a las llanuras son en su mayoría de rocas lávicas ácidas, las cuales son moderadamente abruptas y con algunas superficies de mesetas.

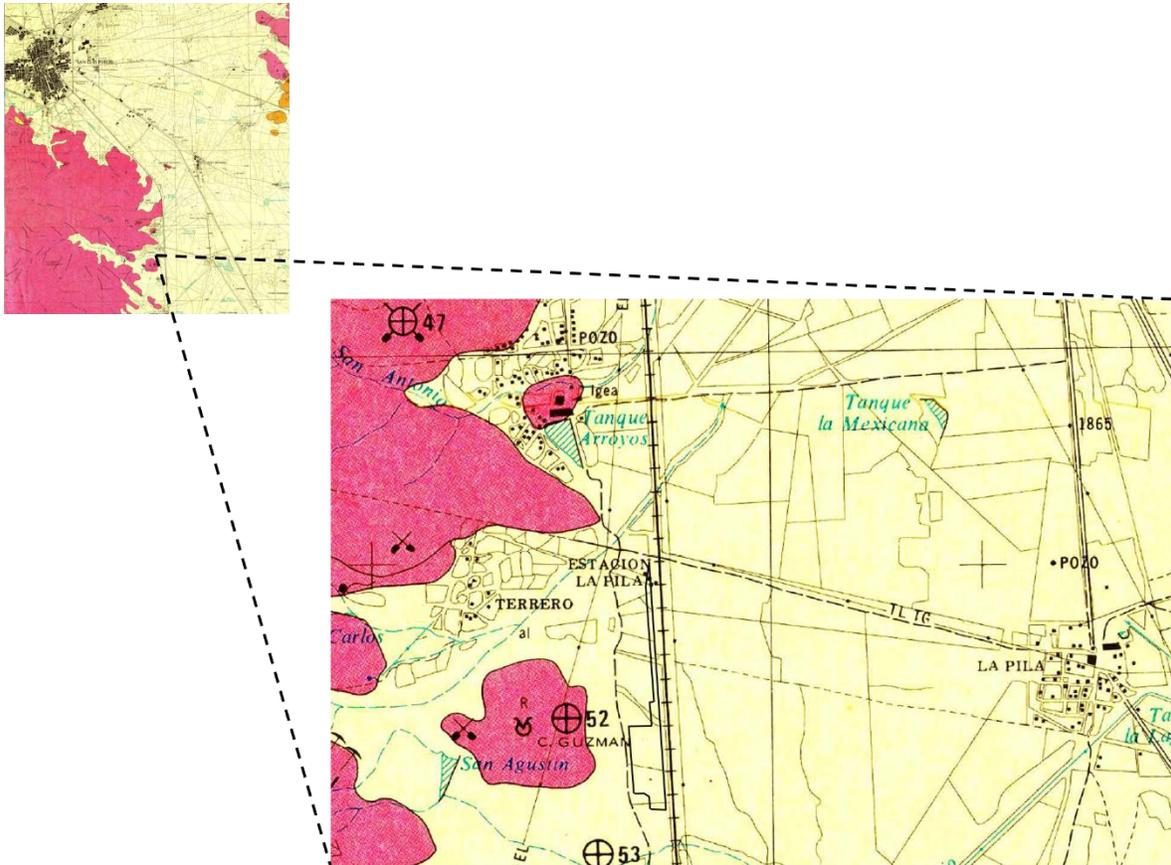


Fig. IV.10. Geología de San Luis Potosí (Anexo N. Plano Geología de SLP)

Esta abarca la porción sursuroeste de la entidad, y comprende el Municipio de Villa de Reyes, parte de Cerro de San Pedro, Mexquitic de Carmona, San Luis Potosí, Santa María del Río, Soledad de Graciano Sánchez, Tierra Nueva, Villa de Arriaga y Villa de Zaragoza. Representa el 6.94% de la superficie estatal y limita al norte con la Subprovincia Llanuras y Sierras Potosino – Zacatecanas, al Este con las Subprovincias Sierras y Llanuras Occidentales y Carso Huasteco, de la Sierra Madre Oriental y al Oeste con la Subprovincia Llanuras de Ojuelos – Aguascalientes.

Se localiza en la Región Central de la República Mexicana y se extiende hacia el Sur, desde su punto de contacto en el Río Nazas con la provincia Sierras y Llanuras del Norte hasta su colindancia con el Eje Neovolcánico a la altura de Juventino Rosas, Guanajuato. Queda limitada al Oeste por la Sierra Madre Occidental y al Este por la Sierra Madre Oriental, comprendiendo parte de los estados de Durango, Zacatecas, Sn Luis Potosí, Aguascalientes y Guanajuato.

En el estado de San Luis Potosí, la subprovincia es en gran parte cerril, predominando la sierras volcánicas orientadas noroeste – suroeste, tal es el caso de la sierra de San Miguelito, que tienen una altitud máxima de 2.630 metros y está clasificada como sierra alta con mesetas: la sierra situada al sureste de la cabecera Municipal de Villa de Zaragoza, como llanura de piso rocoso. Por último, en tierra nueva se localiza el lomerío de pie de monte con llanuras.

- Características litológicas del área

En la Mesa del Centro, los rasgos estructurales de esta región dan evidencia de tres episodios tectónicos diferenciados: el primero, relacionado con el metamorfismo regional de las rocas sedimentarias del Triásico, tiene como testigo de ello las rocas metamórficas (esquistos) aflorantes al suroeste de la Localidad El Barril. El segundo, datado a finales del Cretácico y principios del Terciario, se manifestó con esfuerzos de compresión de la Orogenia Laramide, la cual ocasionó pliegues más abiertos en el Occidente del Estado y más estrechos hacia el Oriente, destacan el Anticlinorio de Catorce y el Anticlinorio de Charcas, con orientación general norte - sur. El tercero ocurrió en el Plioceno y obedece a esfuerzos de tensión que dieron origen a sistemas de fracturas y fallas normales con orientación norte – sur y noroeste – sureste, y afectaron las estructuras anteriores. En gran parte de la región Sur de la Mesa de Centro, los afloramientos de rocas ígneas (riolitas, tobas riolíticas y basaltos) sobreyacen a las rocas calcáreas.

En la Sierra Madre Oriental, se tiene evidencia de dos eventos tectónicos ocurridos hacia fines del Cretácico y principios del Terciario. El primero, de carácter compresivo, deformó fuertemente a la secuencia mesozoica en pliegues anticlinales y sinclinales, algunos simétricos y otros recumbentes, dando lugar también a un sistema de fallas inversas, alineados todos ellos en dirección noroeste-sureste, característicos en la Sierra Madre

Oriental. El segundo evento es de carácter distensivo y responde a la formación de los sistemas de fallas normales y de fracturas de orientación noroeste-sureste y noreste-suroeste. Simultáneamente se inició un período de actividad ígnea, representado por estructuras de cuerpos intrusivos (diques, mantos y lacolitos, entre otros), además de los conos volcánicos y coladas de lava que se observan al sureste de la ciudad de San Luis Potosí.

- Características geomorfológicas importantes

A la Era Cenozoica corresponden varias unidades de rocas sedimentarias e ígneas intrusivas y extrusivas del Terciario Inferior y del Terciario Superior. La más antigua es una roca sedimentaria de origen marino, clasificada como lutita calcárea, Tpal(lu), de color gris con tonos verdes, intercalada con margas y algunas areniscas calcáreas en estratos delgados y medianos. Aflora ampliamente en el oriente del Estado; se le asigna una edad del Paleoceno. Sus contactos superior e inferior son discordantes, sobreyace a rocas del Cretácico Superior y subyace a la unidad arcillo – arenosa del Eoceno. Esas lutitas constituyen la Formación Velasco. Otra unidad de origen marino es lutita-arenisca Tpal(lu-ar), constituida por una secuencia areno-arcillosa en estratos delgados a gruesos.

Los afloramientos de rocas ígneas intrusivas consisten de granito, granodiorita y diorita Ti(lgia), son de composición ácida calcoalcalina, de color gris claro que intemperiza en pardo y café rojizo, de textura holocristalina y porfídica, con fenocristales de plagioclasa, son masivos y compactos, con fracturamiento en bloques, intrusionan a rocas sedimentarias en las inmediaciones de Guadalcázar, al Oeste de Charcas, al Sureste de Salinas Hidalgo y al Suroeste de Zacatón; radica su importancia económica en que algunos afloramientos provocaron la mineralización de oro, plata, mercurio y estaño, como sucede en Charcas y al norte y este de Tierra Nueva. se asigna una edad del Terciario inferior a los afloramientos de granito y granodiorita.

La diorita Ti(lgii), es de composición intermedia, con textura porfídica, de color pardo a gris claro, intrusiona en forma de tronco a rocas sedimentarias del Cretácico Superior, lo cual generó la mineralización de algunos sulfuros de importancia económica. Aflora al oeste de la localidad de Villa de la Paz y de la Sierra Las Pilas. Se le asigna una edad del Terciario Inferior.

- Características del relieve.

Esta provincia ocupa el 35.03% de la extensión territorial del Estado, a través de las subprovincias Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas, Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande y Llanuras de Ojuelos – Aguascalientes. En esta zona, la mayor altitud es de 2,870 m, se localiza al sur del Municipio de San Luis Potosí, mientras que la mínima de 1,610 m se encuentra localizada en la parte baja del valle de Arista, al norte del Municipio de San Luis Potosí. El sitio en estudio, queda comprendido en la subprovincia Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato.

- Presencia de fallas y fracturamientos

En el predio del proyecto, se realizaron estudios geológicos y no se encontraron fallas ni fracturas.

- Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

La zona en donde se ubica el predio del proyecto se localiza en la Región Sismológica B Categorías del Servicio Sismológico de la UNAM. La cual se identifica como zona intermedia, en donde se registran sismos no tan frecuentemente o que son zonas afectadas por altas aceleraciones, pero que no sobrepasan del 70% de la aceleración del suelo.

c) Suelos

En la zona en donde se ubica el predio del proyecto, de acuerdo a la cartografía consultada, podemos determinar que el tipo de suelo existente corresponde al Phaeozem Háplico (Hn), el cual tiene las siguientes características:

Phaeozem háplico.

Esta unidad de suelo tiene una textura preponderantemente de migajón arcilloso a Franco, con un pH neutro con ligero movimiento hacia lo alcalino o ácido; con una

conductividad que reporta un suelo no salino entre otras cosas por su buen drenaje, con una presencia de carbonatos totales como el resto de las otras unidades, que es preponderantemente muy bajo debido a la naturaleza del material parental. El contenido de materia orgánica es de medio a moderadamente rico debido al aporte continuo por parte de la cobertura vegetal, pero con un contenido bajo de nitrógeno orgánico debido a la calidad del material aportado. Las condiciones locales de fósforo y potasio corresponden a las normales para los suelos de México, que son ricos en potasio y con problemas de absorción del fósforo debido a la condición de fijación en el suelo.

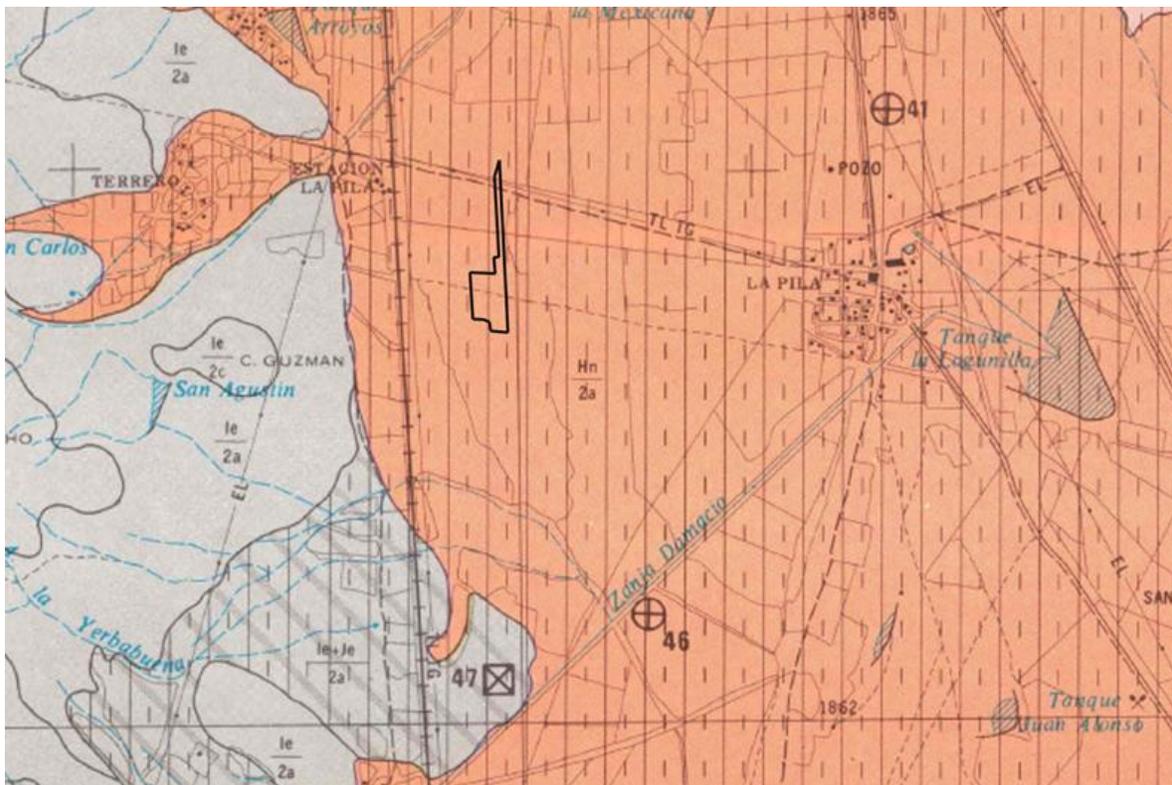


Fig. IV.11. Tipo de suelos existentes en el sitio del proyecto. Fuente: Cartografía de INEGI. (Anexo O. Plano Edafología)

d) Hidrología superficial y subterránea

- Hidrología superficial

El área definida para estudio se encuentra incluida en la Región Hidrológica El Salado, dentro de la cual se encuentra el sitio del Proyecto.

La Región Hidrológica El Salado, por su extensión corresponde a una de las vertientes interiores más importantes del país, se ubica en la altiplanicie septentrional, en toda la porción noroccidental del estado; su extensión dentro del territorio potosino corresponde a 54.2% de la superficie total. Dentro de la entidad limita al sureste con la Región Hidrológica 26, Pánuco. Está constituida por una serie de cuencas cerradas que se caracterizan por la carencia de grandes corrientes superficiales.

El área de estudio se ubica dentro de una de las seis cuencas que abarca esta región, correspondiente a la cuenca Presa San José-Los Pilares y otras. Esta se encuentra en la región centro-occidente de la entidad y cubre 17.95 % de su extensión. Limita al norte con la cuenca Sierra Madre, al sur y sureste con la Región Hidrológica Panuco; al oeste y suroeste con la cuenca San Pablo y otras.



Fig. IV.12. Hidrología superficial en el sitio del proyecto. Fuente: Cartografía de INEGI. (Anexo P. Plano Hidrología Superficial)

En esta cuenca destacan algunas sierras por la gran cantidad de corrientes superficiales de carácter intermitente, sobresalen entre otras, los arroyos Las Magdalenas, Cañada Verde, Palomas, Potrerillos, Ojo de Agua, El Laurel, El Tepozán, El Tule, Bocas, Calabacillas, San Pedro e Independencia. En la porción sur de esta cuenca, donde se asienta la ciudad de San Luis Potosí, son importantes los ríos Mexquitic, Santiago y Española, así como los arroyos Paisanos y San Antonio.

El clima predominante en esta región nos indica que la temperatura media anual es de 16 a 22 °C y la precipitación total anual registrada es de 500 mm en el norte de la cuenca y de 200 mm en la parte sur de la misma. El rango de escurrimiento es menor de 10 mm.

Existen en la parte norte de la cuenca algunos bordos que captan escurrimientos para uso de abrevadero y doméstico, mientras que en la parte sur se tiene como infraestructura la presa de almacenamiento Álvaro Obregón sobre el río Mexquitic, cuyo uso es para riego y abastecimiento de agua potable a la cabecera municipal de Mexquitic de Carmona, con una capacidad de conservación útil de 4.98 millones de metros cúbicos (Mm³). Además se encuentra la presa Gonzalo N. Santos (El Peaje) sobre el río Santiago, con capacidad útil de 8.0 Mm³ y la presa San José, aguas abajo sobre el mismo río Santiago, con capacidad útil de 7.36 Mm³, ambas tienen como uso principal el aporte de 10 Mm³ por año para el abastecimiento de agua potable a la ciudad de San Luis Potosí.

En la zona señalada para estudio en donde se ubica el predio del proyecto, se realizó un análisis a la cartografía existente además de diversas visitas a la misma, en donde se pudo constatar que al interior del predio no existen cuerpos de agua, por lo que se descarta la afectación por la construcción del proyecto.

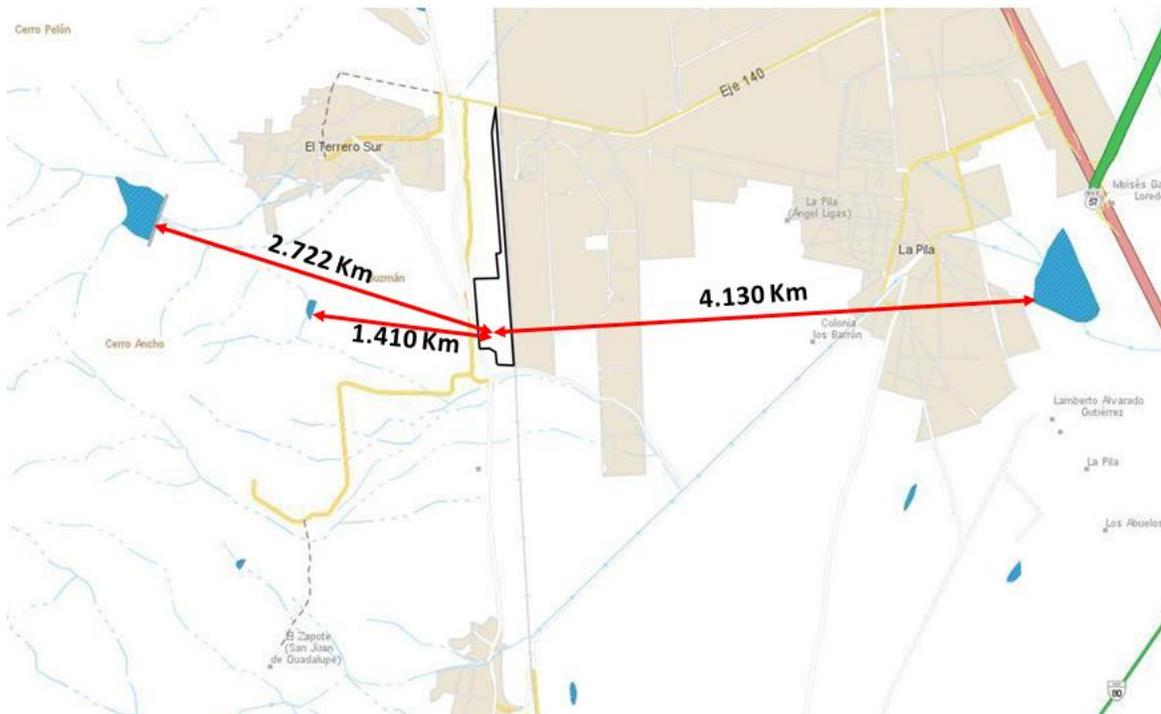


Fig. IV.13. Cuerpos de agua existentes en la zona de estudio, ninguno de ellos en el sitio del proyecto. Fuente: Cartografía de INEGI. (Anexo Q. Plano Hidrológico)

- Hidrología subterránea.

En el área de estudio se presenta un acuífero libre, cuya profundidad va de 110 a 120 m. El comportamiento piezométrico de este acuífero para el año 1997, muestra la elevación al nivel estático con un comportamiento concéntrico hacia la ciudad de San Luis Potosí, encontrándose la curva de mayor valor en esta zona con 1750 msnm.

La calidad del agua subterránea en este valle se califica como dulce, con una concentración de sólidos totales disueltos que varía de 160 a 450 ppm, la familia de agua predominante es sódica-bicarbonatada. La calidad del agua para riego es de salinidad baja a media con bajo contenido de sodio, en donde el PH de equilibrio indica que es de carácter agresivo.

Se tienen identificados tres cuerpos hidrogeológicos; un acuífero somero “colgado”, un acuífero libre y un acuífero profundo. El sistema acuífero somero tiene un espesor entre 5 y 30 m, que coincide con las áreas de los cauces de ríos y arroyos, en donde desciende el

nivel conforme se aleja de las corrientes superficiales, o en las áreas donde se pierde su cauce, como es el caso de los ríos Santiago, Paisano, Espanta y los arroyos San Antonio, San Pedro y Portezuelo. El libre se encuentra entre los 8 y 105 m de profundidad (correspondiente al área del proyecto) en las zonas de recarga y de los 140 a 180 m en el cono de abatimiento del valle y está contenido en depósitos aluviales y algunas tobas arenosas. El tercer sistema se encuentra a partir de los 180 a 320 m de profundidad, en donde se ha detectado agua termal almacenada en rocas volcánicas fisuradas. La transmisividad para el acuífero profundo varía entre 0.3 y 9×10^{-3} m²/seg mientras que el coeficiente de almacenamiento varía entre 0.05 y 0.006.

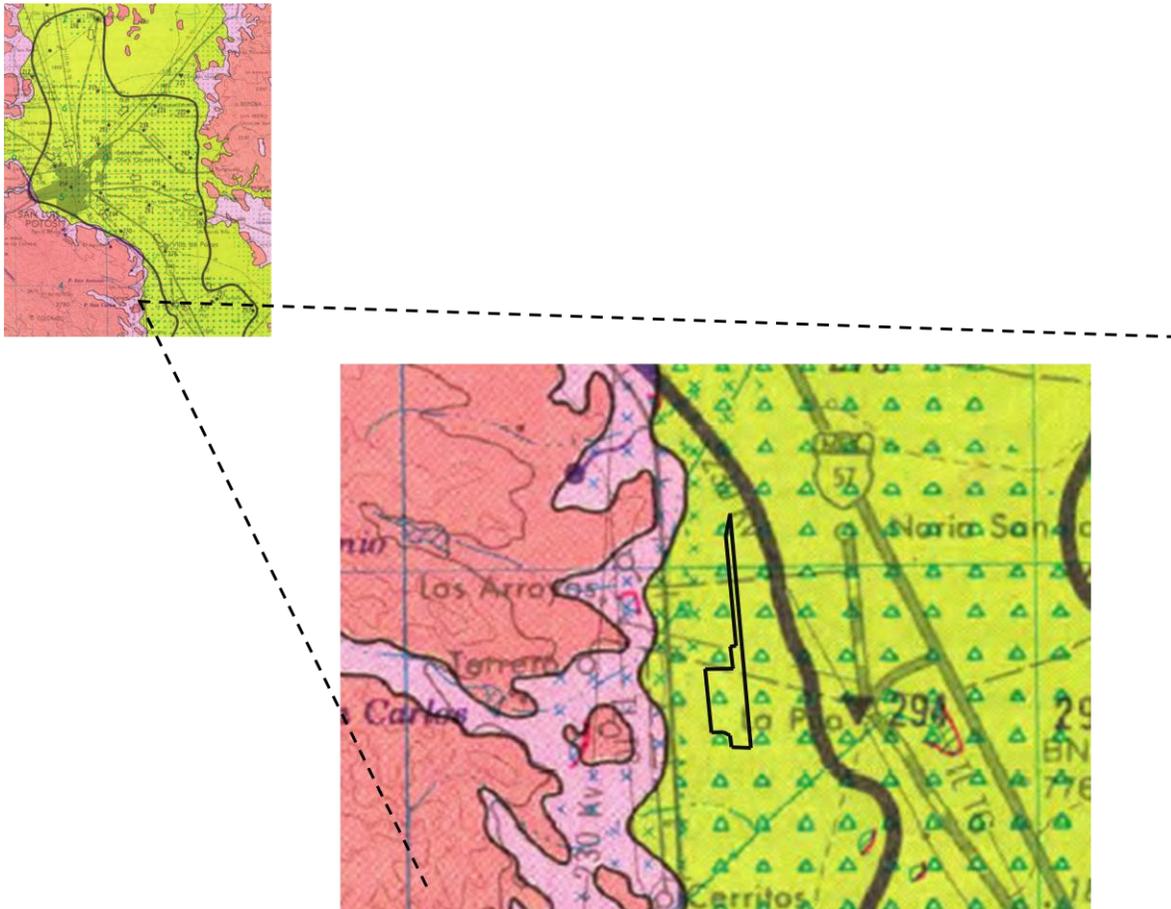


Fig. IV.14. Hidrología subterránea en el sitio del proyecto. Fuente: Cartografía de INEGI. (Anexo R. Plano Hidrología Subterránea)

El comportamiento piezométrico de este acuífero para el año 1997, muestra la elevación al nivel estático con un comportamiento concéntrico hacia la ciudad de San Luis Potosí, encontrándose la curva de máximo valor en esta zona con 1750 msnm en la periferia del valle, mientras que el mínimo valor de 1700 msnm se ubica hacia la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí, por lo que el flujo subterráneo converge a esa zona. La profundidad al nivel estático muestra el mínimo valor de 80 m en la porción noreste del valle, incrementándose en forma gradual y semiconcéntrica hacia la zona urbana de San Luis Potosí en donde alcanza más de 160 m de profundidad. La evolución del nivel estático para el periodo 1987 a 1997 muestra una evolución nula de 0.0 m en la periferia del valle, transformándose a un abatimiento o evolución negativa hacia la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí, en donde se registran -20 m durante el lapso mencionado. De un total de 946 aprovechamientos, sólo 859 están activos, de los cuales 447 son pozos y 412 norias, con niveles estáticos para el acuífero libre, entre 80 y 150 m. El caudal de extracción anual es de 110.5 Mm³, distribuyendo su utilidad, según orden de importancia, en servicios público-urbanos, en riego, en uso industrial y para servicio doméstico y abrevadero.

El valle de San Luis Potosí presenta la condición geohidrológica de sobreexplotación, por lo que se tiene un control estricto sobre su uso y manejo a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), decretando zona de veda para esta región, publicada en el Diario Oficial de la Federación, con fecha 30 de Junio de 1961.

La calidad del agua subterránea en este valle se califica como dulce, con una concentración de sólidos totales disueltos que varía de 160 a 450 ppm. La familia de agua predominante es sódica-bicarbonatada. La calidad del agua para riego es de salinidad baja a media con bajo contenido de sodio, en donde el pH de equilibrio indica que es de carácter agresivo.

La recarga principal ocurre por infiltración vertical, por retornos de riego y por aporte lateral de las Sierras de Álvarez y San Miguelito, estimándose en 74 Mm³ anuales, mientras que la descarga originada por el bombeo asciende a 110.5 Mm³ anuales, lo cual reporta un déficit o extracción a costa del almacenamiento del acuífero, de -36.5 Mm³ por año.

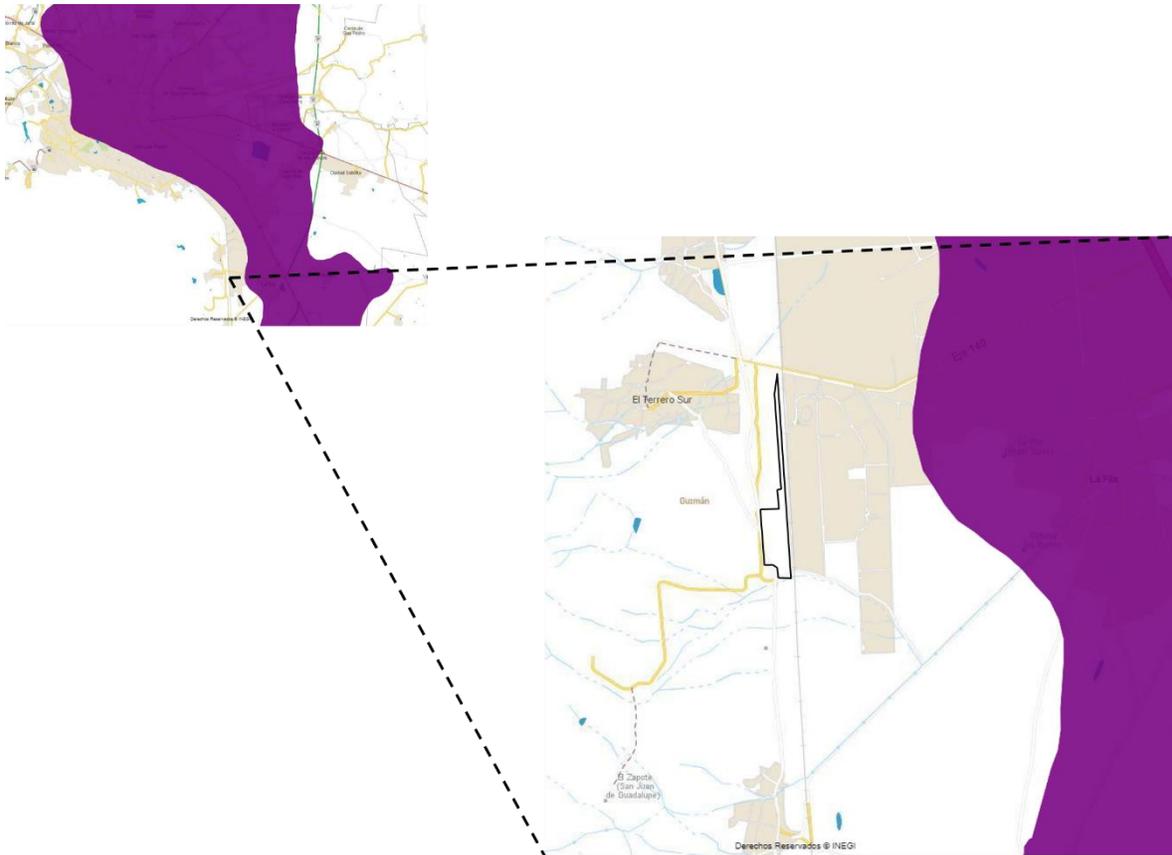


Fig. IV.15. Áreas de concentración de pozos en el sitio del proyecto. Fuente: Cartografía de INEGI. (Anexo S. Plano Concentración de pozos)

De acuerdo a esta figura, podemos observar las áreas en donde se concentran los pozos de agua en la zona de influencia del proyecto, en donde el predio del mismo, se encuentra alejado de dichas áreas.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

El Estado de San Luis Potosí presenta una gran diversidad de tipos de vegetación en su territorio, la cual es consecuencia de complejas interacciones que existen entre una serie de factores geográficos que favorecen determinados ambientes naturales. Podemos señalar, como ejemplo, la distribución y alineación que guardan las sierras que componen el macizo montañoso de la Sierra Madre Oriental, que actúa como una barrera natural que intercepta los vientos cargados de humedad provenientes del Golfo de México y que propician un marcado índice de aridez en la región que se encuentra ubicada más adentro del territorio nacional. Esta situación se combina con las diferentes altitudes y de ello resulta que se tengan climas húmedos y subhúmedos en la región de barlovento, y secos y semisecos en la región de sotavento.

Los climas secos y semisecos, se caracterizan por su baja precipitación y variación de temperatura, que propicia un alto índice de aridez, por lo que la vegetación en ellos se desarrolla posee adaptaciones morfológicas para soportar largos períodos de sequía, como los denominados matorrales xerófilos, que presentan una gran variedad lo largo de la zona central del Estado; en sierras y lomeríos bajos de la Sierra Madre Oriental, existe el matorral submontano que es una transición entre los matorrales xerófilos y las comunidades arboladas. Que como hemos presentado, el tipo de clima se asocia con el tipo de vegetación existente, por lo que estos tipos son los existentes en la zona de estudio.

El sitio del proyecto se encuentra dentro del área señalada como erosionada, desprovista de vegetación, su uso potencial es la agricultura de temporal, aunque podemos ver en la zona delimitada de estudio, que este tipo de suelos se da principalmente en las colindancias con las poblaciones cercanas al proyecto, como son La Pila y la comunidad de Arroyos. Por otra parte, podemos identificar que la zona establecida de estudio se localiza en la Delegación de La Pila, perteneciente al municipio de San Luis Potosí, en donde se encuentran las siguientes especies típicas de vegetación .

CONCEPTO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	UTILIDAD
AGRICULTURA			
21.40% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL	<i>Zea mays</i>	MAÍZ	COMESTIBLE
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	FRIJOL	COMESTIBLE
	<i>Hordeum sativum</i>	CEBADA	FORRAJE
	<i>Avena sativa</i>	AVENA	FORRAJE
	<i>Medicago sativa</i>	ALFALFA	FORRAJE
PASTIZAL			
10.41% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL	<i>Lycurus phleoides</i>	COLA DE ZORRA	FORRAJE
	<i>Bouteloua sp.</i>	NAVAJITA	FORRAJE
	<i>Aristida sp.</i>	ZACATE TRES BARBAS	FORRAJE
	<i>Bouteloua gracilis</i>	NAVAJITA	FORRAJE
BOSQUE			
5.05% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL	<i>Pinus cembroides</i>	PINO PIÑONERO	COMESTIBLE
	<i>Quercus tinkhami</i>	ENCINO CHAPARRO	LENA
MATORRAL			
53.98% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL	<i>Mimosa biuncifera</i>	UÑA DE GATO	FORRAJE
	<i>Opuntia leucotricha</i>	DURAZNILLO	FORRAJE
	<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	FORRAJE
	<i>Flourensia cernua</i>	HOJASÉN	FORRAJE
	<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	FORRAJE
OTRO			
9.16% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL			

Fig. IV.16. Vegetación existente en el Municipio de San Luis Potosí. Fuente Cuaderno Estadístico San Luis Potosí. INEGI

En los predios que se aprecian sin uso aparente en la zona delimitada de estudio, pudimos apreciar que la mayoría de las especies son las que corresponden al tipo de clima existente en la zona. A continuación presentamos las más importantes especies encontradas durante los recorridos realizados en la zona en comento.

FAMILIA	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN
Agavaceae	<i>Agave salmiana var Crasispina</i>	Maguey manso
Agavaceae	<i>Agave salmiana var Salmeana</i>	Maguey mezcalero
Asteraceae	<i>Bacharis sp</i>	Jaralito
Bomeliacear	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallito
Cactaceae	<i>Opuntia albicarpa</i>	Nopal de castilla
Cactaceae	<i>Opuntia cantabrigensis</i>	Pintadera
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Tapon
Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón
Cactaceae	<i>Opuntia tunicata</i>	Claveline

Cactaceae	<i>Opuntia xocconostle</i>	Xocconostle
Cactaceae	<i>Pachisereus marginatus</i>	Órgano
Chenopodiaceae	<i>Salsola tragus</i>	Rodamundo
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache
Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
Lilaceae	<i>Aloe vera</i>	Sábila
Poaceae	<i>Bouteloua barbata</i>	Navajita
Poaceae	<i>Lycurus phleoides</i>	Zacate lobero
Solanaceae	<i>Solanum elegantifolium</i>	Mala mujer
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Gigante
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	Toloache

Fig. IV.17. Vegetación existente en la zona de estudio definida mediante recorridos y entrevistas, así como mediante la bibliografía existente y otros estudios realizados en la misma.

De lo presentado en relación a vegetación en la zona de estudio, debemos definir que el predio del proyecto se encuentra desprovisto de ésta, ya que es un terreno que ha sido urbanizado para el crecimiento y expansión del WTC Industrial, por lo que esas actividades están respaldadas por las autorizaciones correspondientes a esa actividad, la cual no se encuentra dentro de las propias del proyecto que aquí se presenta.

También señalamos que, durante los recorridos a las zonas aledañas no se encontraron especies bajo estatus de protección.

b) Fauna

El área de estudio presenta un nivel bajo de biodiversidad y frecuencia. De acuerdo a los resultados obtenidos se presentan en forma esporádica algunos mamíferos y aves en el área, siendo casi nula la presencia de reptiles. Esto determina que en el área no existe el desarrollo o anidación de alguna especie de fauna silvestre, sirviéndole únicamente de paso o desplazamiento en la zona.

Con base en visitas de campo, entrevistas, análisis bibliográfico y consulta de estudios realizados similares en la zona, se determinó que las especies de fauna silvestre que pueden ser encontradas ocasionalmente en el área de estudio son las siguientes:

ESPECIE	NOMBRE COMUN
<i>Lepus californicus</i>	Liebre
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión rojo
<i>Crotalus scutulatus</i>	Víbora de cascabel
<i>Turdus migratorius</i>	Primavera
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma alas blancas
<i>Callipepla squamanta</i>	Codorniz
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos
<i>Spermophilus spilosoma</i>	Ardilla

Fig. IV.18. Fauna existente en la zona de estudio definida mediante recorridos y entrevistas.

De las especies aquí presentadas, muchas de ellas fueron obtenidas mediante la entrevista con pobladores, quienes refieren la existencia muy rara de la víbora de cascabel, la cual se encuentra en estatus de protección, pero que es muy raro encontrar en la zona, según los entrevistados. Durante los recorridos no se pudieron observar indicios de su presencia. La mayoría de las especies identificadas, como puede observarse, son aves, que fácilmente se pueden poner a salvo dada la permanente presencia del hombre en la zona.

A continuación se presenta una tabla de especies de fauna que se ha obtenido a partir de análisis bibliográfico y otros estudios realizados en la zona de estudio, lo que permitirá identificar algunas otras especies que no fueron señaladas o encontradas en el sitio durante los recorridos y entrevistas realizadas

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESPECIE
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Ardilla	<i>Spermophilus spilosoma</i>	Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>
Gorrion rojo	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Calandria	<i>Icterus galbula</i>
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Pitacoche	<i>Toxostoma curvirostre</i>
Tortolita	<i>Columbina passerina</i>	Viejita	<i>Pipilo fuscus</i>
Huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Codomiz	<i>Callipepla squamata</i>
Dominico	<i>Carduelis psaltria</i>	Cuervo	<i>Corvus corax</i>
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	Halcón de pradera	<i>Falco sparverius</i>
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Víbora de cascabel	<i>Crotalus durissus</i>
Aura	<i>Cathartes aura</i>		

Fig. IV.19. Fauna existente en la zona de estudio definida mediante consulta a bibliografía existente y otros estudios realizados en la misma.

IV.2.3 Paisaje

El aspecto de Evaluación de Paisaje, resulta muy subjetivo y depende de varios factores para poder establecer una adecuada evaluación. Considerando que para encontrar un método que permita establecer una evaluación adecuada, consideraremos la existencia de dos enfoques para el estudio del paisaje: el primero sobre el paisaje total y el segundo para el paisaje visual.

El enfoque del paisaje total, contempla al paisaje como un indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua, suelo) y los vivos (flora, fauna, hombre).

En el segundo, es una expresión de los valores estéticos, plásticos, emocionales del medio natural. En este enfoque, el paisaje interesa como una expresión espacial y visual del medio. A continuación presentamos los dos enfoques para la evaluación del paisaje solicitada.

Visibilidad (enfoque visual).-

La zona del proyecto se caracteriza por ser una llanura en la mayoría de su superficie y de lomeríos pronunciados hacia el Oeste, en donde pueden apreciarse pendientes más

pronunciadas. La altitud en el sitio es de aproximadamente 1,900 msnm, con una pendiente muy ligera que va descendiendo de Oeste a Este. En la zona prevalece el clima seco templado, lo que caracteriza que sea una zona con vegetación semidesértica. Existen muchas áreas sin un aprovechamiento determinado, en donde dicha vegetación se puede observar que ha sido impactada por actividades del hombre, como son el pastoreo y el aprovechamiento de algunas especies, ya sea para alimento o para combustible. Existen algunas áreas dedicadas a la agricultura, pero no se ven que sean tierras altamente productivas. Existen caminos de terracería, veredas y algunos tramos que son caminos más transitados que poseen una infraestructura más firme que el resto, sin embargo la zona aún no cuenta con infraestructura urbana, más que en las poblaciones existentes (La Pila y Arroyos) principalmente. El desarrollo de los parques industriales y sus áreas verdes realzan la visibilidad de la zona de estudio, dado que se ha cuidado el diseño de las naves industriales como la urbanización de dichos parques. Los que contrastan de manera positiva con la poca infraestructura urbana existente en la zona.

Estructura del sitio.-

En gran parte de la misma, pueden apreciarse desarrollos industriales muy importantes, dada la existencia de un gran número de parques industriales privados que han captado grandes empresas internacionales en su interior, lo que contribuye a que dichos parques se mantengan en perfectas condiciones contrastando con el resto del paisaje existente que forma la infraestructura urbana a cargo del Estado y Municipio, áreas que se ven deterioradas y en malas condiciones tanto visualmente, como en su infraestructura. El tránsito vehicular es un factor importante en la calidad del paisaje, pues las vías existentes son angostas y con mal mantenimiento, por lo que contrastan con las vialidades existentes al interior de los parques industriales.

Gran parte de la zona en estudio, se encuentra con actividad industrial, contrastando con terrenos sin uso aparente, en donde la vegetación luce descuidada (por ser silvestre) e impactada, además de verse en malas condiciones (ejemplares secos, muertos, con poco follaje) por la falta de agua debido a la escases de lluvia. Acercándose a las zonas pobladas, en donde se aprecian primero algunos terrenos con actividad agrícola,

encontramos las primeras casas que se entremezclan dadas sus características constructivas: algunas de construidas con adobe, otras con lamina y varas, otras totalmente de ladrillo, sin que exista un orden urbano adecuado. Todo ello hace que las zonas habitaciones cercanas al predio del proyecto, resten calidad paisajística a la zona, en lugar de sumar puntos, especialmente porque puede apreciarse, que los pobladores hacen uso inadecuado de los recursos naturales existentes cercanos a sus lugares de vivienda, aprovechándolos de manera indiscriminada y sin poner interés en su mantenimiento, cuidado y protección a fin de que los impactos realizados sean mínimos. Por el contrario, puede apreciarse la falta de interés en su cuidado, buscando solamente el aprovechamiento sin restituir.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

- Dinámica de la población.-

Dentro de los límites del área de estudio no existen poblaciones cercanas, sin embargo, en el perímetro se pueden apreciar las primeras casas de las poblaciones de Arroyos y La Pila, las cuales tienen desde tiempo atrás, un marcado interés en el crecimiento y desarrollo industrial de la zona, dado que la generación de empleos es muy adecuada para ellos, la mayoría de su población activa se encuentra laborando en la zona industrial.

Es importante señalar la dinámica que ha tenido San Luis Potosí en cuanto a su población, por ello presentamos a continuación, información que permitirá tener una idea del crecimiento que éste ha tenido, la importancia de contar con un desarrollo industria, el cual no sólo ha mantenido a su población, sino que ha sido un lugar atractivo para quienes buscan mejorar sus condiciones de vida o laborales.

**Población total por municipio según sexo
Al 15 de marzo de 2015**

Cuadro 3.2

Municipio	Total	Hombres	Mujeres
Estado	2 717 820	1 317 525	1 400 295
San Luis Potosí	824 229	395 823	428 406

Fig. IV.20. Población del Estado y Municipio de San Luis Potosí. Anuario Estadístico y geográfico. INEGI

**Población de 5 y más años por municipio y su distribución porcentual
según lugar de residencia en marzo de 2010
Al 15 de marzo de 2015**

Cuadro 3.26

Municipio	Total	Lugar de residencia en marzo de 2010 a/ (Porcentaje)					
		En la misma entidad b/			En otra entidad o país	No especificado	
		Total	En el mismo municipio	En otro municipio			
San Luis Potosí	759 172	96.20	97.95	2.03	0.02	3.28	0.52

Fig. IV.21. Población del Municipio de San Luis Potosí y lugar de residencia. Anuario Estadístico y geográfico. INEGI

- Crecimiento de la población.-

De acuerdo a las tablas anteriores podemos establecer que la mayor parte de potosinos vive en el Municipio de San Luis Potosí, y que en este se ha mantenido la residencia formal de un gran porcentaje, por lo que se descarta a través de esta información, que exista en sus habitantes, el buscar fuera del municipio mejores condiciones de vida o un mejor trabajo.

Por otra parte, es importante señalar la tasa de crecimiento que ha experimentado la población en el Estado, y por consecuencia en el municipio de San Luis Potosí, iniciando con un dato poblacional: en 1990 según el Censo de INEGI de ese año, la población del municipio era de 525,733 habitantes, para el 2015 INEGI determina una población existente de 759,172 habitantes. Sin embargo, la tasa de crecimiento en los últimos años, se ha mantenido de manera casi constante, como puede apreciarse en la siguiente imagen:

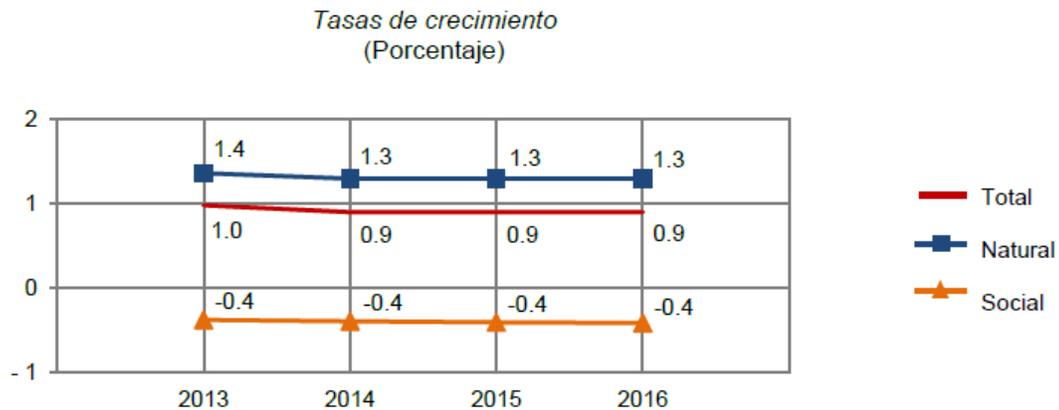


Fig. IV.22. Tasa de crecimiento en San Luis Potosí. Anuario Estadístico y geográfico. INEGI

Podemos decir que el crecimiento de la población de San Luis Potosí, se mantendrá estable, sin embargo es importante considerar que la industria ha sido un factor importante para su crecimiento, ya que cada vez es necesario contratar personal de otros municipios para satisfacer la demanda de mano de obra. Con ello podemos decir, que si la población resultara afectada por el proyecto, dicho impacto será positivo dado que se generarán fuentes de empleo (directo e indirecto), se favorecerá el desarrollo industrial que requiere el estado, y se consolidará el clúster automotriz que se ha desarrollado en los últimos años en San Luis Potosí.

- Estructura por sexo y edad

A nivel nacional, desde hace 35 años se empezó a notar un ligero incremento en la cantidad de mujeres respecto a los hombres. Para 2015, esta diferencia se ha acentuado hasta llegar a 3.4 millones más de mujeres que de varones. Al 2015 contamos con 94 hombres por cada 100 mujeres.

En San Luis Potosí, al 2015 tenemos una población total para el Estado de 2'717,820 personas, de las cuales 1'317,525 son hombres y 1'400,275 son mujeres.

Indicadores estratégicos de ocupación y empleo según sexo
Trimestres enero a marzo y abril a junio de 2016

Cuadro 10.3

Indicador	Total		Hombres		Mujeres	
	Enero a marzo	Abril a junio	Enero a marzo	Abril a junio	Enero a marzo	Abril a junio
Población de 15 y más años	2 011 385	2 040 402	939 775	955 016	1 071 610	1 085 386
Población económicamente activa	1 158 041	1 205 159	727 862	755 326	430 179	449 833
Ocupada	1 125 171	1 176 843	706 911	738 024	418 260	438 819
Desocupada	32 870	28 316	20 951	17 302	11 919	11 014
Población no económicamente activa	853 344	835 243	211 913	199 690	641 431	635 553
Disponible	157 855	140 575	42 648	33 242	115 207	107 333
No disponible	695 489	694 668	169 265	166 448	526 224	528 220

Fig. IV.23. Estructura por sexo y edad en San Luis Potosí. Anuario Estadístico y geográfico. INEGI

- Natalidad y mortalidad



Fig. IV.24. Tasa bruta en San Luis Potosí. Anuario Estadístico y geográfico. INEGI

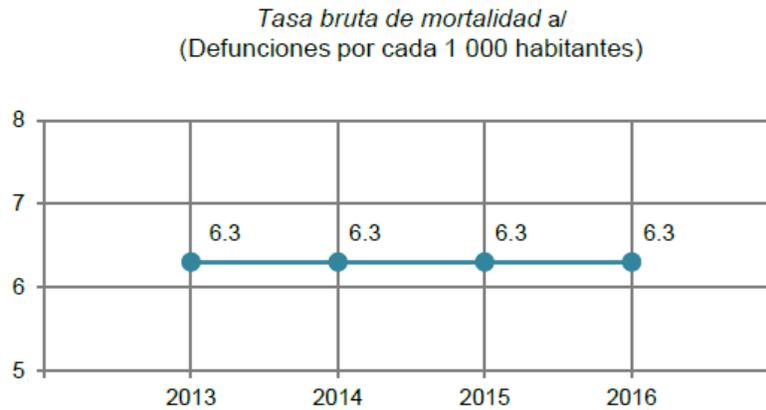


Fig. IV.25. Tasa bruta de mortalidad en San Luis Potosí. Anuario Estadístico y geográfico. INEGI

Los índices de natalidad han ido disminuyendo en el Estado, y el índice de mortalidad se ha mantenido estable durante los últimos cuatro años, lo que implica un breve equilibrio en cuanto a que al disminuir la natalidad de personas, se mantiene constante el porcentaje de defunciones. Esto puede ser atribuido a un mejor servicio en el sector salud, aunque en la revisión de esos indicadores, muchas personas aún no cuentan con este tipo de servicios.

- Población económicamente activa y desocupada

En las siguientes imágenes, podemos apreciar las cifras de personas que se encuentran económicamente activas. En la misma información, podemos distinguir que el sector secundario y el de servicios, ocupan la mayoría del personal, dedicados a actividades como son: funcionarios, profesionistas independientes, técnicos y administrativos; así como al comercio y servicios. Es importante ver, como en el ámbito agropecuario es el sector más bajo ocupacionalmente hablando, en el Municipio de San Luis Potosí

Población de 15 y más años por sexo y grupo quinquenal de edad según condición de actividad económica
Trimestres enero a marzo y abril a junio de 2016

Cuadro 10.1

Sexo Grupo de edad	Total	Población económicamente activa		Población no económicamente activa	
		Ocupada	Desocupada	Disponible	No disponible
Enero a marzo					
Total	2 011 385	1 125 171	32 870	157 855	695 489
15 a 19 años	266 707	75 903	4 156	38 938	147 710
20 a 24 años	215 537	116 778	7 969	16 699	74 091
25 a 29 años	188 022	129 902	4 260	7 100	46 760
30 a 34 años	189 512	127 229	4 728	10 271	47 284
35 a 39 años	176 989	128 174	2 963	7 453	38 399
40 a 44 años	178 538	125 198	1 832	10 187	41 321
45 a 49 años	155 304	108 911	2 314	8 968	35 111
50 a 54 años	152 518	100 522	2 472	10 241	39 283
55 a 59 años	125 105	79 669	948	6 205	38 283
60 a 64 años	100 076	53 229	1 019	8 792	37 036
65 años y más	259 366	77 022	209	32 682	149 453
No especificado	3 711	2 634	0	319	758

Fig. IV.26. Población económicamente activa no activa en el Estado de San Luis Potosí. Anuario Estadístico y geográfico. INEGI

Población ocupada por municipio y su distribución porcentual según división ocupacional
Al 15 de marzo de 2015

Cuadro 10.4

Municipio	Total	División ocupacional a/ (Porcentaje)				
		Funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos b/	Trabajadores agropecuarios	Trabajadores en la industria c/	Comerciantes y trabajadores en servicios diversos d/	No especificado
San Luis Potosí	356 728	35.94	1.02	25.32	36.87	0.86

Fig. IV.27. Población ocupada según su división ocupacional en San Luis Potosí. Anuario Estadístico y geográfico. INEGI

Población ocupada por municipio y su distribución porcentual según sector de actividad económica
Al 15 de marzo de 2015

Cuadro 10.5

Municipio	Total	Sector de actividad económica (Porcentaje)				
		Primario a/	Secundario b/	Comercio	Servicios c/	No especificado
San Luis Potosí	356 728	1.26	32.05	17.45	48.21	1.03

Fig. IV.28. Población ocupada sector económico en San Luis Potosí. Anuario Estadístico y geográfico. INEGI

El ámbito de personas desocupadas aún es grande en el Estado, sin embargo en el Municipio se ha mantenido relativamente bajo el nivel de personas sin empleo, por debajo de la media nacional.

A continuación puede verse el tipo de vivienda en cuanto a materiales, lo cual es un indicador de lo que comentamos previamente, el tipo de trabajo y condiciones en que vive el potosino, dada la actividad laboral existente en el municipio, por arriba de la media nacional.

Viviendas particulares habitadas por municipio y su distribución porcentual según resistencia de los materiales en techos
Al 15 de marzo de 2015

Cuadro 4.9

Municipio	Total a/	Resistencia de los materiales en techos (Porcentaje)				
		Material de desecho o lámina de cartón	Lámina metálica, lámina de asbesto, lámina de fibrocemento, palma o paja, madera o tejamanil	Teja o terrado de viguería	Losa de concreto o viguetas con bovedilla	Material no especificado
San Luis Potosí	221 792	0.18	1.25	0.31	97.98	0.27

Fig. IV.29. Tipo de vivienda en San Luis Potosí. Anuario Estadístico y geográfico. INEGI

Viviendas particulares habitadas por municipio y su distribución porcentual según disponibilidad de energía eléctrica
Al 15 de marzo de 2015

Cuadro 4.11

Municipio	Total a/	Disponibilidad de energía eléctrica (Porcentaje)		
		Disponen	No disponen	No especificado
San Luis Potosí	221 792	99.47	0.53	0.01

Fig. IV.30. Energía eléctrica en vivienda de San Luis Potosí. Anuario Estadístico y geográfico. INEGI

Ocupantes de viviendas particulares habitadas por municipio y su distribución porcentual según disponibilidad de drenaje
Al 15 de marzo de 2015

Cuadro 4.12

Municipio	Total a/	Disponibilidad de drenaje (Porcentaje)						No disponen	No especificado
		Total	Disponen				Lugar de desalojo		
			Red pública	Fosa séptica o tanque séptico (biodigestor)	Barranca o grieta	Río, lago o mar			
San Luis Potosí	824 141	98.37	96.54	3.38	0.05	0.03	1.22	0.41	

Fig. IV.31. Drenaje en vivienda de San Luis Potosí. Anuario Estadístico y geográfico. INEGI

- Salud

5. Salud

Población total por municipio y su distribución porcentual según condición de afiliación a servicios de salud
Al 15 de marzo de 2015

Cuadro 5.1

Municipio	Total	Condición de afiliación a/ (Porcentaje)								
		Afiliada b/							No afiliada	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE e ISSSTE estatal	PEMEX, Defensa o Marina	Seguro Popular o para una Nueva Generación c/	Institución Privada	Otra Institución d/		
San Luis Potosí	824 229	86.09	59.12	8.31	0.31	29.82	6.61	0.68	13.66	0.25

Fig. IV.32. Tipo de servicios de salud de la población de San Luis Potosí. Anuario Estadístico y geográfico. INEGI

- Factores socioculturales

En San Luis Potosí de acuerdo al XII Censo General de Población y vivienda 2000 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) la población total de indígenas en el Municipio de san Luis Potosí ascendía a 3,718 personas, cuyas lenguas indígenas eran el náhuatl y el huasteco.

En el II Censo de Población y Vivienda del 2005 realizado por el mismo instituto, se obtuvo que 3,439 personas cuyas lengua era indígena.

De acuerdo a datos proporcionados por el INEGI en su Panorama Sociodemográfico 2015 para San Luis Potosí, el total de la población es de 824,229 habitantes de los cuales el 10.14% considera que es indígena, aunque hablan idioma nativo y el español. Sin que se tenga un porcentaje de indígenas que no hablen español.

La mayoría de la población profesa la religión católica, siendo un porcentaje muy pequeño el que profesa otra religión.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Como se ha mencionado a lo largo de este capítulo, uno de los aspectos que han determinado el crecimiento urbano de la zona de estudio, ha sido el crecimiento industrial que ha tenido en los últimos años San Luis Potosí.

El crecimiento ha estado dado más por el desarrollo de Parques Industriales Privados, e infraestructura que a la par se ha ido construyendo con inversión privada, lo que ha detonado fuertemente dicho desarrollo.

El proyecto no es más que el reflejo de la demanda de productos y servicios que San Luis Potosí demanda para ese crecimiento sostenido, en una zona que ha sido impactada previamente por el desarrollo señalado, por lo que las afectaciones que ha sufrido la zona ambientalmente hablando al ir perdiendo cobertura vegetal, flora y fauna silvestre, no pueden ser atribuidas al proyecto.

El suelo existente en terrenos aledaños al predio del proyecto, dentro de la zona en estudio, y que se encuentra aún en estado natural, presenta una erosión moderada, vegetación silvestre que ha sido impactada por las actividades de las poblaciones cercanas sin que éstas se preocupen de realizar medidas preventivas o de mitigación una vez que las han aprovechado, por el contrario: realizan el aprovechamiento sin hacer actividad alguna para restaurar o compensar dichas acciones. Esto ha provocado un deterioro en la vegetación existente en predios sin uso aparente, añadiendo que la falta de lluvias ha provocado un importante impacto en éstas.

Por otra parte, en relación a las condiciones atmosféricas, de ruido y vibraciones, podemos decir que éstas no se han manifestado en el sitio de estudio, ya que las empresas que ahí se ubican, mantienen políticas ambientales de estricto apego a la legislación ambiental aplicable, lo que contribuye ampliamente en la no generación de ese tipo de impactos que puedan afectar al ambiente y/o a la población cercana.

Las vías de comunicación existentes en la zona, considerando además las vías férreas (que existen antes del proyecto y que por ello se determinó su ubicación), han impactado en el desplazamiento de algunas especies de fauna que aún quedan dispersas en la zona, sin embargo, es de considerar que esto no puede ser atribuible únicamente a esos transectos, sino que éstos forman parte del resto de actividades antropogénicas que han impactado las condiciones naturales de la zona de estudio.

Habrá que agregar, que en las actividades que señalamos en el párrafo anterior, pueden considerarse aquellas que fueron realizadas para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales durante la construcción del parque industrial (el proyecto no se encuentra dentro de éstas actividades, pues se instala en un parque industrial que previamente ha realizado la urbanización de los terrenos a su interior), debe tomarse en cuenta, que estas actividades se han realizado mediante la correspondiente autorización y cumpliendo en todo momento las especificaciones y condicionantes emitidas por la autoridad competente.

En cuanto a las poblaciones cercanas a la zona en estudio, podemos decir que se encuentran también cercanas a la zona urbana en donde se ofrecen todos los servicios necesarios para su salud, educación, entretenimiento, especialmente en lo laboral, que es una de las ventajas competitivas que éstos tienen al encontrarse cercanos a los sitios en

donde se desarrolla la actividad industrial. La mayoría de los pobladores, han dejado sus actividades agrícolas y se han contratado en las empresas, dado que esto representa un mejor ingreso y prestaciones que les permiten afrontar las necesidades de sus familias.

Una vez que el proyecto se encuentre construido y en operación, se estima lo siguiente:

- Las actividades que podrán incrementarse en la zona son el flujo vehicular, sin embargo es importante señalar que actualmente ya existe un flujo importante en la zona, dado el transporte de personal, transporte de mercancías y productos, transporte público, lo cual a la fecha impacta el ambiente a través de sus emisiones, por lo que, las actividades relacionadas en este punto con el proyecto, solamente sumará a lo existente.
- El proyecto no utilizará agua en sus procesos, solamente en los servicios para su personal. Además contará con infraestructura para canalizar las aguas pluviales a la zona en que el Parque WTC Industrial las canaliza con el fin de buscar su aprovechamiento. Lo que contribuirá a reducir o minimizar los impactos en materia de agua.
- El proyecto contará con infraestructura necesaria para operar de una manera segura de acuerdo a los productos que manejará en su operación, cumpliendo todas y cada una de las condicionantes que establezca la autoridad competente, así como las establecidas en la legislación aplicable vigente. Con ello se determina que las actividades que se realizarán en el proyecto, tendrán siempre una acción preventiva y que busca minimizar o mitigar cualquier impacto que pudiera existir.
- La construcción del proyecto no conlleva el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, por lo que durante las etapas de éste, no existirán afectaciones a flora y fauna silvestre.
- El proyecto se sumará a la infraestructura existente en los parques industriales existentes en la zona, por lo que el predio del proyecto, cuenta con el uso de suelo apropiado para las actividades que éste realizará.

En conclusión, podemos determinar que la realización del proyecto en la zona de estudio, ha considerado todos los aspectos ambientales y de infraestructura que le sean favorables para el desarrollo de sus actividades. Que su ubicación en el sitio no inicia con la afectación al ambiente y los recursos naturales que ahí existan, pues el predio en donde se construirá se localiza dentro de un Parque Industrial en operación y cuyo suelo cuenta con las autorizaciones correspondientes, así como con la urbanización y servicios necesarios.

Las afectaciones existentes en la zona de estudio, se iniciaron desde que la zona fue declarada zona industrial, y que a partir de ese momento se comenzó con las afectaciones que se han descrito brevemente en este capítulo, pero que no pueden ser atribuibles al proyecto.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En términos generales el impacto ambiental se puede concebir como la modificación ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza, tomando en cuenta las alteraciones ambientales que causan los fenómenos naturales, al entorno natural o humano, de algunos de sus elementos o condiciones producidas directa o indirectamente, por toda clase de actividades que sean susceptibles de modificar su calidad ambiental.

Estas modificaciones pueden ser tanto positivas como negativas, es así que pueden existir múltiples alteraciones que van desde la simple transformación de la imagen urbana hasta el cambio en las condiciones climáticas, inclusive.

Existe una amplia gama de técnicas para la identificación y evaluación de impactos ambientales, en las que se evalúa cualitativamente el grado de afectación generado, determinando los principales impactos, hasta los de mayor complejidad, donde se evalúan los impactos, cuantitativa y cualitativamente en función de factores como antecedentes de otros estudios, investigaciones específicas y las experiencias de los técnicos.

Las técnicas que se empleen deben de considerar el entorno ambiental donde se pretende insertar el proyecto y las características del mismo, de tal manera que exista congruencia y compatibilidad entre el entorno físico y el proyecto, sin perder de vista que lo más importantes es la protección al medio ambiente.

V.1.1 Indicadores de impacto

La identificación de impactos mediante una matriz permite hacer una evaluación cuantitativa del efecto ambiental que tendrá la construcción y operación un proyecto, mediante la interpretación de cada interacción que se genera entre los componentes de las actividades humanas y del medio ambiente en el cual éste interviene, además permite tener una visión integral de la problemática ambiental, ya que se incluyen todas las acciones propias del proyecto y los factores ambientales que están involucrados.

La identificación de impactos ambientales debe realizarse en una secuencia lógica de los diferentes medios involucrados: físico, biológico, ecológico y socioeconómico, siguiendo la

relación de causa y efecto de los impactos, así como los impactos derivados o que afectan de manera indirecta a otros elementos tanto naturales como sociales.

Los indicadores de impacto deben cumplir los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: importa información sobre la importancia y magnitud del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Otro aspecto clave de los indicadores de impacto es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios.

V1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

A continuación se presenta las listas de las actividades y factores ambientales involucrados en las diferentes etapas del proyecto.

Etapas: Preparación del sitio	
Actividad	Efectos al sistema ambiental
Contratación de personal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento del empleo e ingresos ▪ Incremento en el nivel de educación y habilidades laborales de los trabajadores derivado de la capacitación
Actividades preliminares <ul style="list-style-type: none"> • Preparación del terreno • Mediciones • Limpieza y desmonte • Utilización maquinaria • Excavaciones preliminares 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisiones de polvos, emisiones de vehículos. ▪ Sin afectaciones ▪ Emisiones de polvo, emisiones de vehículos, generación de residuos, ruido. ▪ Emisiones a la atmósfera, emisiones de ruido, emisiones de maquinaria, generación de residuos. ▪ Generación de polvos, generación de ruido, generación

Etapa: Preparación del sitio	
Actividad	Efectos al sistema ambiental
<ul style="list-style-type: none"> Movimiento de tierras 	<p>de emisiones de maquinaria, afectaciones al suelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido, de polvos, de emisiones de maquinaria.

Etapa: Construcción	
Actividad	Efectos al sistema ambiental
Contratación de personal	<ul style="list-style-type: none"> Incremento del empleo e ingresos Incremento en el nivel de educación y habilidades laborales de los trabajadores derivado de la capacitación
Obra civil <ul style="list-style-type: none"> Conformación de base y sub base Vialidades, guarniciones, banquetas Edificaciones Cimentaciones Casetas de vigilancia Trincheras para tuberías Pisos y muros de contención de tanques 	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de ruido, emisiones de polvos, emisiones de maquinaria pesada. Generación de residuos de la construcción, emisiones de polvos, emisiones de ruido, emisiones vehiculares. Emisiones de ruido, emisiones de polvos, generación de residuos de la construcción. Emisiones de polvo, generación de residuos de la construcción, emisiones de ruido, emisiones vehículos. Emisiones de ruido y polvos, emisiones vehiculares, generación de residuos. Emisión de ruido, emisiones vehiculares, emisión de polvos.
Obra mecánica <ul style="list-style-type: none"> Montaje de tanques de almacenamiento Montaje en tanques sistema incendios instalación tuberías de proceso Instalación de válvulas y equipo Pruebas no destructivas Montaje y alineación de bombas Protección de tuberías 	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de ruido, emisión de partículas, emisión de vehículos. Sin afectaciones Sin afectaciones. Generación de ruido, generación de emisiones, generación de polvos. Generación de ruido y polvos, generación de emisiones vehiculares. Sin afectaciones Sin afectaciones Emisiones de polvos, emisiones de ruido, generación de residuos.

Etapa: Construcción	
Actividad	Efectos al sistema ambiental
Obra eléctrica <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones eléctricas • Suministro de energía eléctrica • Canalizaciones eléctricas • Alumbrado • Tierras físicas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sin afectaciones ▪ Generación de ruido, generación de emisiones vehiculares, generación de residuos ▪ Generación de residuos, generación de emisiones, generación de emisiones vehiculares.

Etapa: Operación y mantenimiento	
Etapa	Efectos al sistema ambiental
Contratación de personal Capacitación de personal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento del empleo e ingresos ▪ Incremento en el nivel de educación y habilidades laborales de los trabajadores derivado de la capacitación
Arranque inicial <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de seguridad • Reportes de diseño y construcción • Pruebas pre operativas • Pruebas operativas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguridad industrial ▪ Seguridad operativa ▪ Protección del medio ambiente
Recepción de petrolíferos en tren unitario <ul style="list-style-type: none"> • Recepción tren unitario • Separación de locomotora • Cambio de vías p/transvase • Cambio de vía de transvase carros tanque vacíos • Pruebas y entrega de tren unitario vacío 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de emisiones de vehículos ▪ Generación de Residuos ▪ Generación de emisiones en la descarga ▪ Generación de ruido ▪ Generación de derrames de petrolíferos ▪ Generación de atmósferas explosivas

Etapa: Operación y mantenimiento	
Etapa	Efectos al sistema ambiental
<p>Descarga de petrolíferos de carros tanque a tanques de almacenamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conexión para descarga • Supervisión de válvulas y conexiones • Puesta a tierra física de equipos • Apertura de válvulas y equipo de medición • Descarga de producto • Cierre y desconexión 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de emisiones ▪ Generación de Residuos ▪ Generación de emisiones en la descarga ▪ Generación de ruido ▪ Generación de derrames de petrolíferos ▪ Generación de atmósferas explosivas
<p>Descarga de producto de tanques de almacenamiento a auto tanques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conexión para descarga • Supervisión de válvulas y conexiones • Puesta a tierra física de equipos • Apertura de válvulas y equipo de medición • Descarga de producto • Cierre y desconexión 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de emisiones ▪ Generación de Residuos ▪ Generación de emisiones en la descarga ▪ Generación de ruido ▪ Generación de derrames de petrolíferos ▪ Generación de atmósferas explosivas
<p>Descarga de petrolíferos de carros tanque a auto tanques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conexión transvasadora móvil • Supervisión de válvulas y conexiones • Puesta a tierra física de equipos • Apertura de válvulas y equipo de medición • Descarga de producto • Cierre y desconexión 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de emisiones ▪ Generación de Residuos ▪ Generación de emisiones en la descarga ▪ Generación de ruido ▪ Generación de derrames de petrolíferos ▪ Generación de atmósferas explosivas

Etapa: Operación y mantenimiento	
Etapa	Efectos al sistema ambiental
Paro de emergencia <ul style="list-style-type: none"> • Fallo de energía eléctrica • Fallo de comunicaciones • Sobrellenado de tanques • Pérdida de contención en tanques, carros tanque y/o auto tanque • Bajo nivel de succión • Falla instrumentos medición • Niveles de explosividad • Incendio en áreas • Personal lesionado 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de derrames de petrolíferos ▪ Generación de atmósferas explosivas ▪ Generación de emisiones ▪ Generación de residuos
Paro normal <ul style="list-style-type: none"> • Paro de proceso por ajustes o mantenimiento • Cambio, ajustes y/o conexión de equipos o instrumentación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de atmósferas explosivas ▪ Generación de emisiones ▪ Generación de residuos ▪ Seguridad personal ▪ Seguridad industrial
Reanudación de operaciones <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de condiciones óptimas de arranque • Puesta en marcha 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguridad industrial ▪ Seguridad operativa
Activación sistemas de seguridad <ul style="list-style-type: none"> • Acciones de control de incidente o accidente • Aplicación del Plan de emergencias • Aviso e información 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguridad industrial ▪ Seguridad operativa
Mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento preventivo a instalaciones y equipo • Mantenimiento correctivo a 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de residuos ▪ Generación de ruido ▪ Generación de emisiones ▪ Seguridad industrial

Etapa: Operación y mantenimiento	
Etapa	Efectos al sistema ambiental
instalaciones y equipo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguridad operativa

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

Dadas las características del proyecto y su carácter puntual, se seleccionó como la mejor alternativa metodológica para la identificación y evaluación de los impactos ambientales el uso de matrices.

El sistema matricial se basa en identificar y calificar cualitativamente los impactos que las acciones a realizar durante el proyecto tendrá sobre las condiciones actuales del ambiente en su entorno natural y social.

Esto se hace utilizando un cuadro de doble entrada en columnas y filas, con las actividades del proyecto por un lado y de otro los medios que serán impactados por el proyecto. Esto relaciona las acciones antropogénicas con sus impactos al ambiente.

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

Método matricial de Análisis de Resistencia

El método de Análisis de Resistencia, ha sido utilizado en proyectos con características similares a este con gran efectividad, por ello ha sido el método seleccionado para la evaluación de impactos. La principal diferencia del Análisis de Resistencia, con la matriz tradicional de Leopold es que además de calificar el impacto en magnitud e importancia, lo evalúa en función de su amplitud e intensidad y su vulnerabilidad o resistencia al proyecto.

A continuación se describen los procedimientos, características y criterios del método descrito:

1.- Nivel de impacto identificado

Nivel de impacto		
A	M	B

Es la predisposición de un elemento del medio a ser modificado o motivo de dificultad para la ejecución del proyecto. Se presenta en tres gradientes definidos de la siguiente manera:

- **Alto**, cuando el elemento resulta muy afectado o perturbado o sufre un gran daño por la implementación del proyecto, exige la superación de problemas técnicos de envergadura para la realización del proyecto y en consecuencia aumentan los costos y disminuye la eficiencia y factibilidad del proyecto.
- **Medio**, cuando un elemento resulta relativamente perturbado. Sin embargo, el elemento que ha perdido calidad puede coexistir con el conjunto de la obra; origina dificultades técnicas pero no cuestiona la factibilidad técnica o económica del proyecto.
- **Bajo**, cuando el elemento resulta poco modificado por la implementación del proyecto; causa pequeñas dificultades técnicas a subsanar para la realización del proyecto que no afectan en gran medida el presupuesto.

2.- Valor otorgado al elemento

Se obtiene de un criterio globalizado que incluye varias características, tales como valor intrínseco, rareza, importancia, situación en el medio y legislación que le afecta. Esta evaluación toma en cuenta el valor medio estimado que los especialistas, analistas y público dan al elemento. El juicio que se hace de éste se basa en información subjetiva, puesto que el juicio puede cambiar con el tiempo y no siempre está representado de la misma manera. Esta importancia concedida a la dimensión regional del elemento le diferencia del nivel de impacto descrito en el inciso anterior. Se han establecido cinco grados de valor para el elemento:

Valor otorgado al elemento				
L	A	M	B	MB

- **Legal o absoluto**, cuando dicho elemento está protegido, por medio de algún instrumento normativo vigente o cuando resulta imposible obtener el permiso de la autoridad o autoridades correspondientes.
- **Alto**, si el elemento exige, a causa de su excepcionalidad, una protección o conservación especial o en proceso obtenida por consenso.
- **Medio**, el elemento presenta características que hacen que su conservación sea de interés general sin necesitar un consenso.
- **Bajo**, cuando la protección del elemento no es objeto de excesiva preocupación o cuando presenta un buen nivel de recuperación.
- **Muy bajo**, cuando la protección del elemento es innecesaria y no supone ninguna preocupación para la comunidad interesada.

Este valor no influye en la obtención de la importancia del impacto por ser una evaluación adicional.

3.- Amplitud del impacto

La amplitud del impacto indica, a qué nivel espacial corresponden las áreas de influencia y se define así:

Amplitud de impacto		
R	L	P

- **Regional**, el Impacto alcanzará el conjunto de las poblaciones del área de influencia o una parte importante de la misma.
- **Local**, el impacto alcanzará un pequeño grupo de poblaciones.
- **Puntual**, el Impacto llegará a una parte limitada de las poblaciones dentro de los límites del terreno.

4.- Carácter del Impacto

Carácter	
P	N

- **Positivo**, cuando se derivan beneficios de las actividades ejecutadas.
- **Negativo**, cuando las actividades causan degradación ambiental.

5.- Grado de Resistencia

La clasificación de las resistencias se basa en identificar los impactos de acuerdo con su grado de oposición a la ejecución del proyecto.

- **Técnica**, considera las dificultades que para la construcción, eficiencia o seguridad del proyecto, suponen ciertos componentes del medio ambiente.
- **Ecológica**, considera las dificultades para la ejecución del proyecto, en caso de que el proyecto llegue a generar un impacto ambiental importante;

A cada elemento o componente del ambiente se le asigna un “Grado de Resistencia” (Grande, Medio, Débil), relacionándolo con el nivel de impacto encontrado (Alto, Medio o Bajo) y el valor otorgado al elemento (Legal, Alto, Medio, Bajo, Muy Bajo).

En el caso de las resistencias de tipo ecológico, a cada elemento o componente se le asigna un grado de resistencia, el cual a su vez, se relaciona con el nivel de impacto encontrado y el valor que se concede al elemento.

Las resistencias de tipo técnico son valoradas con sólo un indicador, el cual corresponde con el nivel de impacto encontrado o previsible y se clasifican como muy grande, grande, media, débil y muy débil.

Grado de resistencia				
T/E				
MG	G	M	D	MD

6.- Importancia del impacto

El método de análisis de resistencia permite globalizar los componentes o atributos ambientales en varias categorías de acuerdo con el grado de susceptibilidad respecto de las actividades del proyecto. De tal forma que destacan o resaltan los lugares que necesitan protección especial dentro del área de influencia. La importancia del impacto tiene tres niveles: mayor (MA), medio (M) y menor (Me). Todos ellos derivan de la combinación de lo descrito en los apartados anteriores.

Importancia del impacto		
MA	M	Me

En la tabla siguiente, se muestra la matriz para obtener la importancia del impacto, una vez obtenido el grado de resistencia y el nivel del impacto estudiado.

Matriz para obtener la importancia del impacto.

Grado de Resistencia	Nivel de Impacto	Amplitud del impacto		
		Regional	Local	Puntual
Obstrucción		Importancia del impacto		
Muy grande	Alto	Mayor	Mayor	Mayor
	Medio	Mayor	Media	Media
	Bajo	Media	Menor	Menor
Grande	Alto	Mayor	Mayor	Media
	Medio	Mayor	Media	Media
	Bajo	Media	Menor	Menor
Media	Alto	Mayor	Media	Media
	Medio	Media	Media	Menor
	Bajo	Menor	Menor	Menor
Débil	Alto	Media	Menor	Menor
	Medio	Menor	Menor	Menor
	Bajo	Menor	Menor	Menor
Muy débil	Alto	Menor	Menor	Menor
	Medio	Menor	Menor	Menor
	Bajo	Menor	Menor	Menor

V.2. Identificación de los impactos.

Sobre la base de los procedimientos contenidos en el apartado anterior, en las matrices siguientes se identificará y describirá los impactos ambientales que está previsto pueda generar el proyecto.

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO TCM										
PREPARACIÓN DEL SITIO										
SIMBOLOGÍA				ACTIVIDADES PRELIMINARES						
Tipo de Impacto: Positivo (+), Negativo (-) y No Aplica (n/a) FACTORES AMBIENTALES				Contratación de personal	Preparación del sitio	Mediciones	Limpieza y desmonte	Utilización de maquinaria	Excavaciones preliminares	Movimiento de tierras
				Fisicoquímicos	Agua	Hidrología Superficial	Cantidad disponible			
Propiedades fisicoquímicas										
Flujo/cantidad										
Tratamiento										
Hidrología Subterránea	Volumen del Acuífero									
	Calidad del Acuífero									
Suelo		Topografía				-		-		
Suelo		Fisiografía				-		-		
Aire	Calidad	Polvo			-		-		-	
		Gases			-		-		-	
		Ruido		-		-		-		
		Olor		-		-		-		
Bióticos	Fauna	Terrestre		-		-		-		
		Acuática		-		-		-		
		Especies en peligro de extinción								
	Flora	Vegetación natural				-				
		Vegetación inducida								
		Cultivos (riego)								
		Especies en peligro de extinción								

Socioeconómicos	Social	Salud							
		Costumbres							
		Ingreso	+	+	+		+		+
	Infraestructura humana	Sanitaria							
		Económica	+	+	+		+		+
		Social							
	Economía	Agropecuario							
		Industrial							
		Comercio			+				
		Servicios			+				

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO TCM										
CONSTRUCCION										
SIMBOLOGÍA				ACTIVIDADES OBRA CIVIL						
Tipo de Impacto: Positivo (+), Negativo (-) y No Aplica (n/a) FACTORES AMBIENTALES				Base y sub base	Vialidades, guarniciones, banquetas	Edificaciones	Cimentaciones	Casetas vigilancia	Trincheras para tuberías	Pisos y muros contención tanques
				Fisicoquímicos	Agua	Hidrología Superficial	Cantidad disponible			
Propiedades fisicoquímicas										
Flujo/cantidad										
Tratamiento										
Hidrología Subterránea	Volumen del Acuífero	-	-							
	Calidad del Acuífero									
Suelo		Topografía	-							
		Fisiografía	-		-					
Aire	Calidad	Polvo	-		-	-	-	-		
		Gases	-		-					
		Ruido	-		-					
		Olor								
Bióticos	Fauna		Terrestre							
			Acuática							
			Especies en peligro de extinción							
	Flora		Vegetación natural							
			Vegetación inducida							
			Cultivos (riego)							
		Especies en peligro de extinción								

Socioeconómicos	Social	Salud							
		Costumbres							
		Ingreso							
	Infraestructura Humana	Sanitaria							
		Económica							
		Social							
	Economía	Agropecuario							
		Industrial							
		Comercio		+	+	+	+	+	+
		Servicios							

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO TCM										
CONSTRUCCION										
SIMBOLOGÍA				ACTIVIDADES OBRA MECANICA						
Tipo de Impacto: Positivo (+), Negativo (-) y No Aplica (n/a) FACTORES AMBIENTALES				Montaje de tanques	Montaje sistema de incendios	Instalación tuberías de proceso	Instalación válvulas y equipo	Pruebas no destructivas	Montaje y alineación de bombas	Protección de tuberías
				Fisicoquímicos	Agua	Hidrología Superficial	Cantidad disponible			
Propiedades fisicoquímicas										
Flujo/cantidad										
Tratamiento										
Hidrología Subterránea	Volumen del Acuífero									
	Calidad del Acuífero									
Suelo		Topografía	-							
		Fisiografía	-							
Aire	Calidad	Polvo	-							
		Gases	-							
		Ruido	-		-					
		Olor								
Bióticos	Fauna		Terrestre							
			Acuática							
			Especies en peligro de extinción							
	Flora		Vegetación natural							
			Vegetación inducida							
			Cultivos (riego)							
			Especies en peligro de extinción							

Socioeconómicos	Social	Salud							
		Costumbres							
		Ingreso	+	+	+	+	+	+	+
	Infraestructura Humana	Sanitaria							
		Económica	+	+	+	+	+	+	+
		Social							
	Economía	Agropecuario							
		Industrial							
		Comercio	+	+	+	+	+	+	+
		Servicios							

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO TCM										
CONSTRUCCION										
SIMBOLOGÍA				ACTIVIDADES OBRA ELECTRICA						
Tipo de Impacto: Positivo (+), Negativo (-) y No Aplica (n/a) FACTORES AMBIENTALES				Instalaciones eléctricas	Suministro de energía	Canalizaciones eléctricas	Alumbrado	Tierras físicas		
Fisicoquímicos	Agua	Hidrología Superficial	Cantidad disponible							
			Propiedades fisicoquímicas							
			Flujo/cantidad							
		Tratamiento								
		Hidrología Subterránea	Volumen del Acuífero							
			Calidad del Acuífero							
	Suelo		Topografía							
			Fisiografía							
	Aire	Calidad	Polvo							
			Gases							
			Ruido							
			Olor							
Bióticos	Fauna		Terrestre							
			Acuática							
			Especies en peligro de extinción							
	Flora		Vegetación natural							
			Vegetación inducida							
			Cultivos (riego)							
		Especies en peligro de extinción								

Socioeconómicos	Social	Salud							
		Costumbres							
		Ingreso							
	Infraestructura Humana	Sanitaria							
		Económica	+	+		+			
		Social							
	Economía	Agropecuario							
		Industrial							
		Comercio	+	+	+	+			
		Servicios							

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO TCM											
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											
SIMBOLOGÍA				CONTRATACION PERSONAL / ARRANQUE INICIAL							
Tipo de Impacto: Positivo (+), Negativo (-) y No Aplica (n/a) FACTORES AMBIENTALES				Contratación de personal	Capacitación de personal	Revisión de seguridad	Reportes de diseño y construcción	Pruebas pre operativas	Pruebas operativas		
Fisicoquímicos	Agua	Hidrología Superficial	Cantidad disponible								
			Propiedades fisicoquímicas			+	+	+	+		
			Flujo/cantidad								
		Tratamiento									
		Hidrología Subterránea	Volumen del Acuífero								
	Calidad del Acuífero										
	Aire	Suelo	Topografía								
			Fisiografía			+	+	+	+		
		Calidad	Polvo								
			Gases			+	+	+	+		
		Ruido									
		Olor									
Bióticos	Fauna	Terrestre									
		Acuática									
		Especies en peligro de extinción									
	Flora	Vegetación natural									
		Vegetación inducida									
		Cultivos (riego)									
	Especies en peligro de extinción										

Socioeconómicos	Social	Salud			+	+	+	+	
		Costumbres							
		Ingreso	+	+	+	+	+	+	
	Infraestructura Humana	Sanitaria							
		Económica	+	+	+	+	+	+	
		Social							
	Economía	Agropecuario							
		Industrial							
		Comercio							
		Servicios							

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO TCM										
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										
SIMBOLOGÍA				RECEPCION DE PETROLÍFEROS EN TREN UNTARIO						
Tipo de Impacto: Positivo (+), Negativo (-) y No Aplica (n/a) FACTORES AMBIENTALES				Recepción de tren unitario	Separación de locomotora	Cambio de vías p/transvase	Descarga de combustible	Cambio de vías tanques vacíos	Pruebas y entrega de tren unitario vacío	
Fisicoquímicos	Agua	Hidrología Superficial	Cantidad disponible							
			Propiedades fisicoquímicas							
			Flujo/cantidad							
			Tratamiento							
		Hidrología Subterránea	Volumen del Acuífero							
			Calidad del Acuífero							
	Suelo		Topografía							
			Fisiografía							
	Aire	Calidad	Polvo							
			Gases	-	-		-	-		
Ruido			-	-	-		-			
Olor										
Bióticos	Fauna		Terrestre							
			Acuática							
			Especies en peligro de extinción							
	Flora		Vegetación natural							
			Vegetación inducida							
			Cultivos (riego)							
			Especies en peligro de extinción							

Socioeconómicos	Social	Salud							
		Costumbres							
		Ingreso	+	+	+	+	+	+	
	Infraestructura Humana	Sanitaria							
		Económica	+	+	+	+	+	+	
		Social							
	Economía	Agropecuario							
		Industrial							
		Comercio							
		Servicios							

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO TCM										
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										
SIMBOLOGÍA				DESCARGA DE CARROS TANQUE A TANQUES ALMACENAMIENTO						
Tipo de Impacto: Positivo (+), Negativo (-) y No Aplica (n/a) FACTORES AMBIENTALES				Conexión para descarga	Supervisión de válvulas y conexiones	Puesta a tierra física de equipos	Apertura de válvulas y equipo de medición	Descarga de petrolíferos	Cierre y desconexión	
Fisicoquímicos	Agua	Hidrología Superficial	Cantidad disponible							
			Propiedades fisicoquímicas							
			Flujo/cantidad							
			Tratamiento							
		Hidrología Subterránea	Volumen del Acuífero							
	Calidad del Acuífero									
	Suelo		Topografía							
			Fisiografía				.	.	.	
			Polvo							
	Aire	Calidad	Gases	
Ruido				
Olor										
Terrestre										
Bióticos	Fauna	Acuática								
		Especies en peligro de extinción								
		Vegetación natural								
	Flora	Vegetación inducida								
		Cultivos (riego)								
		Especies en peligro de extinción								

Socioeconómicos	Social	Salud							
		Costumbres							
		Ingreso	+	+	+	+	+	+	
	Infraestructura Humana	Sanitaria							
		Económica	+	+	+	+	+	+	
		Social							
	Economía	Agropecuario							
		Industrial							
		Comercio							
		Servicios							

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO TCM										
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										
SIMBOLOGÍA				DESCARGA TANQUES ALMACENAMIENTO A AUTO TANQUES						
Tipo de Impacto: Positivo (+), Negativo (-) y No Aplica (n/a) FACTORES AMBIENTALES				Conexión para descarga	Supervisión de válvulas y conexiones	Puesta a tierra física de equipos	Apertura de válvulas y equipo de medición	Descarga de petrolíferos	Cierre y desconexión	
Fisicoquímicos	Agua	Hidrología Superficial	Cantidad disponible							
			Propiedades fisicoquímicas							
			Flujo/cantidad							
			Tratamiento							
		Hidrología Subterránea	Volumen del Acuífero							
	Calidad del Acuífero									
	Suelo		Topografía							
			Fisiografía	-			-	-	-	
	Aire	Calidad	Polvo							
			Gases	-			-	-	-	
Ruido			-			-	-	-		
Olor										
Bióticos	Fauna		Terrestre							
			Acuática							
			Especies en peligro de extinción							
	Flora		Vegetación natural							
			Vegetación inducida							
			Cultivos (riego)							
			Especies en peligro de extinción							

Socioeconómicos	Social	Salud							
		Costumbres							
		Ingreso	+	+	+	+	+	+	
	Infraestructura Humana	Sanitaria							
		Económica	+	+	+	+	+	+	
		Social							
	Economía	Agropecuario							
		Industrial							
		Comercio							
		Servicios							

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO TCM									
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									
SIMBOLOGÍA				DESCARGA DE CARROS TANQUE A AUTO TANQUES					
Tipo de Impacto: Positivo (+), Negativo (-) y No Aplica (n/a) FACTORES AMBIENTALES				Conexión transvasadora	Supervisión de válvulas y conexiones	Puesta a tierra física de equipos	Apertura de válvulas y equipo de medición	Descarga de petrolíferos	Cierre y desconexión
Fisicoquímicos	Agua	Hidrología Superficial	Cantidad disponible						
			Propiedades fisicoquímicas						
			Flujo/cantidad						
			Tratamiento						
		Hidrología Subterránea	Volumen del Acuífero						
			Calidad del Acuífero						
	Suelo		Topografía						
			Fisiografía	-			-	-	-
	Aire	Calidad	Polvo						
			Gases	-			-	-	-
Ruido			-			-	-	-	
Olor									
Bióticos	Fauna		Terrestre						
			Acuática						
			Especies en peligro de extinción						
	Flora		Vegetación natural						
			Vegetación inducida						
			Cultivos (riego)						
			Especies en peligro de extinción						

Socioeconómicos	Social	Salud							
		Costumbres							
		Ingreso	+	+	+	+	+	+	
	Infraestructura Humana	Sanitaria							
		Económica	+	+	+	+	+	+	
		Social							
	Economía	Agropecuario							
		Industrial							
		Comercio							
		Servicios							

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO TCM												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
SIMBOLOGÍA				PARO DE EMERGENCIA								
Tipo de Impacto: Positivo (+), Negativo (-) y No Aplica (n/a) FACTORES AMBIENTALES				Fallo de energía eléctrica	Fallo de comunicaciones	Sobrellenado de tanques	Pérdida de contención en tanques	Bajo nivel de succión	Falla instrumentos de medición	Niveles de explosividad	Incendio	Personal lesionado
Fisicoquímicos	Agua	Hidrología Superficial	Cantidad disponible									
			Propiedades fisicoquímicas									
		Flujo/cantidad										
		Tratamiento										
	Hidrología Subterránea	Volumen del Acuífero										
		Calidad del Acuífero										
	Suelo	Topografía										
		Fisiografía	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Aire	Calidad	Polvo									
			Gases	-		-	-			-	-	
Ruido												
Olor												
Bióticos	Fauna	Terrestre										
		Acuática										
		Especies en peligro de extinción										
	Flora	Vegetación natural										
		Vegetación inducida										
		Cultivos (riego)										
		Especies en peligro de extinción										

Socioeconómicos	Social	Salud								-	-
		Costumbres									
		Ingreso	+		+	+	+	+		+	
	Infraestructura Humana	Sanitaria									
		Económica	+		+	+	+	+		+	
		Social								-	-
	Economía	Agropecuario									
		Industrial									
		Comercio									
		Servicios									

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO TCM												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
SIMBOLOGÍA				PARO NORMAL/REANUDACION/SISTEMAS SEGURIDAD/MTTO								
Tipo de Impacto: Positivo (+), Negativo (-) y No Aplica (n/a) FACTORES AMBIENTALES				Paro normal	Cambio y ajustes	Revisión de condiciones	Puesta en marcha	Acciones de control de incidentes	Plan de emergencias	Aviso e información	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento correctivo
				Fisicoquímicos	Agua	Hidrología Superficial	Cantidad disponible					
Propiedades fisicoquímicas												
Flujo/cantidad												
Tratamiento												
Hidrología Subterránea	Volumen del Acuífero											
	Calidad del Acuífero											
Suelo	Topografía											
	Fisiografía		-			-				-	-	
Aire	Calidad	Polvo					-				-	-
		Gases			-		-	-			-	-
		Ruido					-				-	-
		Olor										
Bióticos	Fauna	Terrestre										
		Acuática										
		Especies en peligro de extinción										
	Flora	Vegetación natural										
		Vegetación inducida										
		Cultivos (riego)										
Especies en peligro de extinción												

Socioeconómicos	Social	Salud									
		Costumbres									
		Ingreso	+		+	+	+	+		+	
	Infraestructura Humana	Sanitaria									
		Económica	+		+	+	+	+		+	
		Social									
	Economía	Agropecuario									
		Industrial									
		Comercio									
		Servicios									

SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

MÉTODO MATRICIAL DE ANÁLISIS DE RESISTENCIA. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Impacto detectado	Nivel de impacto (1)			Valor otorgado al elemento (2)					Amplitud de impacto (3)			Carácter (4)		Grado de resistencia (5)	Importancia del impacto (6)
	A	M	B	L	A	M	B	MB	R	L	P	P	N		
Afectación de topografía del sitio			X					X			X		X	MD	ME
Afectación del relieve del sitio			X					X			X		X	MD	ME
Emisiones de partículas y polvo		X					X				X		X	D	M
Emisión de gases de vehículos			X				X			X			X	M	M
Generación de ruido		X				X				X			X	M	M
Ahuyentamiento de fauna			X					X		X			X	D	ME
Eliminación de maleza y hierba			X			X					X		X	D	ME
Generación de empleos		X				X				X		X		M	M
Activación del comercio y servicios			X				X			X		X		D	ME

A= Alto
M= Medio
B= Bajo

L= Legal
A= Alto
M= Medio
B= Bajo
MB= Muy Bajo

R= Regional
L= Local
P= Puntual

P= Positivo
N= Negativo

MG= Muy grande
G= Grande
M= Media
D= Débil
MD= Muy débil

MA= Mayor
M= Media
ME= Menor

SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

MÉTODO MATRICIAL DE ANÁLISIS DE RESISTENCIA. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN. OBRA CIVIL

Impacto detectado	Nivel de impacto (1)			Valor otorgado al elemento (2)					Amplitud de impacto (3)			Carácter (4)		Grado de resistencia (5)	Importancia del impacto (6)
	A	M	B	L	A	M	B	MB	R	L	P	P	N		
Afectación de permeabilidad en suelos			X					X			X		X	D	ME
Afectación a la topografía del sitio			X					X			X		X	MD	ME
Afectación del relieve			X					X			X		X	MD	ME
Generación de partículas y polvo			X				X				X		X	D	ME
Emisiones de gases de vehículos			X				X				X		X	MD	ME
Generación de ruido			X				X				X		X	D	ME
Generación de empleos			B				X				X	X		M	M
Activación de la economía			X				X			X		X		D	ME

A= Alto
M= Medio
B= Bajo

L= Legal
A= Alto
M= Medio
B= Bajo
MB= Muy Bajo

R= Regional
L= Local
P= Puntual

P= Positivo
N= Negativo

MG= Muy grande
G= Grande
M= Media
D= Débil
MD= Muy débil

MA= Mayor
M= Media
Me= Menor

SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

MÉTODO MATRICIAL DE ANÁLISIS DE RESISTENCIA. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN. OBRA MECANICA

Impacto detectado	Nivel de impacto (1)			Valor otorgado al elemento (2)					Amplitud de impacto (3)			Carácter (4)		Grado de resistencia (5)	Importancia del impacto (6)
	A	M	B	L	A	M	B	MB	R	L	P	P	N		
Afectación de la topografía del sitio			X					X			X		X	MD	ME
Afectación del relieve			X					X			X		X	MD	ME
Generación de partículas y polvo			X					X			X		X	MD	ME
Emisiones de gases de vehículos			X				X				X		X	D	ME
Generación de ruido			X					X			X		X	MD	ME
Generación de empleos			X				X				X	X		D	ME
Activación de la economía en comercio			X					X			X	X		D	ME
Activación de la economía en servicios			X					X			X	X		D	ME

A= Alto
M= Medio
B= Bajo

L= Legal
A= Alto
M= Medio
B= Bajo
MB= Muy Bajo

R= Regional
L= Local
P= Puntual

P= Positivo
N= Negativo

MG= Muy grande
G= Grande
M= Media
D= Débil
MD= Muy débil

MA= Mayor
M= Media
Me= Menor

SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

MÉTODO MATRICIAL DE ANÁLISIS DE RESISTENCIA. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN. OBRA ELECTRICA

Impacto detectado	Nivel de impacto (1)			Valor otorgado al elemento (2)					Amplitud de impacto (3)			Carácter (4)		Grado de resistencia (5)	Importancia del impacto (6)	
	A	M	B	L	A	M	B	MB	R	L	P	P	N			
Hidrología superficial y subterránea																
Aire																
Fauna																
Flora																
Generación de empleos			X					X			X	X			MD	ME
Activación sector comercio			X					X			X	X			D	ME
Activación sector industria			X					X			X	X			M	ME
Activación sector servicios			X					X			X	X			D	ME

A= Alto
M= Medio
B= Bajo

L= Legal
A= Alto
M= Medio
B= Bajo
MB= Muy Bajo

R= Regional
L= Local
P= Puntual

P= Positivo
N= Negativo

MG= Muy grande
G= Grande
M= Media
D= Débil
MD= Muy débil

MA= Mayor
M= Media
Me= Menor

SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

MÉTODO MATRICIAL DE ANÁLISIS DE RESISTENCIA. ETAPA DE OPERACION. RECEPCION DE PETROLIFEROS EN TREN UNITARIO

Impacto detectado	Nivel de impacto (1)			Valor otorgado al elemento (2)				Amplitud de impacto (3)			Carácter (4)		Grado de resistencia (5)	Importancia del impacto (6)	
	A	M	B	L	A	M	B	MB	R	L	P	P			N
Emisiones a la atmósfera			X			X				X			X	M	M
Emisiones de ruido			X			X				X			X	M	M
Emisiones de vapores en descarga		X				X				X			X	M	M
Posibles derrames			X					X			X		X	MD	ME
Afectaciones a la salud del trabajador			X					X			X		X	MD	ME
Generación de empleos			X				X				X	X		D	ME
Activación de la economía			X				X				X	X		D	ME
Activación del sector comercio			X					X		X		X		D	ME
Activación del sector servicios			X				X			X		X		D	ME

A= Alto	L= Legal	R= Regional	P= Positivo	MG= Muy grande	MA= Mayor
M= Medio	A= Alto	L= Local	N= Negativo	G= Grande	M= Media
B= Bajo	M= Medio	P= Puntual		M= Media	Me= Menor
	B= Bajo			D= Débil	
	MB= Muy Bajo			MD= Muy débil	

SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

MÉTODO MATRICIAL DE ANÁLISIS DE RESISTENCIA. ETAPA DE OPERACION. DESCARGA DE CARROS TANQUE A TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Impacto detectado	Nivel de impacto (1)			Valor otorgado al elemento (2)					Amplitud de impacto (3)			Carácter (4)		Grado de resistencia (5)	Importancia del impacto (6)
	A	M	B	L	A	M	B	MB	R	L	P	P	N		
Emisiones a la atmósfera			X			X				X			X	M	M
Emisiones de ruido			X			X				X			X	M	M
Emisiones de vapores en descarga		X				X				X			X	M	M
Posibles derrames			X					X			X		X	MD	ME
Afectaciones a la salud del trabajador			X					X			X		X	MD	ME
Generación de empleos			X				X				X	X		D	ME
Activación de la economía			B				X				X	X		D	ME
Activación del sector comercio			X					X		X		X		D	ME
Activación del sector servicios			X				X			X		X		D	ME

A= Alto
M= Medio
B= Bajo

L= Legal
A= Alto
M= Medio
B= Bajo
MB= Muy Bajo

R= Regional
L= Local
P= Puntual

P= Positivo
N= Negativo

MG= Muy grande
G= Grande
M= Media
D= Débil
MD= Muy débil

MA= Mayor
M= Media
Me= Menor

SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

MÉTODO MATRICIAL DE ANÁLISIS DE RESISTENCIA. ETAPA DE OPERACION. DESCARGA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO A AUTO TANQUES

Impacto detectado	Nivel de impacto (1)			Valor otorgado al elemento (2)					Amplitud de impacto (3)			Carácter (4)		Grado de resistencia (5)	Importancia del impacto (6)
	A	M	B	L	A	M	B	MB	R	L	P	P	N		
Emisiones a la atmósfera			X			X				X			X	M	M
Emisiones de ruido			X			X				X			X	M	M
Emisiones de vapores en descarga		X				X				X			X	M	M
Posibles derrames			X					X			X		X	MD	ME
Afectaciones a la salud del trabajador			X					X			X		X	MD	ME
Generación de empleos			X				X				X	X		D	ME
Activación de la economía			B				X				X	X		D	ME
Activación del sector comercio			X					X		X		X		D	ME
Activación del sector servicios			X				X			X		X		D	ME

A= Alto	L= Legal	R= Regional	P= Positivo	MG= Muy grande	MA= Mayor
M= Medio	A= Alto	L= Local	N= Negativo	G= Grande	M= Media
B= Bajo	M= Medio	P= Puntual		M= Media	Me= Menor
	B= Bajo			D= Débil	
	MB= Muy Bajo			MD= Muy débil	

SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

MÉTODO MATRICIAL DE ANÁLISIS DE RESISTENCIA. ETAPA DE OPERACION. DESCARGA DE CARROS TANQUE A AUTO TANQUES

Impacto detectado	Nivel de impacto (1)			Valor otorgado al elemento (2)					Amplitud de impacto (3)			Carácter (4)		Grado de resistencia (5)	Importancia del impacto (6)
	A	M	B	L	A	M	B	MB	R	L	P	P	N		
Emisiones a la atmósfera			X			X				X			X	M	M
Emisiones de ruido			X			X				X			X	M	M
Emisiones de vapores en descarga		X				X				X			X	M	M
Posibles derrames			X					X			X		X	MD	ME
Afectaciones a la salud del trabajador			X					X			X		X	MD	ME
Generación de empleos			X				X				X	X		D	ME
Activación de la economía			X				X				X	X		D	ME
Activación del sector comercio			X					X		X		X		D	ME
Activación del sector servicios			X				X			X		X		D	ME

A= Alto
M= Medio
B= Bajo

L= Legal
A= Alto
M= Medio
B= Bajo
MB= Muy Bajo

R= Regional
L= Local
P= Puntual

P= Positivo
N= Negativo

MG= Muy grande
G= Grande
M= Media
D= Débil
MD= Muy débil

MA= Mayor
M= Media
Me= Menor

SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

MÉTODO MATRICIAL DE ANÁLISIS DE RESISTENCIA. ETAPA DE OPERACION. PARO DE EMERGENCIA

Impacto detectado	Nivel de impacto (1)			Valor otorgado al elemento (2)				Amplitud de impacto (3)			Carácter (4)		Grado de resistencia (5)	Importancia del impacto (6)	
	A	M	B	L	A	M	B	MB	R	L	P	P			N
Emisiones a la atmósfera			X			X				X			X	M	M
Emisiones de ruido			X			X				X			X	M	M
Emisiones de atmósferas explosivas		X				X				X			X	M	M
Posibles derrames			X					X			X		X	MD	ME
Incendio	X				X					X			X	MG	MA
Afectaciones a la salud del trabajador			X					X			X		X	MD	ME
Generación de empleos			X				X				X	X		D	ME
Activación de la economía			X				X				X	X		D	ME
Activación del sector comercio			X					X		X		X		D	ME
Activación del sector servicios			X				X			X		X		D	ME

A= Alto
M= Medio
B= Bajo

L= Legal
A= Alto
M= Medio
B= Bajo
MB= Muy Bajo

R= Regional
L= Local
P= Puntual

P= Positivo
N= Negativo

MG= Muy grande
G= Grande
M= Media
D= Débil
MD= Muy débil

MA= Mayor
M= Media
Me= Menor

SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

MÉTODO MATRICIAL DE ANÁLISIS DE RESISTENCIA. ETAPA DE OPERACION. PARO NORMAL/REANUDACION OPERACIONES/SISTEMAS DE SEGURIDAD/MTTO

Impacto detectado	Nivel de impacto (1)			Valor otorgado al elemento (2)					Amplitud de impacto (3)			Carácter (4)		Grado de resistencia (5)	Importancia del impacto (6)
	A	M	B	L	A	M	B	MB	R	L	P	P	N		
Emisiones a la atmósfera			X			X				X			X	M	M
Emisiones de ruido			X			X				X			X	M	M
Emisiones de vapores en descarga		X				X				X			X	M	M
Posibles derrames			X					X			X		X	MD	ME
Afectaciones a la salud del trabajador			X					X			X		X	MD	ME
Generación de empleos			X				X				X	X		D	ME
Activación de la economía			X				X				X	X		D	ME
Activación del sector comercio			X					X		X		X		D	ME
Activación del sector servicios			X				X			X		X		D	ME

A= Alto	L= Legal	R= Regional	P= Positivo	MG= Muy grande	MA= Mayor
M= Medio	A= Alto	L= Local	N= Negativo	G= Grande	M= Media
B= Bajo	M= Medio	P= Puntual		M= Media	Me= Menor
	B= Bajo			D= Débil	
	MB= Muy Bajo			MD= Muy débil	

V.3. Evaluación de impactos.

Analizado la información obtenida a través de las matrices anteriores, se puede apreciar que la mayoría los impactos ambientales negativos detectados, son considerados de nivel bajo y muy bajo, además de ser en gran parte impactos puntuales; lo que significa que solo afectan un radio muy pequeño al entorno de su punto de generación.

Los impactos que serán generados durante las actividades del proyecto, corresponden principalmente a los rubros de:

Aire: emisiones de gases, emisiones de vapores, emisiones de polvo y partículas, emisiones de ruido, atmósferas explosivas.

Suelos: afectación a topografía y relieve, generación de residuos.

Social y económico: generación de empleos y activación de los sectores comercial y de servicios.

Los impactos negativos se concentran sobre todo en afectaciones a la atmósfera durante la etapa de operación, en tanto que los positivos (que se refieren de manera general a la generación de empleo, servicios e ingresos), se presentan en mayor número en las diversas actividades del proyecto.

A continuación se presenta un resumen de los impactos ambientales identificados que potencialmente se generarán en las etapas de operación y mantenimiento, en donde puede apreciarse el número total de impactos esperados y los atributos ambientales donde se manifestarán. Este análisis nos permitirá realizar una evaluación global del proyecto que indicándonos el grado de impacto ambiental que sucederá durante su operación.

FACTOR AMBIENTAL	ETAPAS DEL PROYECTO			TOTAL	TIPO DE IMPACTOS	
	PREPARACION DEL SITIO	CONSTRUCCION	OPERACIÓN Y MTTO		(-)	(+)
Agua	0	2	0	2	0	
Suelo	4	5	9	18	0	
Aire	14	14	49	77	0	
Fauna	3	0	9	12	0	
Flora	1	0	0	1	0	
Social	5	7	51	63	54	
Inf. Humana	6	10	26	42	42	
Inf. Económica	1	17	4	22	22	
	34	55	148	237	118	

Tabla.V.1. Evaluación de impactos ambientales identificados

En la tabla anterior se puede apreciar que factor ambiental que es más vulnerable a los impactos negativos es el aire, dichos impactos pueden ser generados por ruido, emisión temporal de partículas y contaminación por gases provenientes de la combustión de vehículos, maquinaria y equipo. Cabe mencionar que de acuerdo a las características del proyecto los impactos que pudieran ser ocasionados en el proyecto tienen una amplitud local, lo que significa que, en caso de existir una contaminación por alguno de estos medios, no existe la posibilidad de afectar a grandes zonas y/o masas de población, siendo un factor importante la ubicación estratégica del proyecto dado que pretende ubicarse en la zona industrial manteniendo distancias consideradas de zonas habitacionales. De igual manera es importante señalar que al encontrarse, el proyecto, en una zona de gran afluencia vehicular los impactos que pudiesen ser ocasionados por motivo de la combustión de vehículos no reflejaría un mayor impacto al ya generado por la zona en la que se pretende estar ubicado el proyecto.

Es importante destacar que el proyecto se localiza en un Parque Industrial cuyo uso de suelo es totalmente compatible con la actividad que se pretende desarrollar, evitando con ello afectaciones que pudiera provocar si se ubicara en otro sitio.

CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El objeto de este apartado, es el de describir cada una de las medidas que se deberán realizar a fin de prevenir, minimizar o mitigar los impactos ambientales que se pudieran generar durante las distintas etapas del proyecto, señalando la importancia que tiene para el proyecto implementar y llevar a cabo estas medidas.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

A continuación se presentarán las medidas o programa de medidas de mitigación por componente ambiental, de acuerdo al análisis realizado sobre los posibles impactos ambientales que pueden presentarse durante las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

La manera en que se presentan dichas medidas, es a través de un cuadro sinóptico en donde se señala el Factor Ambiental a que se refiere la medida, el componente ambiental, el elemento y/o efecto que provoca, la actividad del proyecto que lo provoca y el carácter del impacto, a fin de precisar los impactos sobre los que tendrá un efecto la aplicación de las medidas correctivas o de mitigación propuestas.

Las medidas se plantean para las distintas etapas del proyecto, para su planeamiento se tomaron en cuenta todas las actividades que provocarán los impactos, por lo que de esa manera se cubren todos los aspectos al momento de definir las.

Factor Ambiental	Aire
Elemento y/o efecto	Emisión de gases de combustión
Actividades del proyecto	Preparación del sitio, limpieza, desmonte, excavaciones
Carácter del Impacto	Nivel medio, valor bajo, puntual, adverso, reversible.
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La promovente deberá garantizar que la maquinaria pesada y vehículos a utilizar en las distintas etapas del proyecto se encuentren en buen estado operativo, a través de la implementación de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, a fin de evitar emisiones contaminantes a la atmósfera de dichas unidades. 2. La promovente deberá garantizar que la maquinaria pesada y vehículos para las actividades de desmonte y despalme, utilicen diesel sin plomo como combustible (restringiendo las que utilizan gasolina), a fin de disminuir el tipo de contaminantes que estas emitan a la atmósfera. 3. La promovente deberá implementar los mecanismos necesarios para prohibir el acceso al predio en las distintas etapas del proyecto, de cualquier vehículo en general, cuyas condiciones mecánicas sean altamente contaminantes. 4. La promovente deberá implementar las acciones o programas de mantenimiento de las unidades de servicio pesado, sean revisadas y mantenidas cada 500 horas continuas de operación (mantenimiento menor) incluyendo cambio de filtros y de lubricantes, asimismo que se realice la afinación mayor que además de lo anterior implica el chequeo en laboratorio de inyección, lo que se realizará cuando menos cada 2,000 horas. La promovente podrá modificar estos tiempos de acuerdo al tipo de actividad que realice la máquina o vehículo en particular, debiendo soportarlo y fundamentarlo adecuadamente. 5. Todos los vehículos ajenos al proyecto, pero que tengan acceso al proyecto, deberán ser reportados por la promovente a su propietario cuando existan emisiones contaminantes en dicho vehículo, por lo que estará obligado a implementar las medidas necesarias para evitar que éste siga entrando al sitio mientras tanto no realice las medidas correctivas necesarias. 	

Factor Ambiental	Aire
Elemento y/o efecto	Emisión de partículas suspendidas y polvos
Actividades del Proyecto	Preparación del sitio, limpieza, desmonte, excavaciones
Carácter del Impacto	Nivel medio, valor bajo, puntual, adverso, reversible.
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se considera que durante las etapas de preparación del sitio y construcción, existirán emisiones de polvos y partículas, producidas por el desmonte, despalme, acarreo de materiales y el almacenamiento temporal de suelo producto de excavaciones, por lo que será necesario que la promovente mantenga estabilizado o humidificado el almacenamiento de dichos materiales al interior del predio, para evitar la dispersión de partículas y polvos. 2. Los camiones de volteo que realicen el acarreo de material durante estas actividades, deberán cubrir con una lona dicho material y mantener húmedos dichos materiales para evitar la dispersión de polvos durante el recorrido que realicen al interior o exterior del predio. De igual forma, se deberá barrer el excedente de residuos que queda depositado al interior de las cajas una vez descargado el material, previo a su regreso, humedeciendo ligeramente la misma, lo que evitará su dispersión. 3. La promovente deberá realizar riegos frecuentes y dosificados durante las actividades de despalme, que serán previos a las maniobras de nivelación de áreas, lo que resulta imprescindible para lograr una correcta compactación. Asimismo deberá efectuar riegos frecuentes, regulados en los caminos interiores y exteriores para minimizar la generación de nubes fugitivas de polvos, lo que se efectuará tanto como por la mañana como por la tarde, tratando de mantener esas áreas debidamente humedecidas. 4. La promovente deberá mantener un control de los vehículos que entran y salen del sitio, a fin de determinar las horas pico de mayor afluencia o tráfico vehicular, con el fin de determinar los horarios más adecuados para el riego de vialidades internas y externas. 	

Factor Ambiental	Aire
Elemento y/o efecto	Generación de Ruido
Actividades del Proyecto	Preparación del sitio, limpieza, desmonte, excavaciones
Carácter del Impacto	Nivel medio, valor medio, local, adverso, reversible.
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La utilización de maquinaria pesada y vehículos para las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, provocará también la emisión de ruido, por lo que la promovente podrá aplicar como medida de mitigación tanto para la emisión de polvos y partículas contaminantes como para el ruido generado al interior del predio del proyecto, la existencia de una zona de amortiguamiento, consistente en una franja de al menos 10 metros de ancho a lo largo del perímetro del predio, en donde se podrán plantar especies vegetales similares a las existentes de forma natural en predios colindantes o bien que cumplan con lo establecido en el reglamento de la Dirección de Parques y Jardines Municipal, lo que permitirá que dicha zona actúe como una barrera natural que permita reducir significativamente los efectos de polvos y ruido generado por las actividades que se realizan en su interior. 2. La promovente deberá mantener horarios adecuados de trabajo al interior del proyecto en las diferentes etapas de preparación del sitio y construcción con la finalidad de disminuir el ruido en las horas en donde el ruido ambiental de fondo es casi nulo. Esta medida permitirá mantener niveles de ruido adecuados a la actividad que se realiza en la zona del proyecto. 3. La promovente deberá contar con programas de mantenimiento preventivo y correctivo, a fin de mantener en buenas condiciones de operación la maquinaria, equipos y vehículos utilizados en las distintas etapas del proyecto, a fin de minimizar o reducir el ruido que estos pudieran emitir debido a una mala operación mecánica de sus componentes. 4. La promovente deberá proporcionar el equipo de seguridad necesario y adecuado para proteger a las personas (principalmente a operarios) del ruido excesivo que pudiera generar algún riesgo para su salud. Los trabajadores por su parte deberán utilizar el equipo de seguridad que les sea proporcionado. 	

Factor Ambiental	Fauna
Elemento y/o efecto	Ahuyentamiento, protección y rescate
Actividades del Proyecto	Preparación del sitio
Carácter del Impacto	Bajo, local, adverso, permanente, mitigable.
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El predio del proyecto NO es un terreno forestal, por lo que no se realizará un cambio de uso de suelo de terrenos forestales, por lo que tampoco se considera la existencia de fauna silvestre en el sitio, sin embargo es factible la presencia de fauna que comúnmente habita en lotes baldíos, por lo que antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, la promovente deberá implementar días previos un programa de ahuyentamiento de esa fauna existente en el sitio, obteniendo como resultado a través de su implementación, su desplazamiento hacia las áreas que se mantendrán intactas. 2. Antes de realizar las actividades de remoción de la capa de suelo orgánico de la superficie a intervenir, se llevarán a cabo breves recorridos a fin de forzar el desplazamiento de esa fauna a áreas que no serán utilizadas para el proyecto. 3. Debido a las condiciones del predio del proyecto, en donde se realizan múltiples actividades relacionadas con el WTC Industrial, se considera que no existirán especies de fauna silvestre de importancia, sin embargo, en el caso de que llegara a detectarse alguna especie en estatus de protección o algún ejemplar herido, se procederá a dar parte a la Biólogo con que cuenta el WTC Industrial para determinar lo que procederá realizar, la fauna herida, será mantenida en sitios seguros y alimentada para su recuperación y posterior liberación en sitios seguros. 4. El personal a cargo de las actividades preliminares del proyecto, en caso de que se encuentre con fauna silvestre deberá permitir su escape y libre tránsito hacia las zonas libres. 	

Factor Ambiental	Hidrología
Elemento y/o efecto	Afectación de la permeabilidad del suelo
Actividades del Proyecto	Preparación del sitio y construcción
Carácter del Impacto	Bajo, puntual, acumulativo, mitigable, adverso.
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	
<p>1. La promovente ha realizado estudios topográficos, geológicos e hidrológicos en el sitio en donde se construirá el proyecto, por lo que ha tomado en cuenta para la construcción del mismo, las pendientes, desniveles y escorrentías naturales existentes al interior del predio, para establecer las obras pluviales necesarias a fin de desviar sus corrientes a las áreas más bajas de la zona en donde puedan ser aprovechadas para otros fines, ya que el objetivo principal de dichas obras pluviales es el que no desemboquen al interior del predio del proyecto y puedan causar inundaciones.</p> <p>Este sistema pluvial, se deberá poner en paralelo al existente en el WTC Industrial, con el fin de que formen para de un solo sistema y desemboque a sitio en donde actualmente lo hace, a fin de buscar el aprovechamiento de esas aguas, lo que permitirá que se busque en todo momento su aprovechamiento.</p>	

Factor Ambiental	Emisión de vapores
Componente Ambiental	Aire
Actividades del Proyecto	Operación
Carácter del Impacto	Nivel medio, local, adverso, moderado, reversible, mitigable.
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El adecuado manejo de los productos que se almacenarán en el proyecto TCM, permitirá mantener un bajo nivel de evaporación de los mismos, aunado a la tecnología de punta que se utilice en los sistemas de descarga, llenado y almacenamiento. Por tal razón, la promovente deberá realizar las inversiones necesarias en equipamiento para que el nivel de vapores que se emitan a la atmósfera durante las distintas etapas del proceso de operación del proyecto, sea el mínimo. 2. La promovente deberá capacitar de manera permanente al personal que labore y/o realice las actividades operativas del proyecto, especialmente en aquellas en que el error humano sea un factor de riesgo, esta medida permitirá contar con personal altamente capacitado para cualquier tipo de emergencia que pudiera presentarse en el proyecto, actuando con prestancia y eficacia. 3. La promovente deberá cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas que regulen las emisiones a la atmósfera en cuanto a vapores de petrolíferos que le sean aplicables al proyecto, con ello se logrará un adecuado cumplimiento e irrestricto apego a la legislación aplicable vigente, y sobre todo que al aplicar la normatividad, se obtendrán los resultados más adecuados en las operaciones, logrando el objetivo de las medidas de prevención y mitigación. 	

Factor Ambiental	Vegetación (suelo vegetal)
Elemento y/o efecto	Cobertura vegetal
Actividades del Proyecto	Preparación del sitio y construcción
Carácter del Impacto	Bajo, puntual, adverso, permanente, mitigable.
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Durante las actividades preliminares se realizará la afectación del suelo vegetal, el cual al ser removido, se almacenará en un área específica a interior del predio del proyecto, para su posterior uso. 2. La existencia de la zona de amortiguamiento propuesta, permitirá contar con áreas verdes que podrán contar con especies nativas del sitio, o bien aquellas que sean convenientes y cumplan con lo establecido en el Reglamento de la Dirección de Parques y Jardines Municipal, en donde podrá utilizarse el suelo vegetal. 3. Los desperdicios generados durante las actividades de desmonte, deberán de amontonarse para ser incorporados al suelo mediante trituración con el paso de la maquinaria pesada, para posteriormente integrarlos como nutrientes al suelo tanto en la zona de amortiguamiento como en áreas en que se pueda realizar y aprovechar. 	

VI.3.- Impactos residuales

Se entiende por "impacto residual" al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos de los impactos que de acuerdo al análisis realizado, carecerán de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o prevenidos e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en base a la experiencia en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

De acuerdo a lo anterior, se llegó a la conclusión de que los impactos residuales del proyecto serán:

Vialidades y áreas del proyecto que serán pavimentadas.-

Esta actividad trae como consecuencia pérdida total del suelo en las superficies en donde se realizará pavimentación de áreas. El impacto residual consistirá en que aún y cuando se lleven a cabo medidas de mitigación, esas áreas de suelo no volverán a recuperar su estructura y características naturales. Es un impacto residual permanente, pero cuya área es significativamente reducida y considerando que se encuentra dentro de un Parque Industrial, no en un terreno forestal.

Agua subterránea

El agua de lluvia dejará de infiltrarse sobre el suelo en aquella superficie del predio que será pavimentada o modificada en su estructura natural para fines de las necesidades del proyecto, esto se considera un impacto residual permanente. Sin embargo el área que será modificada resulta significativamente reducida en relación a la superficie natural existente en la zona de estudio. Se aplicarán medidas de mitigación que coadyuven a la filtración de aguas pluviales a los mantos freáticos.

Recomendaciones generales:

- Muchas de las actividades que deberán realizarse para la prevención y/o mitigación de los impactos identificados, dependerá de la capacidad y conocimiento técnico del personal que las realice, por lo que será muy importante mantener un buen grado de capacitación del personal de la promovente, así como contar con los materiales y equipos necesarios para la implementación de las medidas propuestas.
- La promovente deberá garantizar en todo momento, que el personal es dotado del equipo de seguridad y protección personal necesario y adecuado, a fin de reducir los posibles riesgos de afectación a la salud, así como también deberá contar con los procedimientos necesarios para los casos de posibles emergencias y/o contingencias que pudieran suscitarse durante las etapas del proyecto, principalmente durante la etapa de operación.
- La promovente deberá mantener evidencia de la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación realizadas, con la finalidad de poder evidenciar su aplicación a favor de disminuir los posibles impactos que ocasionará el proyecto en el sitio.
- El riego de las vialidades y caminos de tierra, así como de las áreas desprovistas de vegetación, deberán mantenerse humedecidas, con el fin de no elevar el nivel de partículas y polvo en la atmósfera del sitio, se deberá supervisar que los vehículos respeten las señalizaciones que la promovente implemente al interior del sitio.
- Deberá asegurarse de que el agua utilizada para los riegos señalados, sea agua tratada o cruda, que no sea potable., con el fin de reducir el consumo de agua potable para actividades que no lo requieren, de igual manera se buscará en todo momento la utilización del agua de lluvia.
- La promovente deberá mantener evidencia del adecuado manejo y estricto control de los residuos peligrosos que se llegaran a generar durante cualquiera de las etapas del proyecto, de manera que se cumpla en todo momento con la legislación ambiental vigente en la materia.

- La promovente deberá mantener evidencia del adecuado traslado y disposición de los residuos peligrosos que sean generados durante las distintas etapas del proyecto, de acuerdo a la legislación vigente en la materia.
- La promovente deberá garantizar la existencia de condiciones de seguridad e higiene para el personal que labore en el proyecto durante sus distintas etapas (servicios sanitarios limpios y adecuados, sitio limpio y adecuado para comer sus alimentos, sitio adecuado para lavarse y asearse antes de sus alimentos y después de ir al baño, etc.
- Deberá existir la señalética adecuada y avisos de prevención necesarios en las distintas áreas de acuerdo al grado de riesgo en el sitio así como para la restricción de acceso de personal a áreas de riesgo.
- Deberá existir un botiquín de emergencias y personal capacitado que pueda auxiliar en caso de accidentes durante las etapas de preparación del sitio y construcción, de manera que se minimicen los riesgos al personal operario.

CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronósticos del escenario

Es importante señalar que todo proyecto de desarrollo y crecimiento realizado por el hombre, tendrá repercusiones en el ambiente. Sin embargo, aún y cuando esto suceda, deberá existir un formal compromiso del o los responsables de ese proyecto, de hacerlo de manera sustentable, es decir, que no ponga en riesgo el desarrollo de las futuras generaciones.

Por tal motivo, es importante que este proyecto se desarrolle en un sitio adecuado, de manera que las afectaciones al ambiente para su construcción y operación, sean las menos posibles, por lo que, al realizar un análisis concienzudo de la mejores alternativas en donde debería ubicarse, el resultado no pudo ser mejor: en un parque industrial cuyo uso de suelo es adecuado para el proyecto, en un sitio que se encuentra totalmente urbanizado, que posee infraestructura ferroviaria, que se encuentra conectado con distintos tipos de acceso y salida para sus productos, entre los principales. Esto permite reducir significativamente los impactos ambientales que provocaría el ubicarlo en terrenos forestales, llevar los servicios requeridos a un sitio en donde no existen, urbanizar un predio y zona de influencia, generar infraestructura de acceso, etc., lo cual significa que, al construirlo y operarlo en el sitio, se reducirán significativamente los impactos que pudieran ser generados, tan solo por la adecuada toma de decisiones.

Por otra parte, en el análisis realizado para determinar los posibles impactos ambientales que su ubicación, construcción y operación pudiera generar, se obtuvo información valiosa que permite identificar cuáles serán éstos y con ello poder establecer las medidas de prevención y/o mitigación que pueden ser implementadas, para con ello disminuir los efectos de dichos impactos.

A partir de estos dos puntos anteriores, podemos precisar con mayor certeza lo que será el posible escenario posterior a la puesta en operación del proyecto, mismo que presentamos en las siguientes líneas:

- Suelo.-

El uso de suelo es adecuado para la actividad que se realizará en el Proyecto, por lo que se minimizan los impactos que pudieran generarse en cuanto a: la afectación de flora y fauna silvestre, la disminución de suelos forestales, la afectación de suelos agrícolas y afectación de ecosistemas.

- Flora y fauna

Al no ser terrenos forestales, se reducen los impactos a flora y fauna silvestre, y se circunscribe a terrenos cuyo uso de suelo ha sido autorizado desde años atrás para la actividad industrial, lo que contribuye a evitar autorizaciones de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, que deben ser conservados.

- Atmósfera

Las actividades del proyecto, incidirán en impactos a la atmósfera a través de la emisión de polvos fugitivos, partículas y gases contaminantes. Sin embargo, la ubicación del proyecto dentro de una zona industrial en donde todas las actividades que se realizan generan los mismos impactos ambientales, podemos decir que no se incrementarán significativamente los efectos de dichos impactos. Sobre todo, que si se hubiese instalado en una zona distinta, este tipo de impactos serían de mayor magnitud en una nueva área en donde no existiera desarrollo industrial.

- Agua

Los impactos en suelo que pueden generar las actividades del proyecto, no son de gran magnitud comparados a que si el proyecto hubiera sido construido en terrenos forestales y cuyos ecosistemas no habían sido perturbados e impactados, como sucede en la zona industrial. Con ello podemos asegurar que la infraestructura existente en la zona industrial permite mitigar los efectos de dichos impactos, ya que se han aplicado obras de ingeniería que buscan en todo momento el aprovechamiento de las aguas pluviales de formas distintas a la de su filtración a mantos freáticos.

En conclusión, el escenario ambiental existente una vez que el proyecto entre en operación, es por demás positivo conforme a los puntos señalados previamente. Existirán afectaciones e impactos ambientales, dada su construcción y operación, sin embargo, éstos serían mucho mayores en caso de haber definido un sitio distinto.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

VII.2.1. Objetivos

El Programa de Vigilancia Ambiental es un documento que permite revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se consideraron para la implantación del proyecto.

El presente programa tiene como objetivo principal llevar a buen término las recomendaciones propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, destinadas a la prevención y mitigación de los impactos ambientales. Además debe permitir el seguimiento de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras in situ, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes, la detección de posibles impactos no previstos y estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

VII.2.2. Levantamiento de la información.

Para el levantamiento de la información la empresa promotora deberá designar un responsable que sea el encargado de llevar el programa de vigilancia ambiental, el cual deberá ser capacitado para llevar a cabo las tareas fundamentales, las cuales consistirán en:

- Conocer la manifestación de impacto ambiental y lo dispuesto en la correspondiente resolución de autorización.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales sobre el proyecto.

- Supervisar y controlar las acciones de prevención y/o mitigación de los impactos que generará el proyecto.
- Coordinar la aplicación de medidas correctivas y preventivas.
- Al final de la supervisión o vigilancia desarrollar un informe que contemple los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas y el control de la aplicación de las medidas correctivas.
- También será obligación del responsable del programa de vigilancia ambiental, el llevar un libro de registro de eventualidades durante las etapas del proyecto.

El citado documento es de aplicación a todas las eventualidades con afección al medio ambiente, que se produzcan en la operación y mantenimiento de las instalaciones por la(s) propia(s) empresa(s) adjudicataria(s) de la misma o por otras subcontratadas por ésta (KCS, WATCO, TFCM).

En el documento se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal de la operación y que puedan tener de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, una afección el entorno o medio ambiente.

VII.2.3. Interpretación de la información.

El citado libro de registros deberá contener como mínimo la siguiente información para un correcto análisis e interpretación de eventualidades.

Objetivo.

Deberá describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante la operación del proyecto, que puedan tener una afección directa o indirecta sobre la calidad ambiental.

Alcance.

Será de aplicación a todas las eventualidades que puedan afectar al medio ambiente, que se produzcan en el proyecto por la(s) empresa(s) adjudicataria(s) o por otras empresas subcontratadas por ésta.

Realización.

Se deberán recopilar todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal de la operación, que puedan tener lugar de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, originando una afección sobre el ambiente.

Las personas responsables de complementar el libro en mención son el responsable del proyecto y su jefe inmediato. Estas personas deberán conocer el mecanismo para el llenado de este libro y serán las encargadas de notificar a los responsables de las empresas subcontratadas la existencia de un Libro de registro de eventualidades con afectación ambiental y de la necesidad de su colaboración para cumplir con los objetivos planteados en este documento.

VII.2.4. Retroalimentación de resultados.

En base a la información que se irá recopilando en el Libro de registro en un plazo de tres meses, se emitirá un informe sobre las condiciones generales del proyecto a la Dirección.

La Dirección, en base a los resultados obtenidos, deberá darlos a conocer al personal con el objetivo de promover las buenas prácticas ambientales y reforzar el compromiso del personal en implementar las medidas necesarias a favor de la seguridad y del medio ambiente.

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1. Planos definitivos.

Deberán contener por lo menos:

- Título
- Número o clave de identificación
- Nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó
- Fecha de elaboración
- Nomenclatura y simbología explicadas
- Coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica y la orientación
- Escala que permita apreciar los detalles del proyecto

VIII.1.2. Fotografías.

No.	Fotografía
1	<div data-bbox="321 474 1463 993" data-label="Image">  </div> <div data-bbox="797 1010 984 1045" data-label="Section-Header"> <p>Descripción</p> </div> <div data-bbox="305 1056 1284 1092" data-label="Text"> <p>Área en donde se ubicará la Planta de Almacenamiento del proyecto.</p> </div>
2	<div data-bbox="313 1178 1471 1625" data-label="Image">  </div> <div data-bbox="797 1642 984 1677" data-label="Section-Header"> <p>Descripción</p> </div> <div data-bbox="305 1724 1479 1833" data-label="Text"> <p>Puede observarse que en toda la superficie del predio en donde se construirá la Planta de Almacenamiento, se encuentra totalmente urbanizada por la ampliación de la Fase V ampliada del Parque Industrial WTC 1.</p> </div>

<p style="text-align: center;">3</p>	<p>Fotografía</p>
	
<p>Descripción</p>	
<p>Al fondo de la fotografía se puede observar la planta Goodyear, así como el predio en donde se ubicará la Planta de Almacenamiento de Petrolíferos</p>	
<p style="text-align: center;">4</p>	<p>Fotografía</p>
	
<p>Descripción</p>	
<p>Vías férreas existentes en el sitio, las cuales han sido autorizadas en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT, y en donde se realizará la Recepción de Petrolíferos para el proyecto.</p>	

5	Fotografía
	
Descripción	
<p>Área de Recepción de tren unitario, en donde se aprecia transvasadora móvil y vías férreas en construcción (autorizadas en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT)</p>	
6	Fotografía
	
Descripción	
<p>Área de recepción basada en la infraestructura existente en el sitio, la cual ha sido autorizada por la SEMARNAT en materia de impacto ambiental</p>	

VIII.2. Otros anexos.

Presentar la documentación y las memorias que se utilizaron para la realización del estudio de impacto ambiental. Se presenta lo siguiente:

- Documentos legales. Se presentan documentos de la empresa, que en un momento amparan los dichos presentados.
- Cartografía consultada. A lo largo del documento se presentó cartografía consultada, la cual fue debidamente identificada y señalada.
- Diagramas y otros gráficos. A lo largo del documento, se presentaron imágenes que fueron consultadas, las cuales fueron debidamente identificadas y contando con su respectiva descripción.
- Imágenes de satélite. No aplica
- Resultados de análisis de laboratorio. No aplica
- Resultados de análisis y/o trabajos de campo. No aplica
- Estudios técnicos. No aplica
- Explicación de modelos matemáticos. No aplica
- Análisis estadísticos. No aplica

LOS QUE FIRMAN AL CALCE, BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACIÓN RELACIONADA CON LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y ESTUDIO DE RIESGO DEL PROYECTO DENOMINADO “**TERMINAL DEL CENTRO DE MEXICO, PETROLIFEROS Y PETROQUIMICOS**”, A SU LEAL SABER Y ENTENDER, ES REAL Y FIDEDIGNA, QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD DISTINTA DE LA JUDICIAL, COMO LO ESTABLECE EL ARTÍCULO 420 QUATER DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL.

I.Q. CARLOS AUGUSTO RAMOS AGUILAR
RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO
ENIX, S.C.

ING. GERMÁN ERNESTO MUÑOZ ROSTRO
RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO