

ÍNDICE GENERAL

I.	Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de Impacto Ambiental	1
I.1	Datos generales	1
II.	Descripción del proyecto	1
II.1	Duración del proyecto	2
II.1.1	Descripción de las trayectorias de los ductos a los diferentes clientes industriales.....	3
II.1.1.1	Conexión a la red troncal y arteria principal de distribución	3
II.1.1.2	Preparación del sitio y construcción ductos.....	20
II.1.1.3	Instalación de válvulas de seccionamiento o control.....	20
II.1.1.4	Cruces Especiales.....	20
II.1.1.4.1	Cruces con perforación direccional	20
II.1.1.4.2	Cruces adosados a puentes	21
II.1.1.5	Preparación del sitio y construcción para Estaciones de Regulación y medición	21
II.1.1.6	Preparación del sitio y construcción para City Gate.....	22
II.1.1.7	Operación y mantenimiento.....	23
II.1.1.7.1	Apertura y Cierre de líneas y equipos de proceso.....	23
II.1.1.7.2	Mantenimiento.....	26
II.1.1.8	Etapa de abandono del sitio	26
II.1.1.8.1	Inactivado de instalaciones.	26
II.1.1.9	Residuos.....	28
II.1.1.9.1	Generación de residuos estimados para el proyecto.....	28
II.1.1.10	Generación de gases efecto invernadero	29
III.	Vinculación con los instrumentos jurídicos aplicables	31
III.1	Instrumentos de planeación.....	31
III.1.1	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	31
III.1.2	Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de San Luis Potosí, SLP (ProMOT-SLP 2050).	32
III.2	Planes Municipales de Desarrollo	33
III.2.1	Plan Municipal de Desarrollo de San Luis Potosí 2040.....	33
III.2.2	Plan Municipal de Desarrollo de Villa de Reyes	34
III.3	Leyes y Reglamentos Federales.....	34
III.4	Normas Oficiales Mexicanas.....	36

III.5	Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas	37
IV.	Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.....	39
IV.1	Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)	39
IV.1.1	Regiones de interés ambiental	40
IV.1.1.1	Áreas Naturales Protegidas	40
IV.1.1.2	Regiones Prioritarias.....	40
IV.1.1.2.1	Regiones terrestres prioritarias (RTP)	40
IV.1.1.2.2	Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	41
IV.1.1.2.3	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).....	41
IV.1.1.2.4	Sitios RAMSAR	41
IV.2	Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.....	41
IV.2.1	Medio abiótico.....	41
IV.2.1.1	Clima	41
IV.2.1.2	Temperaturas máximas y mínimas.....	43
IV.2.1.3	Evaporación	43
IV.2.1.4	Precipitación y días con lluvias al año	43
IV.2.1.5	Granizadas	44
IV.2.1.6	Ciclones tropicales.....	44
IV.2.1.7	Inundaciones.....	44
IV.2.1.8	Heladas	44
IV.2.1.9	Aire.....	44
IV.2.1.10	Ambiente sonoro	45
IV.2.1.11	Fisiografía, Geología y geomorfología	45
IV.2.1.12	Sismicidad	46
IV.2.1.13	Suelos.....	46
IV.2.1.14	Hidrología	47
IV.2.1.15	Calidad de agua superficial.....	48
IV.2.1.16	Hidrología subterránea.....	49
IV.2.2	Medio biótico.....	50
IV.2.2.1	Usos de suelo del SAR.....	50
IV.2.2.2	Tipos de vegetación.....	50
IV.2.2.3	Flora silvestre.....	51

IV.2.2.4	Fauna Silvestre.....	56
IV.2.1	Medio socioeconómico	60
IV.2.1.1	Población	60
IV.2.1.2	Localidades indígenas.....	60
IV.2.1.3	Educación.....	61
IV.2.2	Diagnóstico ambiental.....	61
IV.2.2.1	Paisaje.....	61
IV.2.2.2	Fragilidad ambiental.....	61
IV.2.2.3	Diagnóstico general.....	62
V.	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales acumulativos, y residuales del Sistema Ambiental Regional	63
V.1	Identificación de las acciones del proyecto y factores del ambiente.....	63
V.1.1	Identificación de impactos	65
V.1.2	Valoración de impactos	67
V.1.3	Descripción y caracterización de los impactos.....	67
V.1.4	Impactos ambientales residuales	69
V.1.5	Impactos ambientales acumulativos.....	70
V.1.6	Impactos ambientales a nivel del SAR.....	72
VI.	Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional.....	72
VI.1	Programa de vigilancia ambiental	77
VII.	Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas	79
VII.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto	79
VII.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación).....	79
VII.3	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas ambientales propuestas.....	80
VII.4	Pronósticos ambientales	80
VII.5	Evaluación de alternativas.....	82
VII.1	Conclusiones.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura RE. 1. Ubicación del proyecto. Representación Gráfica Regional en el Estado de San Luis Potosí	2
Figura RE. 2. Elementos que conforman el proyecto Bajío – San Luis Potosí	19
Figura RE. 3. Apertura y cierre de líneas	23
Figura RE. 4. Apriete de espárragos	24
Figura RE. 5. Purgado de tuberías por el método de desplazamiento directo	25
Figura RE. 6. Purgado de tuberías por el método de purgado por dilución.....	25
Figura RE. 7. Localización de la Red de Distribución dentro de la UAB 44 Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato.....	32
Figura RE. 8. Localización del proyecto con respecto al ProMOT-SLP 2050.	33
Figura RE. 9. Ubicación del proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas Federales	37
Figura RE. 10. Ubicación del proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas Estatales	38
Figura RE. 11. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)	40
Figura RE. 12. Distribución de climas en el SAR (Köppen modificada por Enriqueta García)	42
Figura RE. 13. Imagen que muestra algunos ejemplos del orden Poales encontrados en el SAR donde se ubicará el proyecto	54
Figura RE. 14. Imagen que muestra algunos ejemplares del orden Caryophyllales encontrados en el SAR donde se ubicará el proyecto	54
Figura RE. 15. Especies de fauna silvestre y evidencias observadas en el SAR y área del proyecto.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla RE. 1. Resumen de las características técnicas del proyecto “Bajío – San Luis Potosí”	1
Tabla RE. 2. Programa de Trabajo	3
Tabla RE. 3. Especificaciones técnicas y coordenadas del City Gate SLP-1”	3
Tabla RE. 4. Especificaciones técnicas y coordenadas de los Puntos de Interconexión.....	15
Tabla RE. 5. Coordenadas de las Estaciones de Regulación y Medición (ERM)	15
Tabla RE. 6. Coordenadas de válvulas de seccionamiento.....	16
Tabla RE. 7. Coordenadas de cruces con carretera.....	17
Tabla RE. 8. Cruces con alcantarilla o cuerpos de agua. Sistema León Sur.....	18
Tabla RE. 9. Coordenadas con cruces de ferrocarril, Sistema León Sur	18
Tabla RE. 10. Generación y manejo de residuos no peligrosos durante la construcción.....	29
Tabla RE. 11. Descripción de Residuos Peligrosos	29
Tabla RE. 12. UAB Altos de Jalisco y Bajío Guanajuatense.....	31
Tabla RE. 13. UGAT en las que incide el proyecto con respecto al ProMOT-SLP.....	32
Tabla RE. 14. Leyes y reglamentos Federales vinculantes al proyecto	34
Tabla RE. 15. Lista de especies de flora silvestre y ornamentales identificadas en el SAR en el cual se inserta el proyecto.....	52
Tabla RE. 16. Características de Cupressus lusitanica	55
Tabla RE. 17. Lista de especies de fauna silvestre reportadas en el SAR del proyecto, y su situación de acuerdo con los listados de categoría de riesgo y de especies exóticas invasoras.....	57
Tabla RE. 18. Actividades y elementos del proyecto que son potenciales generadores de impactos ambientales.....	63
Tabla RE. 19. Actividades y elementos del proyecto	64
Tabla RE. 20. Matriz de interacciones entre actividades a ejecutar por el desarrollo del proyecto y los atributos ambientales potencialmente a impactarse, por tipo de interacción (A, adversa y, B, benéfica).....	66
Tabla RE. 21. Rango de agrupación de la escala para el resultado de la evaluación del impacto ambiental de acuerdo con la escala del RIAM modificado	67
Tabla RE. 22. Generación de los impactos ambientales potenciales en función de la etapa en que se presentan ..	68
Tabla RE. 23.. Impactos ambientales residuales potenciales para presentarse por el proyecto.....	69
Tabla RE. 24. Impactos ambientales acumulativos potenciales para presentarse por el proyecto	71
Tabla RE. 25. Medidas ambientales propuestas para impactos ambientales adversos identificados	72

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de Impacto Ambiental

I.1 Datos generales

Tractebel DGJ, S.A. de C.V., filial de ENGIE, tiene por objeto la distribución y comercialización de gas natural en el estado de San Luis Potosí, y pretende desarrollar el proyecto denominado “Bajío – San Luis Potosí”.

II. Descripción del proyecto

El proyecto **Bajío – San Luis Potosí** consiste en la construcción, posterior operación/mantenimiento y eventual abandono de la red de distribución de gas natural, con 48,066.89 metros de ductos en acero al carbón (AC), de 2, 4 y 8 pulgadas de diámetros, así como 1 City Gate, 6 Puntos de Interconexión, 57 ERM con sus válvulas, 32 válvulas de seccionamiento y 7 cruces especiales.

En la siguiente tabla se muestra el resumen de las características técnicas del proyecto con sus redes de distribución y componentes que lo integran:

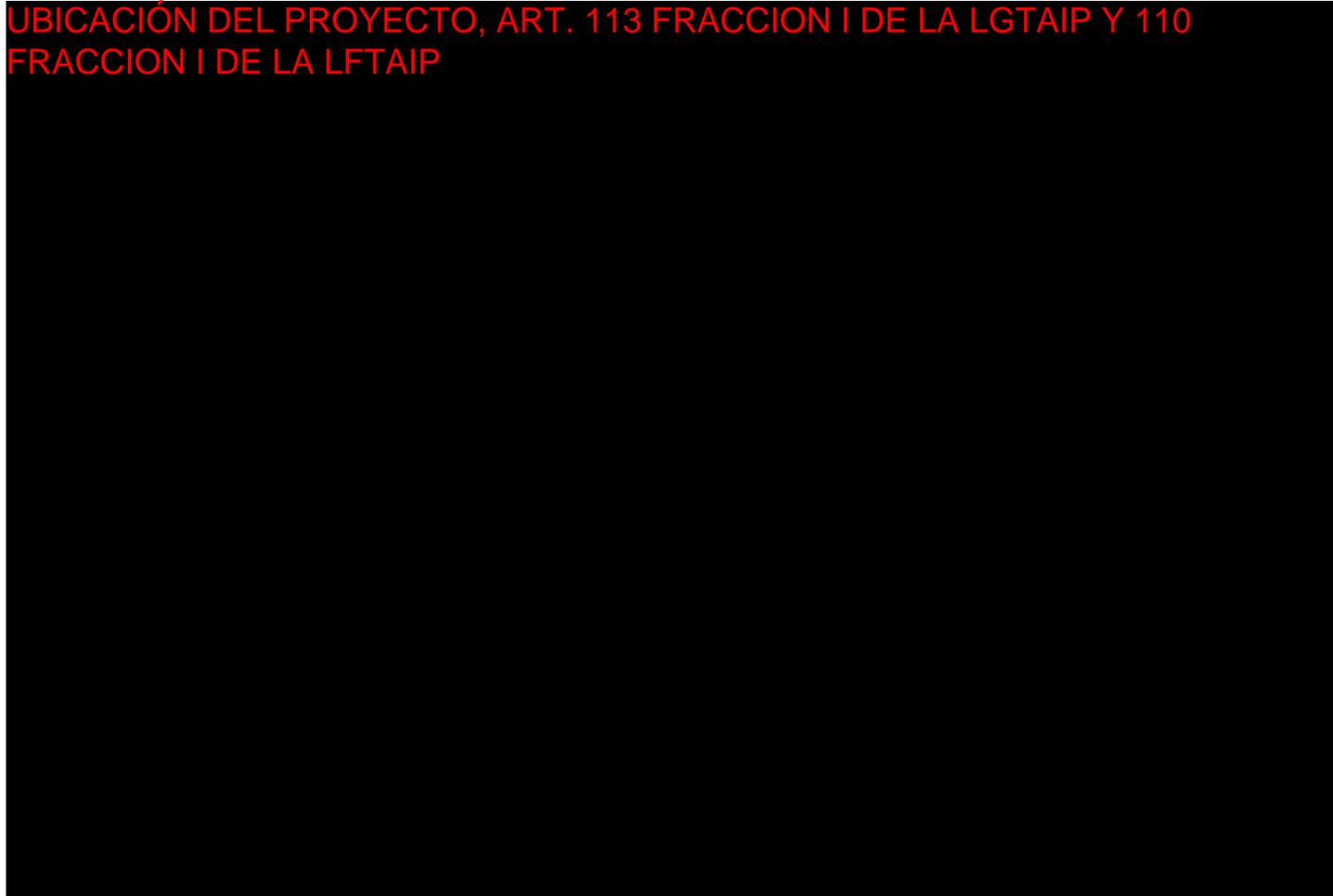
Tabla RE. 1. Resumen de las características técnicas del proyecto “Bajío – San Luis Potosí”

Concepto		Metros de tubería que conforman la red de distribución del proyecto “Bajío – San Luis Potosí”
Longitud (m) Acero al Carbón (AC)	Ducto 8”	25,102.86
	Ducto 4”	22,392.85
	Ducto 2”	571.18
Total (m)		48,066.89
Presión (bar)		21 -4
Válvulas de seccionamiento		32
Válvulas clientes		57
City Gate		1
Puntos de Interconexión		6
ERM		57
Superficie Permanente ductos AC m ²		14,420.07
Superficie Temporal ductos AC m ²		240,334.45
Cruces especiales		7

El objetivo es suministrar el servicio de gas natural a las diferentes zonas Industriales que se ubican en los municipios de San Luis Potosí y Villa de Reyes, algunos de estos sistemas iniciarán a partir del City Gate que se proyecta construir, así como de puntos de interconexión con gasoductos autorizados por la ASEA y en donde se tendrán cruces subterráneos con; carreteras, vías de ffcc, cuerpos de agua (ríos, arroyos o canales).

El proyecto pretende instalar 11,698.30 metros de ductos en el municipio de San Luis Potosí, y 36,368.59 metros de ductos en el municipio de Villa de Reyes. La Ubicación del proyecto se muestra en la siguiente imagen.

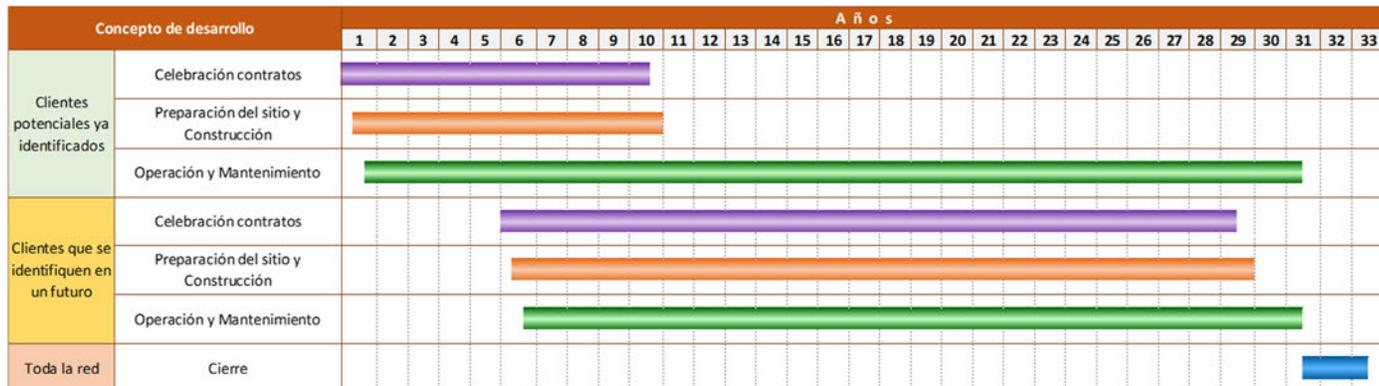
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



El proyecto se llevará a cabo durante **32 años y medio**, incluyendo desde la preparación del sitio hasta la culminación de las actividades de un eventual cierre.

Se estima que en unos diez años se termine la instalación de los clientes actualmente identificados y en función de los cuales se definió el proyecto. No obstante, es previsible que a lo largo de los 30 años de operación, surjan nuevos clientes, para lo cual será necesario gestionar la modificación del proyecto a fin de incorporar los nuevos elementos a la red, y también implica la conveniencia de contar con una vigencia amplia para la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, preferentemente una **vigencia única** en la que se puedan realizar de manera simultánea las actividades de todas las etapas de desarrollo, conforme el avance y contrataciones.

Tabla RE. 2. Programa de Trabajo



<p>Celebración de contratos</p> <p>Si bien es una actividad ajena a la MIA, es necesario considerarla, pues los trabajos en los diferentes tramos se iniciarán conforme se vayan concretando los contratos</p> <ul style="list-style-type: none"> Negociación con clientes 	<p>Construcción</p> <p>Instalación de ductos</p> <ul style="list-style-type: none"> Transporte de equipos y materiales Excavación de zanja Aplicación de anticorrosivo Tendido de tubería y válvulas Relleno y compactación Reencarpetamiento <p>Habilitado de ERM</p> <ul style="list-style-type: none"> Transporte de equipos y materiales Nivelación del área Excavación y cimentación Construcción de ERM Instalación de ERM Protección de ERM 	<p>Operación y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Distribución de gas Patrullaje de ductos Detección de fugas Mantenimiento de válvulas y registros
<p>Preparación del sitio</p> <ul style="list-style-type: none"> Delimitación del área Trazado de zanjas 	<p>Cierre</p> <p>Con mantenimiento adecuado se podrá operar indefinidamente, en caso de cierre se considerará</p> <ul style="list-style-type: none"> Retiro de materiales Restitución del área 	

A continuación, se hará la descripción de los componentes que conforma el proyecto **Bajío – San Luis Potosí** y como parte de la descripción se incluyen cuadros de coordenadas, cabe señalar que en el **Anexo 2.2** en versión electrónica de este estudio, se presentan los archivos de coordenadas en Excel en formato csv delimitado por comas; así mismo, en el **Anexo 2.3** de la versión electrónica, se presentan los archivos Kml correspondientes y el soporte fotográfico se incluye en el Capítulo II y como **Anexo 2.4** de la MIA-R.

II.1.1 Descripción de las trayectorias de los ductos a los diferentes clientes industriales

II.1.1.1 Conexión a la red troncal y arteria principal de distribución

El proyecto iniciará con un Gasoducto AC 8” Ø conectándose al City Gate SLP 1, que se pretende ubicar en las siguientes coordenadas.

Tabla RE. 3. Especificaciones técnicas y coordenadas del City Gate SLP-1”



Para posteriormente salir hacia el Nor-Este con una longitud aproximada de 6.67 m hasta llegar a la lateral del lado Sur de la Carretera San Luis Potosí-Santiago de Querétaro, a la altura del Km 185+930, en donde cambiará su dirección para ir al Nor-Oeste e ir de forma marginal a la Carretera, recorriendo 841.93 m hasta llegar a la altura del Km 186+830, en donde girará con dirección al Sur-Oeste, para avanzar por el lado Sur de la Av. Central una longitud de 2,257.65 m, hasta donde se introducirá al terreno natural manteniendo la misma dirección y de forma paralela a la Av. Central, por una longitud de 1,324.60 m, llegando a la calle Central en donde se dará un giro con dirección hacia el sur y continuará paralela a la misma calle por un distancia de 2,151.43 m, hasta llegar a la calle Real y donde se tendrá la primera derivación del Ducto, esta llevará dirección al Este, a lo largo de 331.27 m llegando así a un Cruce con Arroyo (**1.CA**). Dicho cruce se hará por el método de perforación direccional. En este trayecto se alimentará a un Cliente industrial.

1.- Valeo Transmisiones Su conexión será a la tubería de AC Ø8", que se ubicará sobre la calle Real, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **1.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 6.97 m.

Para posteriormente continuar la trayectoria del Gasoducto de AC Ø8" con la misma dirección por otros 39.95 m, en donde se tendrá un cambio de dirección hacia el Sur-Este, por un camino de terracería avanzando así 96.17 m, en donde finalmente se dará vuelta hacia el Este por una longitud de 112.85 m para brindar servicio a otro Cliente Industrial.

2 Atco, Su conexión será a la tubería de AC Ø8", que proviene de la Calle Real, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **2.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 5.00 m.

Después se continuará con la Trayectoria del Gasoducto Troncal de AC Ø8", sobre la calle Central, con dirección hacia el Sur, por una longitud de 1,038.93 m hasta llegar a la Av. Interpuerto, en donde habrá una derivación. En este segmento tendremos un Cliente industrial al que se le dará servicio.

3 Midori, Su conexión será a la tubería de AC Ø8", que se ubicará sobre la Calle Central, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **3.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 17.93 m.

La derivación antes mencionada se hará con dirección al Este, por el lado Sur de la Avenida Interpuerto, partiendo del Gasoducto Troncal de AC Ø8" y con una longitud de 212.32 m.

Posteriormente se continuará con el Gasoducto Troncal de AC Ø8" por el lado Este de la Calle Central, por una Distancia de 334.44 m hasta donde girará con dirección al Sur-Este y avanzar 9.91 m hasta llegar hasta donde se tendrá tanto una derivación como un Cruce con Arroyo (**2.CA**) cuya longitud será de 30.00 m. Este cruce se hará por el método de perforación direccional. La derivación llevará dirección al Sur-Oeste a lo largo de 891.57 m, para después girar hacia el sur y después de seguir por 11.16 m para llegar así a un Cruce

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Posteriormente, se continuará con el Gasoducto Troncal de AC Ø8" después del cruce **3.CA**, se cambiará de dirección para ir hacia el Sur-Oeste a lo largo de 942.27 m, hasta donde girará hacia el sur para encontrarse

un Cruce con Ferrocarril (**1.CF**) que tendrá una longitud aproximada de 40.18 m. Este cruce se realizará con el método de perforación direccional. Después se continuará con el Gasoducto Troncal de AC Ø8" en dirección hacia el sur y de forma marginal a las vías de Ferrocarril, hasta donde se tendrá otro Cruce con Ferrocarril (**2.CF**) el cual tendrá una longitud de 33.87 m. Este Cruce se hará por el método de perforación direccional. Para seguir, el ducto continuará en dirección al Sur y nuevamente de forma marginal a la Vía de FFCC, por una longitud de 804.69 m, llegando así al siguiente Cruce con Ferrocarril (**3.CF**) cuya longitud será de 40.00 m. Al igual que los Cruces anteriores, éste se realizará por el método de perforación direccional. Posteriormente se continuará por una distancia de 269.30 m de manera marginal a la Vía de

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

se encuentra el Cliente "Filtran", por la cual se avanzará una longitud de 160.04 m. En este trayecto se alimentará a un Cliente Industrial.

4 Filtran, Su conexión será a la tubería de AC Ø8", que se ubicará sobre la Calle S/Nombre, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **4.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 7.36 m.

A partir de aquí se tendrá una derivación hacia el Sur, con tubería de AC Ø4" y girando sobre la Av. Eje Dos para ir por el lado norte de la misma, esto con una longitud de 382.42 m, para alimentar en este recorrido a 4 Clientes Industriales.

5 Ryder Brownfield, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Eje Dos, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **5.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 23.17 m.

6 Kraem, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Eje Dos, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **6.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 5.17 m.

7 Cliente Potencial 18, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Eje Dos, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **7.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 24.80m.

8 Ryder SLP, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Eje Dos, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **8.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.93m.

Posteriormente se continuará con dirección hacia el sur sobre el lado Oeste de la misma Avenida con el Gasoducto de AC de 4 Ø" por una longitud de 281.44 m llegando así a una derivación con dirección al Oeste, durante este trayecto se brindará servicio a un Cliente Industrial.

9 Linc, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Eje Dos, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **9.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 22.28 m.

La derivación antes mencionada, con dirección Oeste, será una tubería de AC Ø4" y tendrá una longitud de 183.87 m, distancia en la cual se alimentará a un Cliente Industrial.

10 Posco, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Calle S/Nombre, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **10.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 6.17 m.

Seguidamente, se avanzará en la misma dirección, con el Gasoducto de AC Ø4", por una distancia de 48.06 m, hasta llegar a la próxima derivación, la cual será con dirección al Este y cuya longitud será de 205.58 m. Después se continuará con la derivación que viene sobre la Av. Eje 2, continuando en dirección sur por una longitud de 232.56 m, hasta donde se tendrá la próxima derivación, durante este trayecto se dará servicio a 2 Clientes Industriales

11 Taxan, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Eje Dos, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **11.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 23.20 m.

12 AAP, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Eje Dos, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **12.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 5.26 m.

Posteriormente se tendrá una derivación hacia el Oeste, la cual será un Gasoducto de AC Ø4", cuya longitud será de 192.23 m, alimentando en este trayecto a un Cliente Industrial.

13 Bend All, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Calle S/Nombre, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **13.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 25.29 m.

Después continuará el gasoducto de AC Ø4" sobre la Av. Eje Dos, cambiando de acera, en dirección al Este, con una longitud de 18.78 m, para después girar con dirección al Sur y continuar de forma paralela a dicha avenida, a lo largo de 216.76 m, llegando así al final de esta derivación.

En este último trayecto se alimentará a dos Clientes Industriales.

14 Cliente Potencial 3, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Eje Dos, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **14.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 17.85 m.

15 Cliente Potencial 19, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Eje Dos, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **15.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.87 m.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

dicha derivación será de AC Ø8 y avanzará por el norte de la Av. Eje Dos con una longitud de 489.62 m, trayecto en el que alimentará a dos Clientes Industriales.

16 Metal Technologies, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Eje Dos, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **16.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 21.22 m.

17 Penske, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Eje Dos, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **17.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 3.90 m.

Posteriormente habrá una derivación con dirección hacia el sur, por el lado Este de la calle S/Nombre, avanzando de esta manera por 181.50 m, para después, seguir por la misma calle en dirección al Sur-Oeste con una longitud de 639.39 m, alimentando en este recorrido a dos Clientes Industriales.

18 Cliente Potencial 11, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Calle S/Nombre, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **18.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 5.79 m.

19 Hyunnam, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre Calle S/Nombre, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **19.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.38 m.

Continuaremos con el Gasoducto de AC Ø8", por 31.25 m, donde tendremos otra derivación hacia el sur, la cual estará cruzando la Av. Eje Dos con una longitud de 18.77 m, para posteriormente avanzar por el lado sur de dicha Avenida a lo largo de 206.05 m hasta llegar a una derivación (que describiremos más adelante), posteriormente iremos en dirección al Sur -Oeste por el lado norte de la calle, por una longitud de 252.04 m, trayecto en el que se dará servicio a un Cliente industrial.

20 Nitta Moore, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre Calle S/Nombre, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **20.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.03 m.

Seguidamente el ducto girará por la misma Calle, dirigiéndose hacia el Nor-Oeste a través de 167.96 m, llegando así a conectarse a otra parte del ducto en la coordenada (X= 305,765.420 m E, Y= 2,431,954.417 m N).

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Retomando el Gasoducto que se encuentra sobre la Av. Eje Dos, en su lado sur, se tendrá un recorrido de 250.18 m, para después dirigirse hacia el Nor-Este por 120.00 m, para tomar rumbo Norte por una longitud de 22.92 m, para llegar al ducto de AC Ø8".

Continuando con el Gasoducto de AC Ø8", que se encuentra en el lado Norte de la Av. Eje Dos, se continuará de forma paralela a esta misma, con dirección al Este, por una longitud de 573.22 m hasta llegar a donde

habrá una derivación, la cual se dirigirá hacia el Norte con una longitud de 105.32 m para poder alimentar a un Cliente Industrial.

21 GM Cubimsa SLP, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre Calle S/Nombre, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **21.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.61 m.

Posteriormente, se continuará con el gasoducto de AC Ø8", sobre el lado Norte de Av. Eje Dos. El cual tendrá una longitud de 125.03 m hasta donde se interseca con el Gasoducto Troncal de AC Ø8", que se encuentra de forma marginal a la carretera San Luis Potosí Villa de Arriaga, a la Altura de su Km 4+940.

Posteriormente se continuará con el Gasoducto Troncal de AC Ø8", el cual se dirigirá hacia el sur, partiendo desde la Av. Eje Dos, con dirección hacia el Sur, por una longitud de 864.68 m, hasta llegar a una derivación que llevará dirección al Oeste, la cual recorrerá una distancia de 196.76 m, alimentando así, a un Cliente Industrial.

22 Bartlett, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre Calle S/Nombre, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **22.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 5.13 m.

Posteriormente se continuará con el Gasoducto Troncal de AC Ø8", por una longitud de 208.12 m con dirección hacia el Sur-Oeste, para llegar a otra derivación con dirección al Oeste, ahora con una longitud de 341.78 m, gracias a la cual se dará servicio a un Cliente Industrial.

23 BD, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre Calle S/Nombre, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **23.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 23.00 m.

Siguiendo con la trayectoria del Gasoducto Troncal de AC Ø8", con rumbo al sur por 183.66 m, hasta llegar a la Carretera San Luis Potosí-Villa de Arriaga, a la altura de su KM 6+720 en donde cambiará la trayectoria para dirigirse al Nor-este, de forma Marginal y por el lado norte de la carretera antes mencionada, con una longitud de 3,686.28 m, en donde se alimentará a otro Cliente Industrial.

24 Cliente Potencial 57, Su conexión será a la tubería de AC Ø8", que se ubicará a la altura del KM 3+000 de la Carretera San Luis Potosí-Villa de Arriaga, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **24.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 26.72 m.

Posteriormente, se avanzará una longitud de 6.90 m, llegando al final del Gasoducto Troncal de AC Ø8", en donde se tendrá un punto de interconexión (**1.PI**) al Gasoducto de AC Ø6" del Proyecto: "**Interconexión Villa de Reyes-San Luis Potosí**" autorizado con No. de oficio: ASEA / UGI / DGGPI / 1130 / 2022,

A continuación, se describirán las Trayectorias del Gasoducto que se conectarán a la línea aprobada del Proyecto: "**Interconexión Villa de Reyes-San Luis Potosí**" con No. de oficio: ASEA / UGI / DGGPI / 1130 / 2022.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP =

en la cual giraremos hacia el Nor-Oeste, y avanzaremos sobre la misma, por una longitud de 1,001.37 m, para alimentar en este recorrido a un Cliente Industrial.

25 L'oreal México, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Shanghái, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **25.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 8.20 m.

Posteriormente se girará en la calle Hong Kong para ir por el lado sur de la misma a lo largo de 300.63 m, trayecto en el que se podrá alimentar a un Cliente Industrial.

26 Protans, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Shanghái, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **26.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 23.12 m.

Para posteriormente seguir dirección al Sur-Oeste, Cruzando de esta manera la Av. Detroit y colocarse en la parte norte de la Calle Dubái, por la que se desplazará el Gasoducto hasta llegar a la Av. Bangalore, todo esto con una longitud de 658.26 m, en esta trayectoria se dará servicio a un Cliente Industrial.

27 Edscha, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Shanghái, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **27.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 32.94 m.

A partir de este punto se tendrá una derivación hacia el Sur-Este, con un Gasoducto de AC Ø4", por el lado Este de la Av. Bangalore, recorriendo una distancia de 441.19 m hasta llegar a la Av. Europa. En este tramo se alimentará a dos Clientes Industriales.

28 Cliente Potencial 38, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Bangalore, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **28.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.40 m.

29 JNM De México SLP, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Bangalore, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **29.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.42 m.

Posteriormente se tendrá otra derivación, que partirá desde la Av. Bangalore y avanzará por el lado norte de la Av. Europa con una longitud de 575.48 m, para en este trayecto brindar el Servicio a dos Clientes Industriales

30 MSSL, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Bangalore, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **30.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 21.53 m.

31 Cliente Potencial 24, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Bangalore, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **24.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 9.96 m.

Después de esto continuaremos con el Gasoducto de AC de Ø4" partiendo desde la Av. Europa, sobre la Av., Bangalore, llegando a la Av. Singapur con una longitud de 310.80 m, en donde tendremos dos derivaciones. A lo largo de este trayecto se dará servicio a un Cliente Industrial.

32 Vuteq, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Bangalore, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **32.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 13.25 m.

La primera derivación de las antes mencionadas será con dirección Nor-Este, la cual irá sobre el lado norte de la Av. Singapur con una longitud de 413.53 m. La segunda tendrá una dirección Sur-Oeste y también se dirigirá por el lado norte de la Av. Singapur.

A continuación, se continuará con el Gasoducto de AC Ø4" sobre la Av. Bangalore, la cual tendrá un último recorrido de 294.13 m, por el Lado Este de dicha avenida, alimentando así a dos Clientes Industriales.

33 Servicios de Agua, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Bangalore, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **33.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.51 m.

34 Ibidem, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Bangalore, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **34.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 24.99 m.

Continuando con la trayectoria del Gasoducto de AC Ø4", que se establece en la Calle Dubái a la altura de la Av. Bangalore, con dirección Sur-Oeste por una distancia de 702.82 m por el lado Norte de la Calle Dubái, llegando de esta manera a la Av. América, en donde se girará para dirigirse por el lado Este de dicha avenida, a lo largo de 459.44 m hasta llegar al cruce con la Av. Europa, lugar donde se tendrán dos derivaciones. La Primera en dirección al Nor-Este sobre el lado Norte de la Av. Europa, la cual recorrerá una distancia de 573.76 m, alimentando así a tres Clientes Industriales.

35 Caterpillar, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Europa, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **35.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.35 m.

36 KHC, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Europa, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **36.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 20.88 m.

37 Dow, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Europa, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **37.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 21.33 m.

La otra derivación será en tubería de AC Ø4", sobre la misma Av. América, la cual tiene dirección al Sur-Este, dicha derivación avanzará una longitud de 318.64 m, hasta llegar a calle S/Nombre, donde se tendrá una nueva derivación de AC Ø4" que irá sobre el lado sur de dicha Calle, a lo largo de 595.84 m, brindando servicio a un Cliente Industrial.

38 MK Tron, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Calle S/Nombre, perpendicular a la Av. América, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **38.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.67 m.

Posteriormente se continuará con la derivación que se encuentra en la Av. América, a partir de la Calle S/Nombre, recorriendo una longitud de 251.61 m, hasta llegar a la glorieta de la Av. Asia, a lo largo de este trayecto se distribuirá el servicio a un Cliente Industrial.

39 BEM, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. América, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **39.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 37.90 m.

Continuando con el Gasoducto de AC Ø4", desde la intersección en Av. Europa con Av. América, para dirigirse hacia el Sur-Oeste, por el lado norte de la Av. Europa con una longitud de 527.73 m, llegando así a la Av. Ámsterdam donde se tendrá otra derivación, trayecto en el que se alimentará a dos Clientes Industriales.

40 Faurecia, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Europa, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **40.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.63 m.

41 Fuji Alconix, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Europa, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **41.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.63 m.

Posteriormente se dirigirá en una derivación de AC Ø4", con dirección al Nor-Oeste, por el lado Oeste de la Av. Ámsterdam, recorriendo una distancia de 549.89 m, para poder brindarle servicio a dos Clientes Industriales.

42 Plastic Omnium, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Ámsterdam, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **42.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 14.22 m.

43 Surtec & Suzuki, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Ámsterdam, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **43.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 28.81 m.

Continuando por la Av. Europa, desde la Av. Ámsterdam, se irá con dirección hacia el Sur-Oeste, recorriendo así 408.00 m, llegando al final de esta derivación. A lo largo de este tramo daremos servicio a Dos Clientes Industriales.

44 FCC, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Ámsterdam, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **44.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.77 m.

45 Perfileto Aluminium, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Ámsterdam, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **45.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 22.27 m.

Posteriormente empezará una nueva trayectoria del Gasoducto de AC Ø8", cuyas coordenadas del punto de interconexión (**3.PI**) al Gasoducto del Proyecto: "Interconexión Villa de Reyes-San Luis Potosí" con No. de oficio: ASEA / UGI / DGGPI / 1130 / 2022. A partir de este punto, que se encuentra sobre la Av. Bangalore, se saldrá hacia el Sur-Oeste con una pequeña longitud de 2.72 m, para posteriormente girar con dirección al Nor-Oeste, por el lado Este de dicha avenida, con una longitud de 54.42 m, posicionándose en la intersección con la Av. Asia. En este trayecto se dará servicio a un Cliente Industrial

46 Gis Power, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Bangalore, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **46.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.75 m.

Continuando con la trayectoria de AC Ø8", se girará en el punto al que se llegó anteriormente y se avanzará por el lado norte de la Av. Asia en donde se rodeará la glorieta de la intersección con la Av. América para continuar sobre esa misma avenida hasta llegar a la Frankfurt, todo esto con una longitud aproximada de 1,583.08 m, brindando servicio a un Cliente Industrial prácticamente al final del tramo.

47 GAIA, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Asia, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **47.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.87 m.

Siguiendo el Trayecto del Gasoducto de AC Ø8", desde la Av. Asia, con dirección hacia el Nor -Oeste, por el lado Este de la Av. Frankfurt, avanzando una distancia de 600.32 m, llegando así a la Av. Europa en donde se tendrá una derivación de AC Ø4". En el trayecto antes descrito, se dará servicio a un Cliente Industrial.

48 Ronal Group, Su conexión será a la tubería de AC Ø8", que se ubicará sobre la Av. Frankfurt, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **48.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 21.43 m.

Posteriormente, iniciará una derivación en la intersección de la Av. Europa y la Av. Frankfurt, la cual se dirigirá al Sur-Oeste por el lado norte de la Av. Europa, avanzando 409.19 m para llegar a la Av. Panamá, lugar donde se tendrán dos derivaciones del Gasoducto. La primera que será, hacia el Nor-Oeste, por el lado Este de la Av. Panamá y recorrerá 478.89 m. La segunda de estas se dirigirá sobre la misma calle, pero en sentido opuesto, avanzando de esta manera 622.80 m, en los que se tendrá un Cliente Industrial al que se le brindará servicio.

49 Chronos, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Frankfurt, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **49.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.38 m.

Seguidamente se dirigirá hacia el Sur-Oeste, con una derivación de AC Ø4", la cual se conducirá por el lado norte de la Av. Asia. Recorriendo un total de 732.14 m, en los cuales se brindará servicio a dos Clientes Industriales.

50 AGC Automotive, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicara sobre la Av. Asia, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **50.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.36 m.

51 Topy Fasteners, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Av. Asia, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **51.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 15.85 m.

Continuando la trayectoria de la tubería de AC Ø4" sobre el lado Norte de la Av. Asia, avanzando una longitud de 318.69 m, llegando al punto al punto de cruce en dicha calle con dirección al Sur-Este y una longitud de 83.66 m, para continuar de forma paralela a la Av. Frankfurt por 263.91 m, llegando así a una nueva derivación, misma que tendrá una longitud de 412.39 m y que se dirigirá por el lado Oeste de la misma Avenida.

Posteriormente se continuará con el Trayecto del Gasoducto de AC Ø4" girando a una calle S/Nombre desde donde viene el ducto y avanzando por el lado norte de la misma, con una longitud de 661.56 m, en donde se alimentará al Cliente Industrial.

52 Vesta, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Calle S/Nombre, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **52.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 18.94 m.

Retomando la trayectoria del Gasoducto de AC Ø4", que se encuentra en la Av. Europa, se partirá desde la Av. Panamá con dirección al Sur-Oeste, avanzando de esta manera una longitud de 439.95 m por el lado norte de la avenida, llegando así a una Calle S/Nombre donde se tendrán dos derivaciones. La primera hacia el Nor-Oeste, donde se avanzará una distancia de 573.78 m en los cuales se dará servicio a un Cliente Industrial.

53 Magna I, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Calle S/Nombre, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **53.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 24.55 m.

La segunda derivación que se tendrá en este punto se dirigirá hacia el Sur-Este con una longitud de 569.48 m, trayecto en el que se alimentará a un Cliente Industrial.

54 Martin Rea, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Calle S/Nombre, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **54.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 5.70 m.

Retomando el Gasoducto de AC Ø8" que se conduce por la Av. Frankfurt, comenzando desde la intersección en la Av. Europa, a partir de la cual el gasoducto se dirigirá hacia el Nor-Oeste, por el lado Este de la Avenida Frankfurt, llegando hasta donde se tendrá el último Cruce Carretero (**1.CC**) el cual será a la altura del KM 5+550 de la Autopista San Luis Potosí-Villa de Arriaga. Dicho cruce tendrá una longitud de 40.00 m. Este

cruce se hará por el método de perforación direccional. En el trayecto de este segmento se brindará servicio a un Cliente Industrial.

55 MAGNA II, Su conexión será a la tubería de AC Ø8", que se ubicará sobre Av. Frankfurt, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **55.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 28.53 m.

Posteriormente se continuará por 4.86 m para terminar el trayecto de este ducto para conectarse al Gasoducto Troncal de AC Ø8".

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Para finalizar se tendrá un punto de interconexión (**5.PI**) al Gasoducto de AC Ø4 del Proyecto: "Interconexión Villa de Reyes-San Luis Potosí" con No. de oficio: ASEA / UGI / DGGPI / 1130 / 2022. El ducto que se manejará a partir de este punto será AC Ø4 y avanzará de forma paralela a la Av. Múnich sobre el

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

la cual tendrá dirección al Nor-Este, avanzando 308.12 m de esta manera y alimentando así al último Cliente Industrial.

56 Hirotec México, Su conexión será a la tubería de AC Ø4", que se ubicará sobre la Calle S/Nombre, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø2", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **56.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 4.90 m.

Posteriormente se doblará en la esquina de la calle para avanzar por el lado Oeste de esa Calle S/Nombre, con dirección a la Av. Asia, a lo largo de 613.32 m aproximadamente, en donde terminará el tramo de la tubería.

Finalmente se continuará, desde el punto donde se realizó la última derivación, siguiendo con la dirección que lleva el ducto (Nor-Oeste) y recorriendo la distancia de 591.51 m para llegar casi a la Av. Asia. En ese punto terminará la trayectoria del Ducto de AC Ø4".

Por último, se tendrá un Cliente Industrial que se conectará al Gasoducto de AC Ø8" (**6.PI**) del Proyecto: "Interconexión Villa de Reyes-San Luis Potosí" con No. de oficio: ASEA / UGI / DGGPI / 1130 / 2022.

57 Motherson, Su conexión será al Gasoducto de AC Ø8" del Proyecto: "Interconexión Villa de Reyes-San Luis Potosí" con No. de Expediente: 24SL2017C0069, el cual se encuentra en la Av. Detroit, se realizará una derivación y colocación de válvula de AC Ø4", la cual fungirá como acometida hasta llegar al posicionamiento de la **57.ERM** del nuevo cliente con una longitud aproximada de 23.76 m.

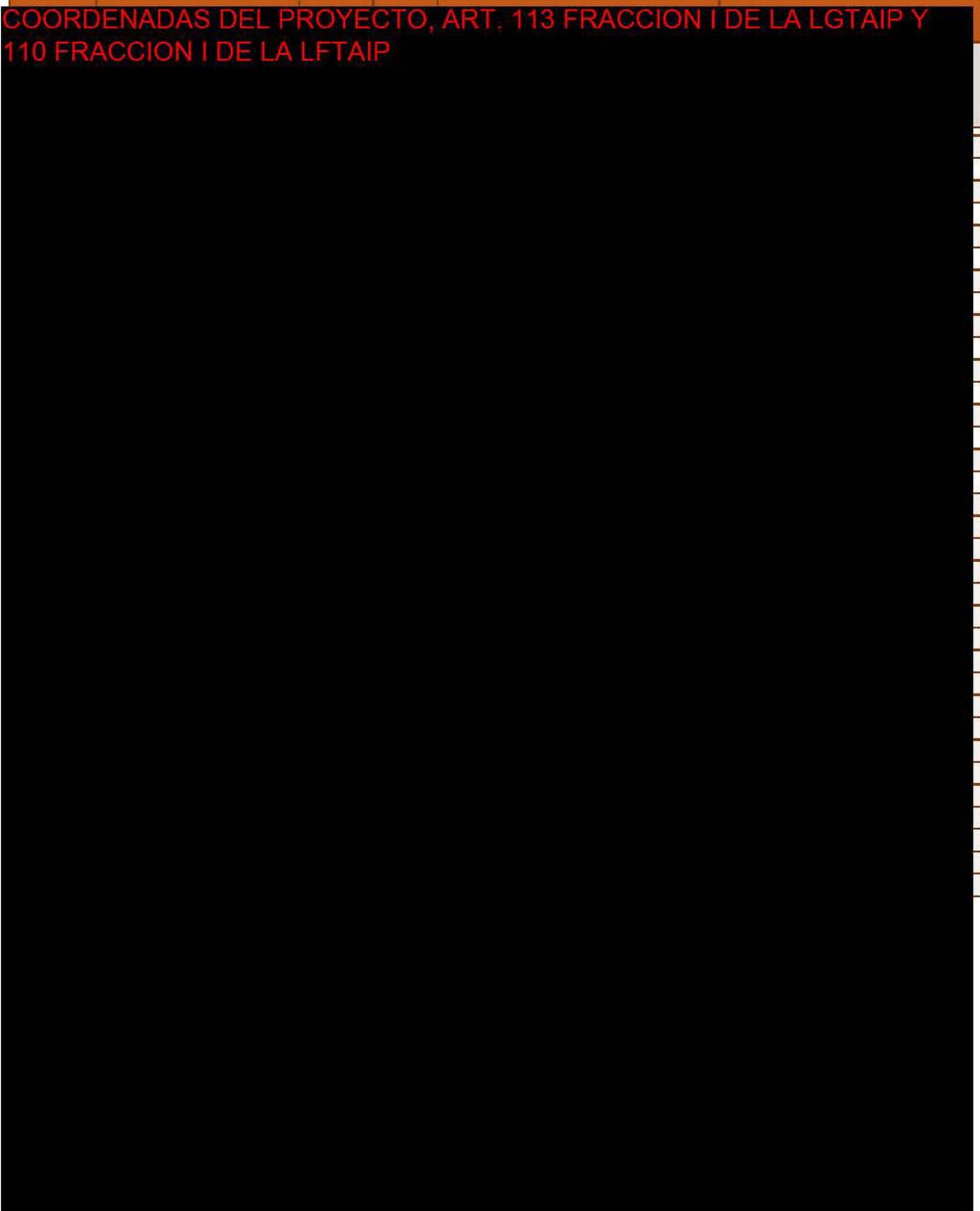
En el **Anexo 2.5** se presentan las especificaciones de la trayectoria del ducto, indicando para cada segmento su cadenamamiento (origen, destino), longitud, coordenadas de inicio y fin, así como sus características de diseño

A continuación, se muestran las coordenadas de los demás elementos que conforman el proyecto.

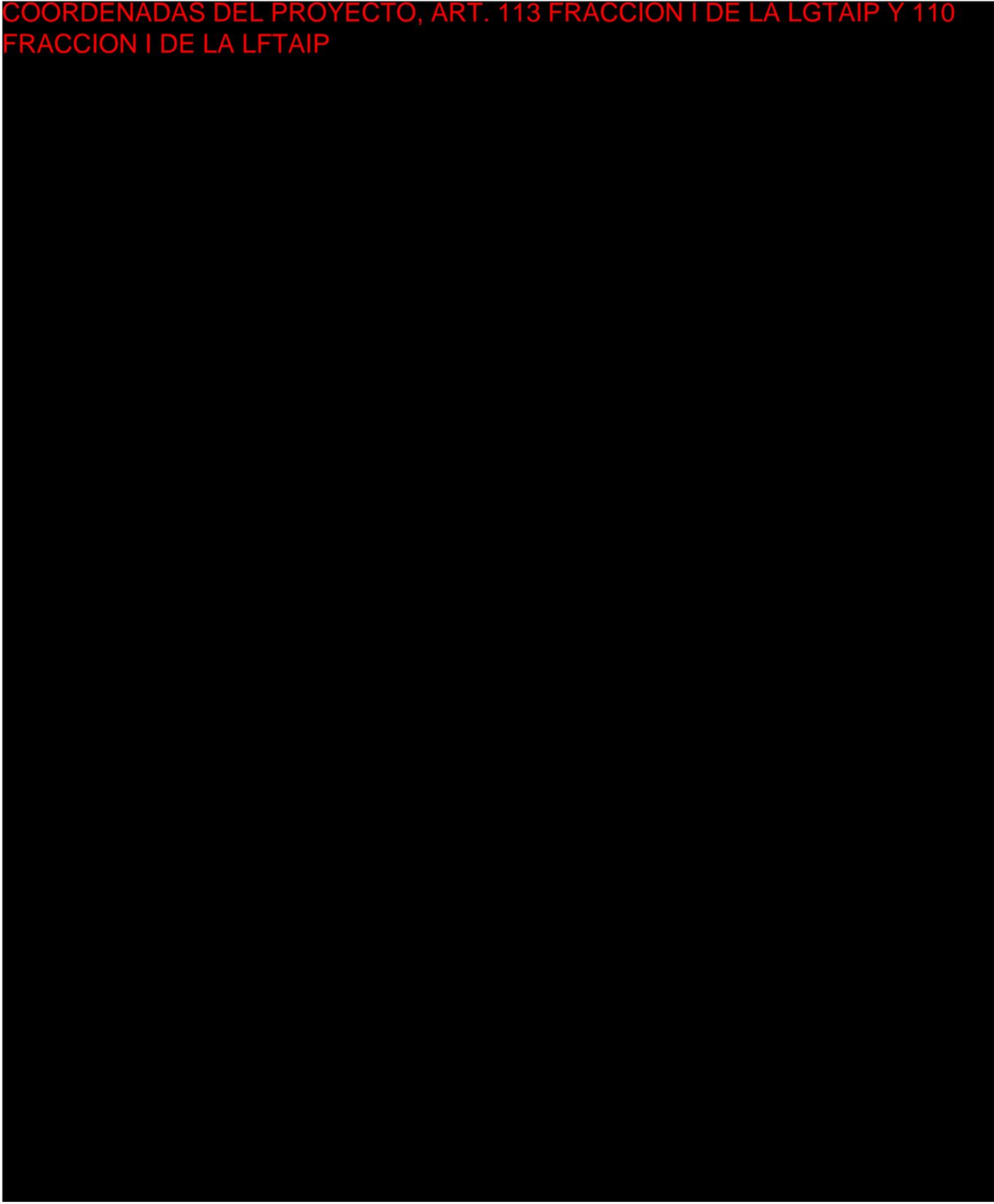
Coordenadas Puntos de Interconexión

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

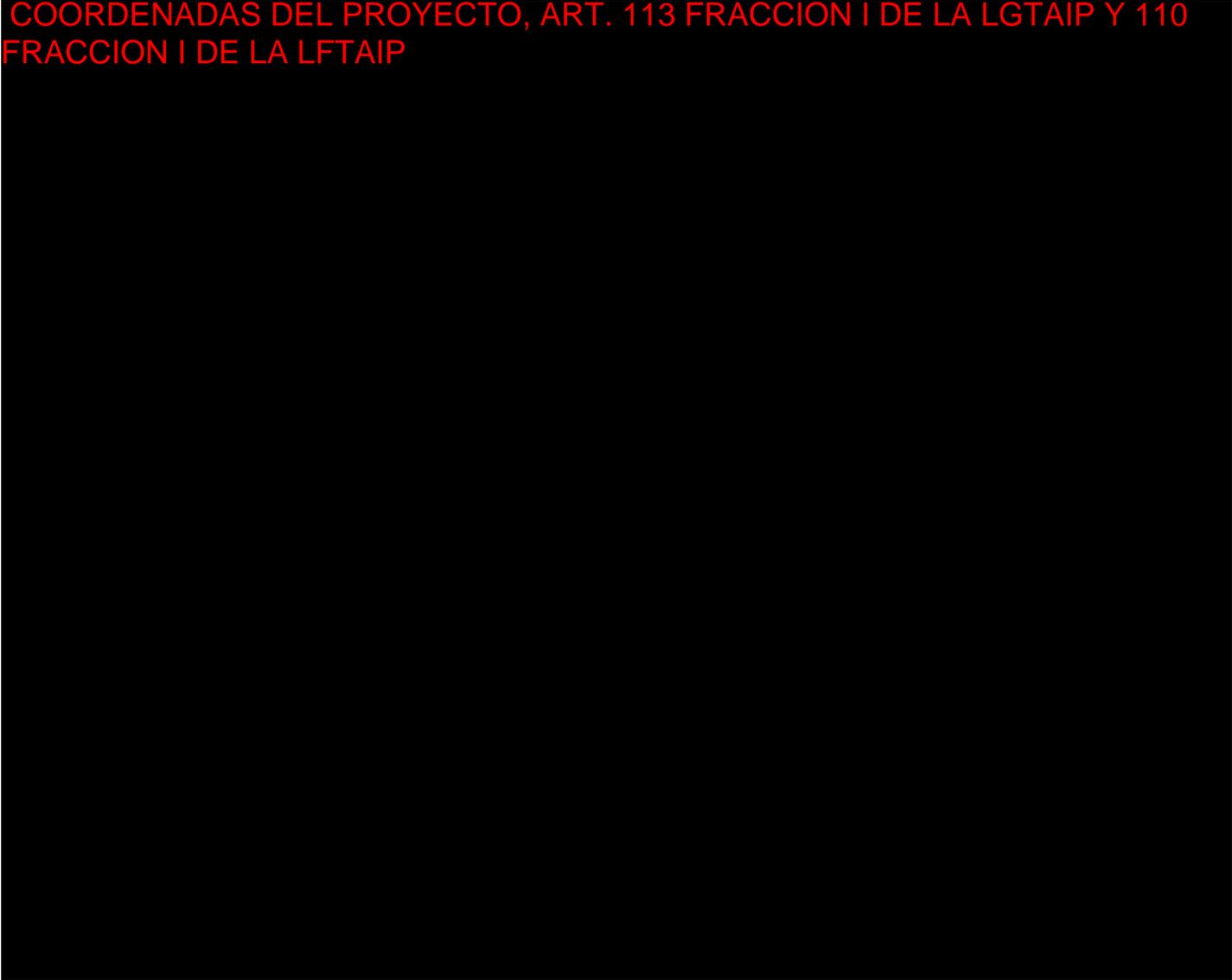
COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y
110 FRACCION I DE LA LFTAIP



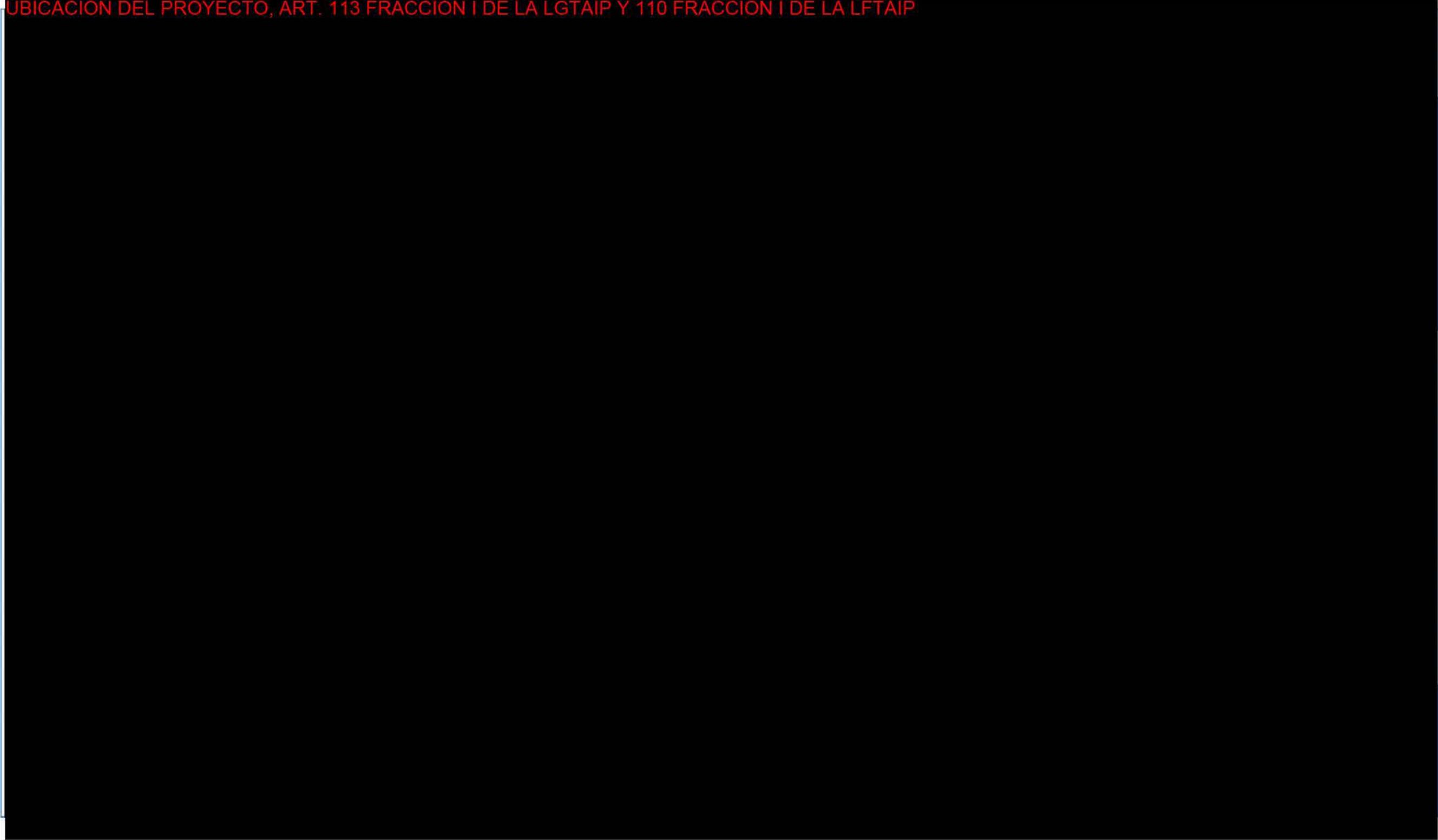
COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCION I DE LA LFTAIP



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



II.1.1.2 Preparación del sitio y construcción ductos

Esta red cumplirá en todo momento desde su proyección, diseño, gestión, construcción, inspección, pruebas, certificación, puesta en servicio, operación y mantenimiento con la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016, la cual lleva como título “Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos” misma que tiene como objeto y que a la letra dice:

Se procederá a la realización de la zanja. Una vez realizado lo anterior se colocará la tubería dentro de la zanja, para lo cual se deberá realizar lo siguiente:

Antes de “bajar” la tubería, se colocará en el fondo de la zanja, una capa de arena de 0.10 m de un espesor uniforme sobre la que apoyará la tubería, de tal modo que la tubería deberá quedar lo más recta posible apoyando de manera uniforme en la capa antes mencionada. La arena deberá ser fina del # 2, limpia y libre contaminación, es decir, sin boleo, escombros, basura o cualquier otro material ajeno.

Una vez colocada la tubería en la zanja, se llevará a cabo el relleno de la esta última, así como la reposición del pavimento removido

II.1.1.3 Instalación de válvulas de seccionamiento o control

Para el proyecto se colocarán válvulas en la red de tal forma que cumplan con el apartado 6.6.3.1. de la norma, mismo que a la letra dice:

“En los Sistemas de distribución se deben instalar Válvulas de seccionamiento, las cuales deben estar espaciadas de tal manera que permitan minimizar el tiempo de cierre de una sección del sistema en caso de emergencia. Las válvulas se deben localizar en lugares de fácil acceso que permitan su mantenimiento y operación.”

II.1.1.4 Cruces Especiales

Se definen así a los cruces que se realizan mediante las técnicas de perforación direccional, hincado, adosamiento, cruces de río a cielo abierto y encamisados.

II.1.1.4.1 Cruces con perforación direccional

Cuando no sea posible realizar un cruce a zanja abierta y sea necesario realizar el cruce mediante la ejecución de perforación direccional, este se debe realizar en el subsuelo por debajo de un estrato de material estable, sin afectar el pavimento superficial o las instalaciones ubicadas en la superficie, a una profundidad segura que no afecte la estabilidad del terreno.

El Cruce Subterráneo del Gasoducto con Carreteras y Cuerpos de Agua (Ríos, Arroyos, o Canales) se realizará a una profundidad mayor a 2.00 m a partir del lecho bajo del Río o Arroyo y/o de la zona de rodamiento de la Carretera y hasta el lomo superior del Gasoducto.

El método Constructivo será el de Perforación Direccional con ventana de envío de 2.0 X 2.0m y ventana de recibo de 2.0 X 2.0m, las ventanas se realizarán por medios manuales o mecánicos según considere **ENGIE/Tractebel**.

Para el caso del Cruce Subterráneo del Gasoducto con Ductos de Pemex o Acueductos se realizará a una separación mayor a 1.00 m a partir del lomo inferior del propio Acueducto y/o Ducto de Pemex y hasta el lomo superior del Gasoducto.

El método constructivo será por Excavación a Cielo Abierto, cuidando en todo momento la estabilidad de los taludes a desarrollar.

Por último, para el Cruce Subterráneo del Gasoducto con Vías de ffcc se realizará con una camisa de protección de acero de diámetro igual al diámetro del gasoducto conductor más 4" y será a una profundidad mayor a 2.00 m a partir del lecho bajo del durmiente y hasta el lomo superior de la Camisa de Protección.

El método Constructivo será el de Perforación Direccional con ventana de envío de 2.0 X 2.0m y ventana de recibo de 2.0 X 2.0m, las ventanas se realizarán por medios manuales o mecánicos según considere **ENGIE/Tractebel**

II.1.1.4.2 Cruces adosados a puentes

Cuando sea necesario realizar el cruce adosado a un puente, dependiendo de la importancia del curso de agua o vialidad que se está cruzando, el tramo de gasoducto adosado debe contar con válvulas de seccionamiento antes y después del mismo. Además, deben instalarse juntas monolíticas lo más cercano posible al punto de salida de la tubería al exterior.

II.1.1.5 Preparación del sitio y construcción para Estaciones de Regulación y medición

Se iniciará con la limpieza del predio con la eliminación de residuos, pastos u otros materiales de carácter combustible dentro del predio de la estación, evitando así que cualquier peligro de incendio exterior pudiera propagarse al interior afectando las instalaciones

Para la construcción del recinto y colocación de la ERM, se deberá tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Dalas y castillos de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ con varillas del número 3 y estribos del número 2 a cada 15 cm, muros a base de tabique.
- b) Puertas de acceso a la ERM (ejemplo: puertas a base de ángulo y lámina de calibre No. 18, colocando ventilas en la parte inferior y superior de las puertas. Las ventilas de la parte inferior deben ser para la entrada del aire mientras que las ventilas de la parte superior se deben colocar invertidas con respecto a las de la parte inferior para la salida del aire).
- c) Dentro del recinto se debe alojar únicamente la ERM.

- d) El interior y exterior del recinto, debe tener un repellado con mortero 1:3 y pintado con pintura vinílica lavable para exteriores color blanco.
- e) En el caso de que el recinto del nicho no presente cargas vivas se puede colocar un panel W aplanado con mortero. En caso contrario o en casos especiales se puede colocar losa de concreto colado de manera monolítica con la trabe. Se debe prever un sistema de desagües pluviales mediante canaletas, las cuales deben terminar en una pileta de patio a nivel de piso. Desde la misma se debe instalar un conducto de desagüe que llevará el agua de lluvia hasta el drenaje.
- f) Si el nicho cuenta con iluminación esta debe ser del tipo antiexplosivo, se debe asegurar tener un nivel lumínico uniforme no inferior a 200 lux sobre los puentes de regulación y medición. El sistema debe estar construido para trabajar a 110 V.
- g) Los interruptores de la luz se deben ubicar junto a las puertas de acceso. Se deben proveer dentro del recinto como mínimo dos luminarias a prueba de explosión clase 1 división 1 grupo D con focos ahorradores de energía luz fluorescente de 40 W y una luminaria en el exterior sobre el portón de ingreso de iguales características que las internas.
- h) Los nichos que se instalen en zonas consideradas como de riesgo sísmico, deben ser construidos según lo establece la respectiva norma nacional en vigencia y el proyecto debe ser avalado por un profesional del área correspondiente.
- i) Se debe considerar la instalación de una escalera marina al interior del nicho para un acceso seguro del personal al techo y este pueda realizar labores de mantenimiento, el diseño y construcción de éstas debe ser previamente revisado y aprobado por el área de Construcción y O&M.
- j) Siendo el caso de la instalación de Metering Set, este debe ser instalado en un nicho de protección a base de herrería de dimensiones adecuadas, y fijándolo adecuadamente dentro del mismo establecido en cada proyecto y/u órdenes de servicio.

II.1.1.6 Preparación del sitio y construcción para City Gate

El área destinada para estas obras en inicio deberá servir como depósito de materiales, herramientas y equipos que no puedan permanecer a la intemperie, tiene que ser mantenida limpia, ordenada, asimismo contemplar adecuada vigilancia para prevenir incidentes como robo o deterioro de los elementos almacenados. Los materiales y herramientas se tienen que acomodar y ubicar de tal modo que evite su deslizamiento o caída, los equipos como válvulas, accesorios, etc. se deben distribuir en lugares aptos para su manejo y deben incluir al menos un falso piso.

En la distribución debe tenerse en cuenta circulaciones vehiculares y peatonales, y deberán ser establecidas en los sitios de menor riesgo, dichas vías deberán estar perfectamente demarcadas y libres de obstáculos, asimismo, se tiene que indicar en forma inequívoca los caminos de evacuación en caso de peligro, así como todas las salidas normales de emergencia y punto de reunión.

II.1.1.7 Operación y mantenimiento

II.1.1.7.1 Apertura y Cierre de líneas y equipos de proceso

Se debe realizar la siguiente secuencia de acciones y los requisitos mínimos obligatorios que deben ser cumplidos para realizar de forma segura la apertura y cierre de líneas y equipos de proceso, con el propósito de prevenir la ocurrencia de incidentes por la liberación inesperada de energía o de materiales y sustancias químicas peligrosas durante la ejecución de estos trabajos.

1. Tomar lecturas para la cuantificación del venteo de hidrocarburo.
2. Verificar el correcto bloqueo de cada una de las fuentes de energía peligrosa que entran y que salen de la línea o equipo de proceso que se pretende abrir; para realizar esta actividad. Debe verificar que los dispositivos de aislamiento (válvulas de bloqueo, TAPs y/o figura.10) se encuentran debidamente posicionados en su opción “fuera de operación” y debe colocar su candado de seguridad y su tarjeta de aviso, aguas arriba y abajo del segmento a intervenir.
3. Colocar barreras de seguridad, se debe estimar el área de riesgo que potencialmente puede verse afectada por la salida inesperada de fluidos al momento de la apertura, el área a delimitar y las características de la barrera de seguridad se deben de acordar en el análisis de seguridad. El personal que requiera mascarillas de equipos de aire de respiración autónomo o mascarillas de respiradores contra gases tóxicos debe mantener la barba afeitada para posibilitar el ajuste y sellado, en la prueba de ajuste y en su uso subsecuente.
4. Abrir la válvula de venteo de forma lenta (10%/30s) para despresurizar la zona intervenir.

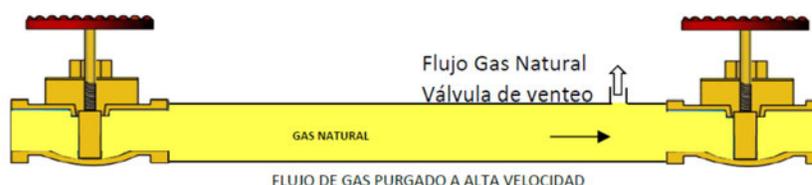


Figura RE. 3. Apertura y cierre de líneas

5. Se debe verificar que el manómetro no indica la presencia de presión al interior de la línea o equipo por abrir y debe verificar que no sale producto por las purgas o venteos del mismo. En ausencia de manómetro se instala de manera provisional para el monitoreo de la presión. Si las condiciones de seguridad difieren de las esperadas (ejemplo válvula de purga atorada, válvulas de bloqueo que se pasan, tubería que no puede ser drenada) la actividad de apertura debe ser suspendida reevaluando la situación.
6. Considerar el uso de bridas ciegas o figuras “8” para controlar la hermeticidad de las válvulas que se operen para el bloqueo y despresurización de tramos.
7. Cuando la apertura de líneas o equipos que por sus características físicoquímicas puedan contener sedimentos de materiales pirofóricos, el personal ejecutor debe tener presente la posibilidad de

que dichos sedimentos se incendien al contacto con el aire; en estos casos, se recomienda mantener húmedos los sedimentos y al personal ejecutor (con una niebla de agua)

8. Se considera apertura de línea al iniciar por aflojar los espárragos más alejados respecto de su ubicación y posición. Desde el inicio hasta el término de la actividad debe portar su equipo de protección personal específico, ubicarse a favor del viento, a la mayor distancia posible y posicionarse de manera que en caso de salida de producto no sea impactado por éste.
9. Manejo y drenado de sustancias químicas y materiales peligrosos.
 - Durante el drenado de sustancias químicas y materiales peligrosas en la apertura y cierre de líneas y equipos, se debe contar con recipientes de capacidad suficiente para contener el producto que pueda salir.
 - El personal debe utilizar la Hoja de Datos de Seguridad de Sustancias (HDSS) respectiva para el tratamiento de la sustancia.
 - Las sustancias químicas peligrosas recolectadas durante las actividades de apertura y cierre de líneas y equipos se deberán manejar como residuos peligrosos de acuerdo a sus características CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Bilógico Infeccioso).
10. Una vez intervenido el equipo o segmento de tubería, al unir los elementos desacoplados se debe colocar un nuevo empaque de la especificación establecida en la información de diseño actualizada de la línea y/o equipo. Se deben limpiar las caras realzadas de las bridas y colocar espárragos que cumplan las especificaciones establecidas en la información de diseño.
11. El apriete de espárragos se debe realizar con la herramienta hidráulica o neumática apropiada al torque recomendado para sus dimensiones, conforme al código ASME PCC-1-2010. Como se muestra en la siguiente figura.

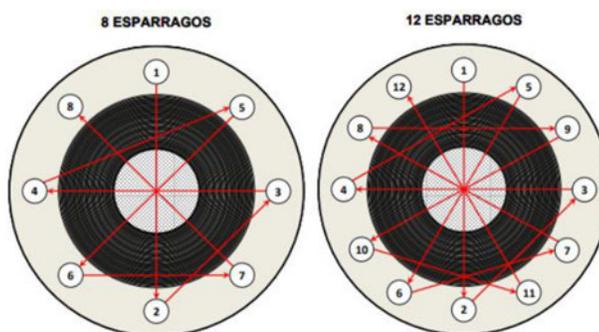


Figura RE. 4. Apriete de espárragos

12. Se realizará el purgado del aire e inertizado mediante el uso de cualquiera de las dos técnicas
 - a) La técnica de desplazamiento directo que como su nombre lo indica, se basa en la sustitución directa y rápida del aire por Nitrógeno, detener hasta que se logre un registro del 3% del volumen de oxígeno



Figura RE. 5. Purgado de tuberías por el método de desplazamiento directo

- b) La técnica de dilución, el cual se basa en la inyección de gas a las tuberías o equipos a purgar, presurizando el sistema y formando mezclas. Una vez que el sistema se encuentre presurizando la inyección de gas se detiene y se mantiene abierto el venteo permitiendo el desalojo del aire y de la mezcla en este caso aire-nitrógeno. La corriente de venteo es monitoreada constantemente, verificando la concentración de fluido, repitiendo la operación hasta obtener el registro de 3% volumen de oxígeno.

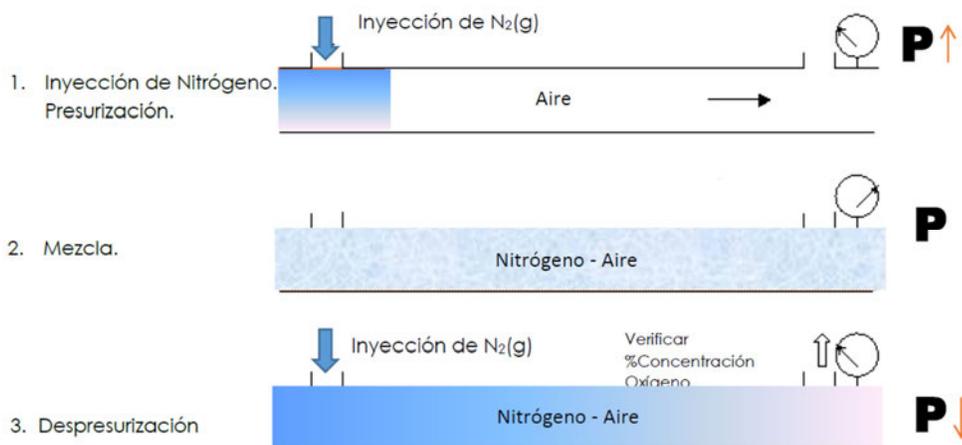


Figura RE. 6. Purgado de tuberías por el método de purgado por dilución

13. Verificar en cada unión bridada que no existan fugas, de lo contrario despresurizar y hasta no haber eliminado la fuga continuar con el proceso.
14. Se procede a la habilitación del ramal del sistema de filtración, regulación, medición o tramos rectos de tubería intervenido. El personal de mantenimiento debe retirar los candados y tarjetas personalizadas colocados en los puntos de bloqueo.
15. Se ejecuta una primera apertura de la válvula de bloqueo permitiendo el ingreso de gas natural al tramo intervenido arrastrando el empaque de nitrógeno hacia el punto de venteo cuando el registro LEL sea de 100% se cerrará la válvula de venteo.
16. Previo al arranque de la línea y/o equipo el personal técnico deberá realizar una revisión física del área, venteos y purgas cerrado, válvulas bloqueadas y/o abiertas según corresponda.

II.1.1.7.2 Mantenimiento

Durante el recorrido mensual, el Técnico que realiza las funciones de patrullaje sólo se limita a verificar la ubicación, correcta visibilidad de las señales y la existencia de cualquier anomalía.

Durante el recorrido anual de inspección, el Técnico que realiza las funciones de patrullaje verifica el estado de cada una de las señales indicadas en la Orden de Trabajo, controlando el estado de la pintura.

De ser necesario trabajos de mantenimiento detectados en el recorrido anual, el Técnico que realiza las funciones de patrullaje lo dejará asentado en la Orden de Trabajo, para luego actualizar la base de datos del sector. En la Orden de Trabajo, indicará el código de falla correspondiente.

Para aquella señalización que requiera reparación y mantenimiento, el plazo máximo para su acondicionamiento no superará los 6 meses.

En los recorridos de patrullaje o de detección sistemática de fugas, podrán identificarse puntos donde las condiciones externas hagan necesaria y conveniente la instalación de nueva señalización o de señalización adicional. Esto se registrará como un código de falla y deberá ser implementado con la celeridad que determine el caso.

A continuación, se detallan en lo general las precauciones a tomar para la ejecución de los trabajos de mantenimiento en estaciones de regulación y medición de presión. Para más detalle referenciarse al Instructivo “Trabajos en Espacios Confinados”, vigente.

- *Debe alejarse del área toda fuente posible de ignición tales como cigarrillos, sopletes, motores encendidos, etc., excepto lo que se requiera en la ejecución del trabajo.*
- *El Técnico se asegura de la disponibilidad y cantidad de equipos extintores adecuados para el trabajo y lugar.*
- *Dentro de los registros o recintos deben utilizarse linternas, lámparas portátiles y/o extensiones del tipo intrínsecamente seguro, y las conexiones o desconexiones se deben realizar siempre fuera del área de seguridad.*

II.1.1.8 Etapa de abandono del sitio

II.1.1.8.1 Inactivado de instalaciones.

Siempre que se inactive algún tramo de tubería del Sistema de Distribución, dejándolo con el mantenimiento de protección catódica que aplique, debe desconectarlo físicamente del sistema bajo presión, y lo purgará con gas inerte o aire sellando todos sus extremos abiertos con tapones, casquetes u otro medio efectivo de sellado.

Siempre que se inactive algún tramo de tubería del sistema de distribución, se deberá elaborar y ejecutar un programa de actividades de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de Protección al Medio Ambiente. Que contenga al menos:

- a) Los escenarios y recomendaciones del análisis de riesgo actualizado para esta etapa.
- b) Lo previsto en la normatividad en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente.
- c) Los términos y condicionantes en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente de los diversos trámites en los que fue autorizado el proyecto.

Con el mantenimiento adecuado y la aplicación de las medidas de mitigación, con el mantenimiento preventivo y las medidas de control, se espera que, al término de los 30 años de la etapa netamente operativa, se valore la continuidad y se determine darle continuidad. No obstante, en el remoto caso de que se determine finalizar la vida útil, se considerará lo siguiente:

- d) Las actividades de rehabilitación o restitución del sitio.

El mantenimiento adecuado y la aplicación de las medidas de mitigación, preventivas y de control se evite el tener que hacer remediaciones, sin embargo, en el caso en que se presentara se seguirán los lineamientos marcados en la Ley para este tipo de eventos o cuando se llegue a la vida útil del proyecto.

En caso de que se requiera el abandono del sitio, se desmantelarán las instalaciones, tales como Estaciones de Medición y Regulación, válvulas, etc., evitando así que estos sitios se conviertan en asentamientos irregulares permanentes.

El ducto será purgado y neutralizado con gas inerte.

Los materiales que no cumplan con los requisitos de reutilización serán depositados en un relleno sanitario autorizado. Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo con lo estipulado en la Ley y Reglamento correspondiente, al terminar la etapa productiva de la planta.

- e) Posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono.

No existirán cambios ya que es vía pública y seguirá utilizándose como vialidad.

Los posibles usos que pueden darse al área.

La mayor parte del área a utilizar será el derecho de vía de las vialidades las cuales mantendrán el mismo uso.

- f) Medidas compensatorias y de restitución del sitio.

No se contemplan ya que no se pretende generar impactos residuales.

- g) Los procedimientos que se utilizarán para verificar que el sitio o la infraestructura desmantelada no contienen elementos contaminantes.

Aunque no se utilizarán materiales que contaminen, en aquellas áreas donde pudiera haber la posibilidad de contaminación del suelo se llevarán a cabo los análisis necesarios de acuerdo con la normatividad que se encuentre vigente y en caso de que resulte contaminado el sitio, se deberá hacer la remediación correspondiente.

- h) Manejo y disposición que se efectuará de los residuos resultantes del desmantelamiento o abandono del sitio.

Los residuos serán clasificados y dispuestos conforme a su naturaleza, en apego al marco jurídico aplicable.

II.1.1.9 Residuos

El Gerente de Medio Ambiente es el responsable de establecer los lineamientos para el adecuado manejo de los residuos generados por las actividades de ENGIE México.

El Supervisor de HSSE, es el responsable de gestionar el manejo y disposición final de los residuos clasificados como RP y RME, cumpliendo con Normas y Legislaciones aplicables vigentes a la Localidad.

En las oficinas del Corporativo, el Supervisor de Servicios Generales es el responsable de gestionar el manejo y disposición final de los RSU, cumpliendo con Normas y Legislaciones aplicables vigentes.

El personal de ENGIE México es responsable de depositar los residuos sólidos reciclables en los contenedores destinados para este fin, evitando la mezcla de estos residuos con residuos peligrosos.

Cada vez que se genere un nuevo residuo, el Gerente de Medio Ambiente deberá caracterizarlo de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, "Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos", si el residuo cuenta con alguna de las características CRETIB, este deberá darse de alta a la autoridad ambiental competente. De no ser considerado como residuo peligroso según la Normatividad aplicable se deberá identificar como residuo sólido urbano o residuos de manejo especial (si es susceptible de reciclaje). Para lo cual se deberá de depositar en el contenedor adecuado para cada tipo de residuo (vidrio, cartón, papel, PET) o en su caso orgánico e inorgánico.

II.1.1.9.1 Generación de residuos estimados para el proyecto

Cabe señalar que se cuenta con un procedimiento para la gestión de residuos, alineado a la legislación correspondiente, mismo que se presenta en el **Anexo 2.6**.

Los residuos que se generarán durante la ejecución del proyecto serán fragmentos de ducto, así como envases y embalajes de los materiales empleados. Los residuos que así lo permitan serán enviados a recicladoras locales y el resto serán enviados al servicio de limpia municipal. Se instalarán contenedores o depósitos específicos, identificados y con tapa para el confinamiento de los residuos generados, para evitar la generación de malos olores y la atracción de fauna indeseable, para posteriormente ser enviados para su disposición final, por parte del municipio. Es importante mencionar que esta actividad está a cargo de la

empresa contratista. Los residuos no peligrosos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto se presentan en la siguiente tabla.

Tabla RE. 10. Generación y manejo de residuos no peligrosos durante la construcción

Nombre	Etapas, proceso o actividad en que se generan	Cantidad o volumen producido	Disposición temporal	Disposición final
Producto de la excavación	Construcción	20 kg por día	En el mismo sitio	En el relleno de las zanjas
Papel, cartón, plástico de empaque	Preparación del sitio y construcción	5 kg por día	Recolección en bolsas de plástico en sitio	Venta
Basura y restos de alimentos	Preparación del sitio y construcción	5 kg por día	Confinamiento temporal en contenedores de 200 litros en sitio	Servicio de limpieza municipal y relleno sanitario
Pedacería de tubería	Construcción	50 kg por semana	Recolección en transporte	Venta

Nota: Volúmenes estimados por frente de trabajo

Tabla RE. 11. Descripción de Residuos Peligrosos

No	Descripción del residuo peligroso	Código de peligrosidad de los residuos								Clave genérica	Cantidad (Kg/mes)	
		C	R	E	T	Te	Th	Tt	I			B
1	Aceite sucio				X				X		SO2	30 l/mes
2	Sólidos impregnados con aceite sucio, pintura y/o solventes				X				X		SO2	5 kg/mes

II.1.1.10 Generación de gases efecto invernadero

Las emisiones contaminantes a la atmósfera en la etapa de construcción serán las generadas por la maquinaria pesada, es decir emisiones de gases de combustión y emisión de partículas provenientes de los vehículos de carga de materiales a utilizar. La maquinaria pesada se utilizará ocho horas diarias (9:00 a 18:00 hrs) de lunes a viernes y los vehículos de carga realizarán uno o dos viajes al día. En lo que se refiere a la operación y mantenimiento, las emisiones contaminantes a la atmósfera se producirán únicamente cuando se realicen desfogues necesarios por los trabajos a ejecutar, con el fin de liberar la presión contenida en algún tramo para el mantenimiento o bien cuando se realicen desfogues para garantizar al menos un 90% de gas contenido en la red recién construida y que entre en operación, pero en cantidades que no tengan afectaciones al ambiente ni representen algún riesgo de formación de nube explosiva.

A continuación, se muestra un ejemplo del cálculo que **ENGIE** hace para la determinación de emisiones en sus actividades de mantenimiento tanto a las Estaciones de Regulación y Medición como a los City Gate:

Mantenimiento a las ERM año 2021

Resumen Ejecutivo
MIA-Regional Proyecto: Bajío - San Luis Potosí

Cálculo de Emisiones de Gas Natural a la Atmósfera

Mantenimiento | Fuga

INGRESAR DATOS

Diámetro int. (pulg)

Longitud (m)

Presión 1 Presión (kg/cm²) Temperatura °C

Presión 2

Grav. Espec.

Calcular

Salir

RESULTADOS

Presión Media (kg/cm²)

Temp. Media

FPV

ZM

Empaque MMCF

Empaque m³ 20°C y 1 kg/cm²

Referencias:
 Ley de gases ideales
 Reporte AGA 7 "apéndice B"

Cálculo: Godínez Miranda, I.M.
 Programación: Cruz Aguilón, D.

Mantenimiento a City Gate año 2021

Cálculo de Emisiones de Gas Natural a la Atmósfera

Mantenimiento | Fuga

INGRESAR DATOS

Diámetro int. (pulg)

Longitud (m)

Presión 1 Presión (kg/cm²) Temperatura °C

Presión 2

Grav. Espec.

Calcular

Salir

RESULTADOS

Presión Media (kg/cm²)

Temp. Media

FPV

ZM

Empaque MMCF

Empaque m³ 20°C y 1 kg/cm²

Referencias:
 Ley de gases ideales
 Reporte AGA 7 "apéndice B"

Cálculo: Godínez Miranda, I.M.
 Programación: Cruz Aguilón, D.

III. Vinculación con los instrumentos jurídicos aplicables

El artículo 35, segundo párrafo de la LGEEPA, así como la fracción III del artículo 13 del REIA, establecen la obligación del promovente para incluir en las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad regional, la vinculación de las obras y actividades que incluyen el proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso con la regulación del uso de suelo.

En el Capítulo III de la MIA-R se vincula el proyecto con las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas aplicables por el tipo de obras y actividades pretendidas, así como con los Programas de Ordenamiento Ecológicos aplicables en función de la ubicación del proyecto.

III.1 Instrumentos de planeación

Los instrumentos de planeación aplicables son los siguientes:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
- **Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de San Luis Potosí, SLP (ProMOT-SLP 2050)**, publicado en el Plan de San Luis, Periódico Oficial del Estado, Año CIV, TOMO I, 27 de abril de 2021, Edición Extraordinaria.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)¹ es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

El proyecto se ubica en las **UAB No. 44 Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato**. En la siguiente tabla se presenta la política y estrategias aplicables.

Tabla RE. 12. UAB Altos de Jalisco y Bajío Guanajuatense.

Región Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Estrategias
18.8	44	Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato	18	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

En la siguiente figura se muestra la localización del proyecto dentro de la UAB.

¹ Publicado en el DOF 07-09-2012

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

III.1.2 Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de San Luis Potosí, SLP (ProMOT-SLP 2050).

Para fines del presente Programa, el municipio de San Luis Potosí se dividió en 53 UGAT. Sin embargo, las UGAT en las que queda inserto el proyecto son: **18 y 19**, aplicando una serie de la política y criterios para cada UGAT como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla RE. 13. UGAT en las que incide el proyecto con respecto al ProMOT-SLP

UGAT	Política territorial	Uso de suelo predominante	Modalidades y restricciones de uso de suelo
18	Aprovechamiento industrial	Industrial	Planificación de los usos, densidades e intensidades de ocupación de acuerdo a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de San Luis Potosí.
19	Aprovechamiento industrial	Industrial	Planificación de los usos, densidades e intensidades de ocupación de acuerdo a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de San Luis Potosí.

En la siguiente figura se muestra la localización del proyecto dentro de las UGAT del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de San Luis Potosí.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

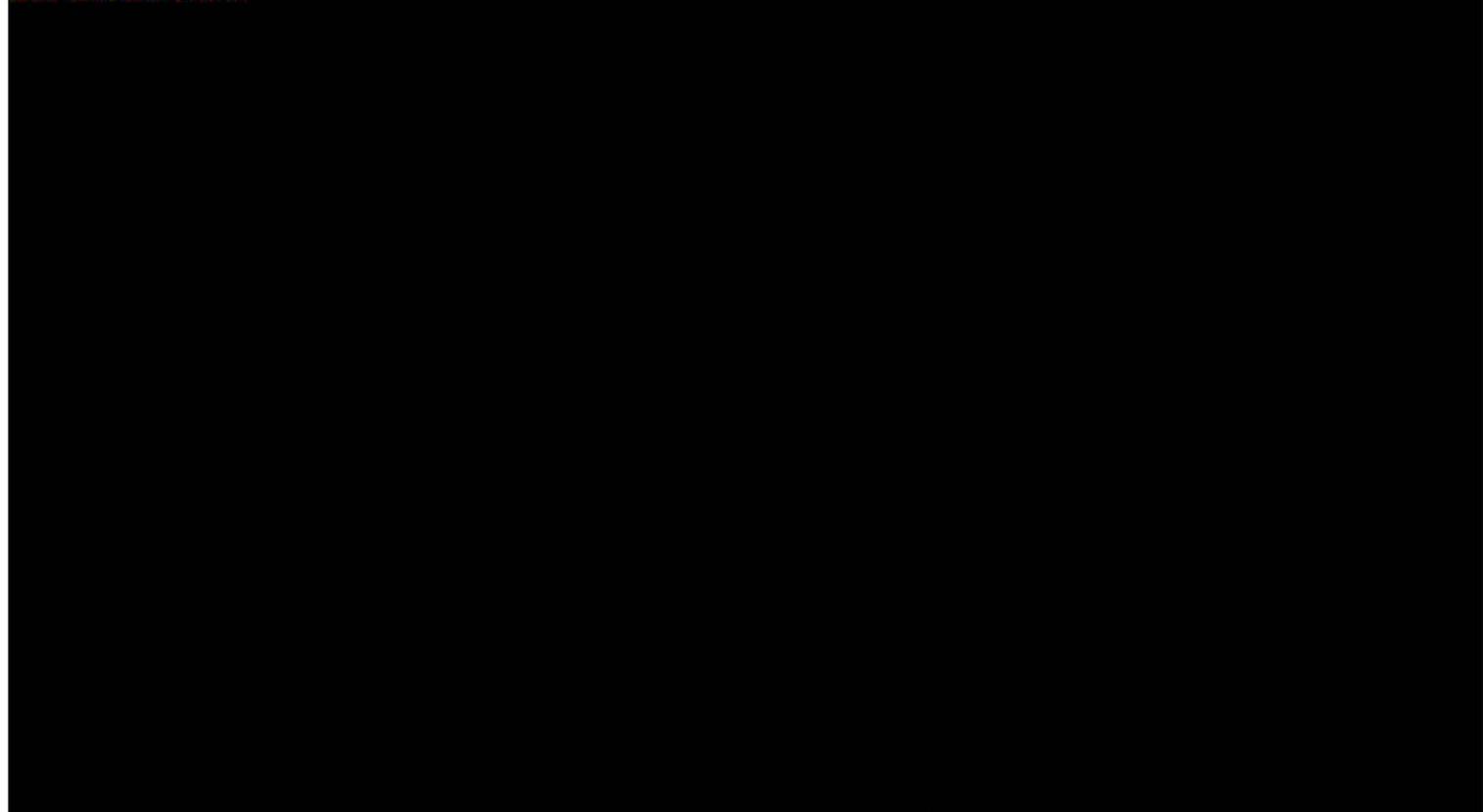


Figura RE. 8. Localización del proyecto con respecto al ProMOT-SLP 2050.

De acuerdo con el Modelo de Ordenamiento Territorial Sostenible del **ProMOT-SLP 2050**, las modalidades y restricciones de uso de suelo para las UGAT **18 y 19** se harán de acuerdo con lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Luis Potosí, correspondiéndole en éste la Zonificación Secundaria - Distrito VIII La Pila, así como la Zonificación Secundaria - Distrito VI Zona Industrial. En ambos Distritos el uso por donde estará el proyecto es considerado como Industrial. En ambas, se encuentra contemplada la existencia del gasoducto y la posibilidad de la distribución de gas natural, por lo que el proyecto es compatible con el **ProMOT-SLP**.

III.2 Planes Municipales de Desarrollo

III.2.1 Plan Municipal de Desarrollo de San Luis Potosí 2040

El plan plantea cinco Ejes Estratégicos: Eje 1 San Luis Seguro; Eje 2 San Luis Bienestar, Eje 3 San Luis Sostenible; Eje 4 San Luis Innovador; Eje 5 San Luis Competitivo.

El Eje tres tiene como Objetivo General, Mejorar la calidad de vida de los habitantes a través de gestionar un EFICIENTE crecimiento urbano y suburbano que considere acciones para la mejora del medio ambiente y el desarrollo sostenible de la ciudad. Y contempla nueve Programas.

Si bien este Plan no menciona la actividad de distribución de gas natural, como lo es el proyecto, también es cierto que el Plan Municipal de Desarrollo ha planteado diversas estrategias sobre todo la relativa a la prevención y control de la contaminación y al de reducción de emisiones, que el proyecto bien puede coadyuvar para su éxito.

III.2.2 Plan Municipal de Desarrollo de Villa de Reyes

El plan plantea cinco Ejes: EJE 1: Por las personas y el bienestar de Villa de Reyes; Eje 2: Por la paz, la seguridad y la justicia de Villa de Reyes, Eje 3: Por la economía de Villa de Reyes; Eje 4: Por la sustentabilidad de Villa de Reyes; Eje 5: Por un gobierno responsable para Villa de Reyes.

Si bien este Plan no menciona la actividad de distribución de gas natural, como lo es el proyecto, también es cierto que el Plan Municipal de Desarrollo ha planteado diversas estrategias sobre todo la relativa a la prevención y control de la contaminación, que el proyecto bien puede coadyuvar para su éxito.

III.3 Leyes y Reglamentos Federales

En el Capítulo III se presenta la vinculación exhaustiva de los artículos de la legislación y reglamentación ambiental aplicable al proyecto, incluyendo la transcripción de los artículos que guardan relación con las obras y actividades, señalando la manera en que el proyecto se desempeñará al respecto. En la siguiente tabla se presenta, a manera de resumen, lo más relevante.

Tabla RE. 14. Leyes y reglamentos Federales vinculantes al proyecto

Ley o Reglamento	Vinculación con el proyecto
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Art. 28. El proyecto por su naturaleza se encuentra en la Fracción I como gasoducto, por lo que requiere la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Federación, en cumplimiento, ENGIE formuló y sometió a la ASEA la presente MIA-R. Art. 113. Se cuenta con Plan de mantenimiento, operación, y etapa de abandono, ya que en dichas etapas se requiere del uso de máquinas y vehículos automotores. Art.117. El proyecto no generará descargas de agua residual en las etapas de preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, y abandono Art. 121. El proyecto no generará ninguna corriente de aguas residuales Art. 134. Con el Programa de Manejo Integral de Residuos Peligrosos, se busca controlar, prevenir y reducir la generación de estos. Art. 145. En cumplimiento, se presenta un Estudio de Riesgo Ambiental, que acompaña a la presente MIA-R. Art. 150. El proyecto en su desarrollo generará algunos residuos peligrosos los cuales se derivan principalmente del mantenimiento como lo son trapos sucios, estopas o envases que puedan contener aceites o lubricantes, dichos residuos se disponen de acuerdo al instructivo interno "Medioambiente PR-01-IN01-Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos

Resumen Ejecutivo

MIA-Regional Proyecto: Bajío - San Luis Potosí

Ley o Reglamento	Vinculación con el proyecto
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)	<p>Art.5. El proyecto se ajusta al inciso c) gasoducto distribución o transporte por ductos de hidrocarburos, motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.</p> <p>Art. 11. La MIA se presenta en la modalidad Regional, de conformidad con las fracciones III y IV.</p> <p>Art. 17. Se cumple con todos los requisitos señalados para el ingreso de la MIA-R.</p> <p>Art. 18. El ERA que acompaña a la MIA-R cumple con los requisitos.</p>
Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	<p>Art. 17 BIS. El proyecto es una fuente fija de jurisdicción federal, ya que se trata de una actividad mencionada en la fracción VI</p> <p>Art. 28. Dentro de los contaminantes criterio determinado por la Secretaría de Salud, no se encuentra el gas metano, ni ninguna sustancia que conforma el gas natural.</p>
Reglamento para la Prevención y control de la Contaminación Ambiental Originada por la Emisión de Ruidos	<p>Art. 35 y 37. El proyecto emplea automóviles, los cuales transitan por áreas establecidas como carreteras y calles y no generan ruidos fuera de límites establecidos en las normas ambientales aplicables.</p>
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento	<p>Art. 32 y 33 de la LGDFS y Art. 12 de su Reglamento. No aplican, ya que el proyecto no pretende aprovechar recursos forestales, ni remover vegetación forestal, ni el cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Las redes de distribución ocuparán derechos de vía existentes y zonas completamente impactadas.</p>
Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento	<p>Art. 79. El proyecto no afectará alguna población de vida silvestre, ya que no existe población aledaña al trazo de los gasoductos.</p>
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	<p>Art. 48. En virtud de tratarse de un microgenerador el proyecto, ENGIE está obligada a registrarse ante las autoridades competentes y se ajustará a lo establecido a este artículo y disposiciones en materia ambiental.</p>
Reglamento de la LGPGIR	<p>Art. 42. El proyecto generará residuos peligrosos derivados del mantenimiento, tales como trapos sucios, estopas o envases que puedan contener aceites o lubricantes, dichos residuos se disponen por medio del Procedimiento del Sistema Integral de Gestión.</p> <p>Dada la reducida tasa de generación de residuos peligrosos prevista, en el proyecto se generará menos de 400 kg, y se califica como microgenerador</p>
Ley General de Cambio Climático	<p>Art. 7. El proyecto se sujeta a los planes y estrategias de acción a nivel Federal ante el Cambio Climático por medio de acciones que involucren mitigación a impactos al ambiente. Por medio de los programas de operación, programas de mantenimiento.</p> <p>Art. 8 y 9. El proyecto se sujeta a las políticas estatales y municipales, por medio de los ordenamientos territoriales y desarrollo urbano con el fin preservar el ambiente.</p> <p>Art. 29. El proyecto se sujeta en líneas de acción para la adaptación al cambio climático mediante los programas de operación, programas de mantenimiento y el procedimiento de residuos. Además, el proyecto facilitará el abasto de energéticos, implicando la sustitución de gas L.P. por gas natural, el cual emite menos gases de efecto invernadero.</p> <p>Art. 30. El proyecto no incidirá en zonas de riesgo mayor por el cambio climático, así como tampoco en islas, costas, deltas de ríos, áreas naturales protegidas, ni corredores biológicos.</p> <p>El Plan de respuesta a emergencias cuenta con programas de mantenimiento y operación.</p> <p>Art. 33. El proyecto implica la sustitución de gas L.P. por gas natural, el cual emite menos gases de efecto invernadero. Además, se sujeta a las políticas públicas en promover la protección del ambiente, por medio de Programas de Mantenimiento y Operación.</p>
Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento	<p>Art. 2 (Ley) y Art. 135 (Reglamento). El proyecto durante sus diferentes etapas no hace uso de aguas nacionales ni descargas.</p>
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	<p>Art. 10. En caso de algún evento por el manejo de gas natural realizará las acciones necesarias para resarcir los daños; no obstante, la empresa implementa medidas para</p>

Ley o Reglamento	Vinculación con el proyecto
	prevenir emergencias, al grado que cuenta con años de experiencia en la distribución de gas natural, sin haber generado daño ambiental. Art. 12. El proyecto se sujeta a la responsabilidad ambiental por daños que pudiese generar. Art. 13 El proyecto cuenta con un Seguro de Responsabilidad Civil.
Ley de Hidrocarburos	Art. 129. El proyecto es regulado en materia de energía por la CRE, y a su vez se sujeta a las políticas establecidas en materia ambiental para el cumplimiento, regularización y seguridad en términos ambientales y energéticos correspondientes.
Ley de la Comisión Reguladora de Energía	Art. 3 y 10. Se cuenta con el título de permiso No. G/050/DIS/98 de fecha 10 de diciembre de 1998 y resolutive No. RES/086/86 otorgado por la CRE.
Ley de La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos	Por lo que el proyecto se sujetará a las disposiciones ambientales y seguimientos requeridos que sean emitidos por la Autoridad correspondiente para dar cumplimiento a la seguridad industrial y protección al medio ambiente mediante la Manifestación de Impacto Ambiental que se presenta.
Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos	Art. 52 El proyecto cuenta con un Seguro de Responsabilidad Civil vigente, el cual cubre riesgos ambientales a consecuencia de un evento accidental, súbito e imprevisto, en los términos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley de Responsabilidad Ambiental, y específicamente los daños y eventos ambientales, que incluso pudieran causar un daño material o lesión corporal a terceros en términos de Responsabilidad Civil y las actividades consideradas en la Manifestación de Impacto Ambiental y Estudio de Riesgo

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas con las que se vincula el proyecto son las siguientes:

- En materia ambiental
 - **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.
 - **NOM-045-SEMARNAT-2006** Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
 - **NOM-052-SEMARNAT-2005.** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
 - **NOM-054-SEMARNAT-1993.** Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial NOM-052-SEMARNAT-2005.
 - **NOM-138-SEMARNAT/SSAI-2012.** Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
- En materia de energía
 - **NOM-001-SECRE-2010,** Especificaciones del gas natural.
 - **NOM-003-ASEA-2016,** Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

El proyecto se ajustará a los límites y lineamientos establecidos en las normas indicadas según sea necesario dadas las condiciones de operación, mantenimiento y abandono del proyecto y las que marque la resolución a la Manifestación de Impacto Ambiental.

III.5 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP Federal, tampoco colinda con ninguna ANP de carácter federal, ni estatal o municipal como se muestra en la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..*

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

- El proyecto no contraviene ningún instrumento jurídico, lo cual quedó demostrado en la vinculación realizada a los Programa de Ordenamiento Ecológico aplicables, las Normas Oficiales Mexicanas, las Leyes y Reglamentos en materia ambiental aplicables.
- Con respecto a los ordenamientos ecológicos se retoma lo siguiente:
 - El Proyecto se ajusta a las Estrategias contempladas en los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio vinculados al proyecto; asimismo, no se contrapone con ninguno de los criterios señalados en dichos programas.
- El proyecto no incide en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, Estatal o Municipal.
- El proyecto contribuye a la reducción de emisión de gases de efecto invernadero al favorecer la sustitución de gas L.P. por gas natural.
- Por lo que no existe impedimento jurídico para su realización.

IV. Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)

Para delimitar el SAR del proyecto fueron considerados los atributos de la delimitación de los sistemas, considerando que para ello existen diversos criterios y metodologías aplicables, tales como:

1. Por ecosistemas homogéneos.
2. Por zonificaciones de instrumentos de política ambiental en caso de que existan programas estatales, regionales y/o territoriales de ordenamiento ecológico.
3. Por los límites de usos del suelo existentes y el avance de fronteras de perturbación antrópica.
4. Por el comportamiento del patrón hidrológico superficial en la conformación de cuencas, subcuencas y microcuencas.

Para la delimitación del SAR se tomó en cuenta la naturaleza del proyecto y la interacción que éste tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos regionales, y, para ello, fue necesaria la creación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) base empleando el software ESRI ArcGIS 10, proyectado en coordenadas de la Universal Transversa de Mercator Zona 14 Norte (UTM Z14 N), conteniendo los conjuntos vectoriales de INEGI escala 1:250,000 correspondientes al estado de San Luis Potosí, sus municipios, localidades, así como la carta topográfica del estado, escala 1:1,000,000 en formato raster.

Al SIG base se le fueron incorporando las diferentes capas de información geográfica descargadas del sitio de CONABIO e INEGI en línea, y la evaluación para la definición del SAR se realizó mediante el proceso de fotointerpretación de imágenes satelitales sobre vectores en el SIG.

Con la información antes mencionada, y mediante la sobreposición de mapas con ayuda del programa ArcMap 10, se realizó la delimitación del SAR, tomando como principal criterio la conformación geográfica y sus microcuencas, utilizando como primer criterio la conformación de las cuencas hidrológicas, a nivel de microcuencas, y la conformación geomorfología de la región aledaña al desplante del diseño del proyecto.

Como resultado del análisis se obtuvo la conformación de un polígono de 36,806.64 ha que comprende parte de los municipios de San Luis Potosí y Villa de Reyes, colindando con los municipios de Zaragoza, Cerro San Pedro y Soledad de Graciano Sánchez, así como de la Sierra de San Miguelito.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

IV.1.1 Regiones de interés ambiental

IV.1.1.1 Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas en las que incide el proyecto se acaban de describir en el apartado anterior.

IV.1.1.2 Regiones Prioritarias

IV.1.1.2.1 Regiones terrestres prioritarias (RTP)

Del análisis realizado a esta regionalización con respecto al SAR definido para el desarrollo del proyecto, se encontró que existe traslape del SAR con la RTP-98 Sierra de Álvarez de 43.31 ha al noreste del polígono del SAR. Se trata de una RTP que comprende 2,265 km², ubicada en su totalidad dentro del estado de San Luis Potosí. Los municipios inmersos parcialmente en esta región prioritaria son Armadillo de los Infante, Cerro de San Pedro, Ciudad Fernández, Rioverde, San Luis Potosí, San Nicolás Tolentino, Santa María del Río, Tierra Nueva, Villa Hidalgo y Zaragoza. Como característica sobresaliente de esta región es que dentro de las inmersas las ANP área de protección de flora y fauna Sierra de Álvarez y el parque nacional

COORDENADAS
DEL

IV.1.1.2.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Con base al análisis realizado, se encontró que el SAR del proyecto se sobrepone con la poligonal de la RHP 75 denominada “Confluencia de las Huastecas”, en aproximadamente 23,191.33 ha del SAR de las 36,806.64 ha totales

De acuerdo con la CONABIO (ver: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_075.html), esta región hidrológica se forma por 27,404.85 km² comprendiendo parte de los estados de Veracruz, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí. Tiene cuerpos lénticos relevantes, entre ellos la presa Zimapán y los lagos Meztitlán y Molando; así como lóticos, entre los que destacan los ríos Santa María, Pánuco o Tamuín, Grande de Meztitlán, San Pedro, Moctezuma y Jalpan.

IV.1.1.2.3 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

De acuerdo con el análisis realizado, el SAR definido para el proyecto NO se ubica total o parcialmente dentro de la poligonal de alguna región bajo esta denominación. Este se ubica entre tres AICA, más o menos a la misma distancia. Al noreste del SAR, a 127.23 km de distancia, se ubica la AICA 245 “San Nicolás de los Montes”; 127.29 km al sureste del SAR se encuentra la AICA 7 “Sótano del Barro”, y, a 79.53 km al sur se ubica la AICA 27 “Sierra de Santa Rosa”.

IV.1.1.2.4 Sitios RAMSAR

El SAR del proyecto NO se ubica dentro o colindante a un sitio que ostente esta categoría. Los sitios RAMSAR más cercanos al SAR son Ciénega de Tamasopo y (El Jagüey) Buenavista de Peñuelas.

IV.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

IV.2.1 Medio abiótico

IV.2.1.1 Clima

De acuerdo con la información del INEGI respecto a la clasificación climática del SAR, este se encuentra bajo la presencia de tres regiones climáticas, en la cual predomina el clima árido templado tipo BS₀k”w, encontrándose cubriendo prácticamente todo el polígono, dejando solo dos pequeñas áreas al sur del SAR con características climáticas ligeramente diferentes (Figura IV.11). Hacia el sur del polígono se tiene una zona con clima árido semicálido tipo BS₀hw y, al sureste una pequeña área con un tipo climático semiárido templado BS₁k”w.

El clima árido templado tipo BS₀k”w, es el predominante en el SAR, según su fórmula climática, se caracteriza por tener una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, la temperatura del mes más frío

entre -3°C y 18°C . Su régimen de lluvias es estacional de verano con un porcentaje de lluvia invernal entre 5.0% y 10.2% del total anual.

El tipo climático árido semicálido tipo BS_0hw , el segundo con mayor cobertura en el SAR, de acuerdo con su fórmula climática, se trata de un clima con una temperatura media anual entre los 18 y 22°C , una temperatura del mes más frío menor de los 18°C y la temperatura del mes más caliente mayor de 22°C . Sus lluvias se caracterizan por presentarse en verano con un porcentaje de lluvia invernal entre el 5 y el 10.2% del total anual.

El tercer tipo de clima presente en el SAR comprende aproximadamente 122.41 ha al sureste del polígono, en la zona colindante con el ANP área de protección de flora y fauna Sierra de San Miguelito. Se trata de clima semiárido templado tipo $\text{BS}_1\text{k}''\text{w}$, el cual se describe como semiárido templado con una temperatura media anual entre 12 y 18°C , una temperatura del mes más frío entre -3.0 y 18.0°C y la temperatura del mes más caliente menor de 22°C . Su régimen de lluvias es de verano con un porcentaje de lluvia invernal de entre 5.0 y 10.2% de la precipitación total anual.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Figura RE. 12. Distribución de climas en el SAR (Köppen modificada por Enriqueta García)

Para tener información más detallada de los factores climáticos prevalecientes en el SAR delimitado para el proyecto, se revisó la información de las estaciones climatológicas instaladas en la región. La información de cada una de las estaciones meteorológicas, así como su ubicación, se obtuvo de las normales climatológicas del sistema meteorológico nacional en la página de la CONAGUA

(<http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=gto>) y de la base de datos de las estaciones meteorológicas del país de la página web <http://clicom-mex.cicese.mx/mapa.html>.

En el caso particular que nos ocupa no se encontraron estaciones meteorológicas dentro de la poligonal del SAR. Por lo que, para poder caracterizar el clima se seleccionaron seis estaciones climatológicas usando como criterios que estuvieran ubicadas como máximo 10 km de los límites del SAR definido para el desarrollo del proyecto y con información suficiente y con registro mínimo de información de 15 años para poder caracterizar el clima. De las seis estaciones seleccionadas, dos se encuentran en el municipio de San Luis Potosí, una en el de Soledad de Graciano Sánchez, dos en Zaragoza y una más en el de Santa María del Río.

IV.2.1.2 Temperaturas máximas y mínimas

Las temperaturas máximas promedio mensuales obtenidas van de los 24.3° a los 26.7°C, Dos estaciones ubicadas al este del SAR, Ojo Caliente y Zaragoza, fueron las que alcanzaron las máximas temperaturas máximas promedio mensuales con 26.7 y 26.6°C, la primera en el municipio de Santa María del Río y, la segunda, en Zaragoza.

La variación de la temperatura mínima promedio mensual entre las estaciones meteorológicas analizadas fue de 5.0°C, siendo el valor máximo de 10.6°C en la estación Ojo Caliente, del municipio de Santa María de Río, y el mínimo de 5.6°C en la estación Xoconoxtle, ubicada en el municipio de Zaragoza. Estos valores indican que existe una amplia variación en la temperatura mínima promedio mensual en la región analizada (C.V. = 20.6%).

IV.2.1.3 Evaporación

Los valores obtenidos en las tres estaciones meteorológicas con información, resultó que el valor de esta variable va de los 1,823.8 mm a los 1,975.5 mm promedios totales anuales, con un valor promedio anual de 1,896.8 mm (Tabla IV.5). El valor menor de evaporación (1,823.8 mm promedio anual) se tiene en la estación meteorológica San Luis Potosí (SMN) y, por otro lado, el valor máximo (1,975.5 mm promedio total anual) se tiene en la estación meteorológica San Luis Potosí (DGE).

IV.2.1.4 Precipitación y días con lluvias al año

El número de días con lluvias al año vario de los 41.7 a los 62.8 días, siendo la estación San Luis Potosí (SMN) la que presentó el mayor número de días lluviosos y la de Soledad de Graciano la de menor número de días, la precipitación total anual resulta la intensidad de lluvia, la cual fluctuó de 5.7 mm a 8.3 mm por evento, siendo el promedio de 7.0 mm. En la estación meteorológica de Soledad de Graciano fue donde se obtuvo una mayor intensidad de lluvia y, por lo contrario, la menor intensidad se obtuvo en la estación de San Luis Potosí (SMN).

IV.2.1.5 Granizadas

La región que se encuentra conformando el SAR, y gran parte del estado de San Luis Potosí en sí, se clasifica como de muy bajo a bajo riesgo e intensidad de granizadas, lo que implica que se tengan entre 0 y 4 lluvias con presencia de granizadas al año.

IV.2.1.6 Ciclones tropicales

Los municipios inmersos en SAR definido para el proyecto se encuentran aproximadamente a 309 km alejados de la costa del Golfo de México y aproximadamente a 483 km de la costa del Pacífico, esto más la orografía que rodea el estado por su lado oeste, le favorecen para que el grado de peligro por la presencia de ciclones tropicales e índice de peligrosidad sean bajos o muy bajos.

IV.2.1.7 Inundaciones

La información de inundaciones en el área del SAR está limitada a la zona conurbada de San Luis Potosí, la cual incluye al municipio Soledad de Graciano Sánchez y Mexquitic de Carmona, sin incluir al municipio de Valle de Reyes.

IV.2.1.8 Heladas

De acuerdo con lo reportado en el Atlas de Riesgo para el municipio de San Luis Potosí y su zona conurbada, elaborado por el Instituto de Geología de la Universidad de San Luis Potosí en 2018, analizando el número de heladas mensuales en el periodo de 1979 a 2016, se encontró que el periodo en que se llegan a presentar heladas en San Luis Potosí va de octubre a abril, con un promedio anual de 6.3 eventos (Tabla IV.6). Diciembre y enero son los meses con mayor incidencia, con un promedio de 2.0 y 1.4 heladas por mes, y muy escasas en el mes de abril con solo 0.1 eventos.

IV.2.1.9 Aire

El sistema de monitoreo de la calidad del aire de San Luis Potosí lo conforma la red de monitoreo de la Ciudad de San Luis Potosí y su Zona Conurbada, la cual está integrada por cinco estaciones de monitoreo que se localizan en los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez. Estas estaciones ubicadas en el municipio de San Luis Potosí son: Industriales Potosinos Asociados (IPAC), Facultad de Psicología (FPS), DIF municipal (DIF) y Biblioteca (BIB), mientras que en Soledad de Graciano Sánchez solo se ubica la estación Escuela 1º de Mayo (PRIM), aclarando que ninguna de ellas se ubica dentro del SAR del proyecto (Figura IV.27). Además, es importante aclarar que, en junio de 2018 la estación FPS se reubicó en lo que es la estación PRIM ubicada en Soledad de Graciano Sánchez, por lo que, en el 2019 ya no aparece la estación FPS, y la red de estaciones de monitoreo del municipio de San Luis Potosí quedó conformado por las estaciones restantes.

Las estaciones de monitoreo que conforman la red de monitoreo de la ciudad de San Luis Potosí no cuentan con un sistema para monitorear todos los contaminantes criterio, siendo el NO₂ el único de ellos que es

monitoreado en todas las estaciones, mientras que, por lo contrario, las PM₁₀ solo es monitoreado en dos de ellas y las PM_{2.5} en una.

De acuerdo con los resultados publicado en el informe nacional de calidad del aire de 2018, publicado por el INECC (2018), de las cinco estaciones de monitoreo de la calidad del aire de la ciudad de San Luis Potosí y su zona conurbada solo las estaciones IPAC y BIB tuvieron información suficiente para poder evaluar la calidad del aire, el resto de las estaciones no tuvieron datos suficientes para poder realizar el diagnóstico. De acuerdo con los resultados reportados, en la ciudad no se tuvo problemas de contaminación debido a las concentraciones de O₃, CO, NO₂ ni de SO₂, no así con las emisiones de PM₁₀, donde en la estación BIB se rebasaron los límites máximos normados para el promedio 24 horas y el promedio anual. En el año se rebasó el valor límite de 24 horas de las PM₁₀ 36 de los 365 días del año.

Ahora, por el tipo de proyecto que se somete al procedimiento de evaluación a través de la presente MIA-R, es importante analizar el inventario de las emisiones de COV, ya que el manejo y distribución de gas LP es considerada como una de las mayores fuentes generadoras de este contaminante. El volumen total estimado de este contaminante criterio fue de 29,001 t anuales, donde las fuentes de área participaron con el 45.52%, seguido de las fuentes móviles con el 39.50%, y el restante 14.98% se lo reparten entre las fuentes naturales y las puntuales. El manejo y distribución de gas LP se incluye dentro de las fuentes emisoras de área, por lo que se incluye dentro de las principales fuentes generadoras de este contaminante. De las 13,201 t anuales de COV producidas por las fuentes de área, el 24.54% corresponden a las emisiones generadas por el manejo y distribución de gas LP, solo por detrás de las emisiones generadas por los autos de pasajeros / taxis y el uso doméstico de solventes.

IV.2.1.10 Ambiente sonoro

El SAR y área del proyecto se encuentra bajo los efectos de las emisiones sonoras emitidas por el tráfico vehicular propio de la zona urbana y conurbada de San Luis Potosí, siendo menos intenso en el área del parque industrial que hacia la zona centro de la ciudad. Además, al tráfico vehicular de los pobladores de las zonas urbanas de los municipios que conforman el SAR se suman las emisiones sonoras del tráfico vehicular que transita por la carretera federal 57, en su tramo que atraviesa San Luis Potosí, así como el de las carreteras federales libres 37 y 80, las cuales se conectan con la carretera federal 57 en el área del SAR, las cuales se caracterizan por tener una alta afluencia de vehículos pesados que transportan productos entre los estados del centro, sur y norte del país durante las 24 horas del día.

IV.2.1.11 Fisiografía, Geología y geomorfología

- **Fisiografía.** - El SAR se encuentra rodeado por tres importantes sierras, las cuales se encuentran dentro de esta provincia y subprovincia fisiográfica, del lado noreste se tiene la Sierra de Álvarez, al sur encuentra la sierra de Gogorrón, también conocida como sierra de Santa María, y al este la sierra San Miguelito.

A lo ancho del SAR existe una mayor variación altitudinal que a lo largo del polígono, siendo la parte central, a todo su largo, la zona de menor altitud, la cual va de los 1,810 a los 1,850, para incrementar

hacia los extremos este y oeste. Hacia el lado este alcanza su mayor altitud en los 2,200 msnm, en los límites con entre los municipios de San Luis Potosí y Zaragoza, al noreste del SAR. Y, por otro lado, hacia los límites con la sierra de San Miguelito se llega aproximadamente a los 2,000 msnm, en el área cercana a la presa La Cantera, al centro oeste del SAR.

Al respecto, es importante mencionar que las obras del proyecto se habilitarían en áreas con unidades geomorfológicas planas, suavemente onduladas y onduladas, en ocasiones planas, débil o ligeramente diseccionadas, lo que facilitaría las actividades de construcción.

- **Geología.** - El área del SAR del proyecto se ubica sobre lo que se conoce como Graben de Villa de Reyes, también conocido como Graben San Luis Potosí – Villa de Reyes, el cual comprende la parte central del municipio de mismo nombre y corre por la parte central del municipio de San Luis Potosí, limita en su parte septentrional con los campos volcánicos de San Luis Potosí y con el del Río Santa María, y, en su Proción meridional con el Campo Volcánico de la Sierra de Guanajuato. Estratigráficamente, López-Loera y Tristán-González (2013) describen la región donde se ubica el SAR como un área formada por tres paquetes pertenecientes al Complejo Volcánico de la Sierra de San Miguelito, colindante con el SAR, el que se localiza dentro del Graben Valle de Reyes, donde se ubica el SAR, y parte del paquete del Campo Volcánico del Río Santa María.

IV.2.1.12 Sismicidad

De acuerdo con esta regionalización, el SAR definido para el proyecto se ubica dentro de la zona moderada o media (B), lo que significaría que los sismos no son tan intensos ni tan frecuentes como en la zona C y las aceleraciones del terreno no rebasan el 70% de la gravedad de frecuencia.

De 1990 a 2021, en el estado de San Luis Potosí se han registrado solo 172 eventos telúricos con una magnitud entre 3.0 y 4.9, ninguno de ellos dentro de la poligonal de SAR (Figura IV.39). De los eventos registrados en este periodo, 111 tuvieron una magnitud entre 3.0 y 3.9 y los 61 restantes estuvieron entre 4.0 y 4.9 de magnitud. De estos 61 con magnitud entre 4.0 y 4.9, 27 tuvieron 4.0 de magnitud, 20 4.1, dos 4.2, nueve 4.3, dos 4.4 y solo uno 4.6, el sismo de mayor magnitud en el estado. Lo que hay que resaltar que 121 de estos 172 eventos totales se registraron del 2016 al 2021.

IV.2.1.13 Suelos

Para determinar los diferentes tipos de suelos presentes en el SAR delimitado para el proyecto se utilizó el conjunto de datos vectoriales edafológicos escala 1: 250 000 Serie II (Continuo Nacional) editados por el INEGI, la cual contiene información actualizada de los diferentes grupos de suelos que existen en el territorio nacional, obtenida durante el período 2002-2006, utilizando para la clasificación de los suelos el Sistema Internacional “Base Referencial Mundial del Recurso Suelo”.

Para la extracción de la información a nivel del SAR, se generó un Sistema de Información Geográfica (SIG), ya que el diseño conceptual de la información la hace apropiada para manejarse bajo estas herramientas de cartografía asistida por computadora. De esta manera, se obtuvo la espacialidad y los tipos de suelo presentes en el SAR delimitado para el proyecto.

A nivel del SAR se reporta la presencia de cuatro grupos de suelos, siendo estos: Xerosol subgrupo háplico, Planosol, subgrupo mólico, Regosol, subgrupo calcárico, y Feozem háplico (Tabla IV.17; Figura IV.38). Este último es el grupo de suelo que ocupa una mayor superficie dentro de los límites del SAR, cubriendo el 55.37% de las 36,802.64 ha, seguido del Xerosol háplico con el 18.45%. El suelo Planosol mólico es que ocupa una menor superficie con 3,654.57 ha, encontrándose en la parte norte y noreste del polígono.

El SAR definido para el proyecto presenta problemas de degradación del suelo en un 90.58% de su superficie, siendo de tres tipos diferentes: química, por disminución de su fertilidad y pérdida de materia orgánica originada por las actividades agrícolas; física, por pérdida de función productiva por el desarrollo de infraestructura urbana, y, erosión hídrica, por la pérdida de suelo superficial por la remoción de la cobertura vegetal. La degradación química es la de mayor impacto en el área del SAR, considerada como ligera y afectando el 89.1% de las 36,802.64 ha, después le sigue la erosión física, con grado de degradación fuerte y presentándose en el 1.05% del polígono y, finalmente la degradación ocasionada por la erosión hídrica, en un grado moderado y afectando solo al 0.43% del polígono.

Tomando en cuenta que el estudio de degradación del suelo reportado por la SEMARNAT se realizó hace más de 20 años, se considera que está desactualizado. Esto se puede ver en el analizar las áreas degradadas por tipo de degradación en el SAR del proyecto, donde áreas marcadas con degradación química ahora se encuentran con infraestructura urbana, industrial y de vías de comunicación, pasando a ser parte de degradación física del suelo. Esto es relevante para el proyecto porque, de acuerdo con la clasificación de degradación de la SEMARNAT, las obras que se someten a evaluación se desplantarían sobre un área con degradación química, cuando en realidad todo el proyecto se desplantaría sobre áreas con degradación física por la pérdida de su función productiva por el desarrollo de infraestructura urbana.

IV.2.1.14 Hidrología

El polígono del SAR se ubica sobre las cuencas hidrológicas Presa San José – Los Pilares y Otras y Río Tamuín, pertenecientes a las RH El Salado y Pánuco, respectivamente.

La cuenca hidrológica Presa San José – Los Pilares y Otras se ubica en la región centro oriente y sureste de la RH 37, colindando con las cuencas hidrológicas Matehuala, al norte; al este con la cuenta Sierra Madre; al sur y sureste con la RH 26 Pánuco y, al oeste y suroeste con la cuenca San Pablo y Otras. En total cubre el 17.48% del territorio estatal, por donde corren cuerpos de agua superficiales intermitentes, entre ellos los arroyos Magdalenas, Cañada Verde, Palomas, Potrerillos, Ojo de Agua, El Laurel, El Tepozan, San Pedro. En la zona de la ciudad de San Luis Potosí se tiene los ríos Paisanos, Santiago, Española y San Antonio (Candia, 2015). De los estos cuerpos de agua que cruzan la ciudad de San Luis Potosí, solo los dos últimos mencionados se encuentran dentro del SAR.

El escurrimiento de agua en la cuenca se estima que es menor de 10 mm, siendo principalmente durante la época de lluvia, entre junio y octubre. Además, como una forma de controlar y almacenar la escorrentía que se genera en la región, se han construido presas entre las que destacan la presa Álvaro Obregón en el municipio de Mexquitic, la cual tiene una capacidad de 4.9 Mm³, y se construyó sobre el cauce del río Mexquitic. Ya más centrados en el área aledaña y con influencia hacia el área del SAR, en el municipio de San Luis Potosí, pero fuera de este, se encuentran las presas: El Peaje (Gonzalo N. Santos), con una

capacidad de 8.0 Mm³, sobre el cauce del arroyo Grande o Azul, y, San José con capacidad de 7.3 Mm³, sobre el cauce del río Santiago; además de las presas El Potosino, sobre el cauce del río de mismo nombre, San Antonio, en el arroyo de mismo nombre, La Cantera y Cañada del Lobo, en el río Española, de menor capacidad y a las orillas de la zona urbana, dentro de la sierra de San Miguelito, al oeste del SAR.

La cuenca del río Tamuín, de la RH Pánuco, donde se ubica el sur del SAR, es la de mayor extensión en el estado. Esta se ubica al sur y este del estado, en lo que corresponde al noroccidente de la RH 26; limita al norte y noroeste con la RH 37 y al este con las cuencas Río Tamesí, Río Pánuco y Río Moctezuma. Es la cuenca donde corren los cuerpos de agua superficiales con mayor volumen de agua, entre los que destacan los cauces de los ríos Verde y Santa María, ambos ubicados lejos de la superficie del SAR. Su rango de escurrimiento va de los 200 a los 500 mm, por lo que existe suficiente infraestructura hidráulica con diversos bordos de tierra y presas, en las que se almacena agua que es utilizada para actividades agropecuarias y doméstico.

En el municipio de Valle de Reyes se tiene dos presas importantes, por su volumen de almacenamiento, la presa San Francisco y Valentín Gama, con 5.73 Mm³ y 10.0 Mm³ de capacidad de almacenamiento, respectivamente, ambas fuera del SAR. La presa Valentín Gama se encuentra en el límite sur del polígono del SAR, captando escurrimientos provenientes de tres áreas, entre ellos uno que sale del polígono.

IV.2.1.15 Calidad de agua superficial

De acuerdo con los resultados presentados por la CONAGUA, durante el periodo 2012 – 2020, de los seis sitios seleccionados cuatro no tuvieron problemas de contaminación, siendo estos los cuatro correspondientes a las presas San José y El Potosino del municipio de San Luis Potosí. Esto puede estar asociado a que contienen agua proveniente de la sierra de San Miguelito, una zona conservada en la que no se desarrollan actividades productivas intensivas, como las agropecuarias, ni existen grandes asentamientos humanos.

Los dos sitios de muestreo de aguas superficiales seleccionados restantes resultaron mostrar signos de contaminación, encontrándose en foco rojo, estos son los dos puntos de muestreo ubicados en la presa Valentín Gama, en el municipio de Villa de Reyes. El punto de muestreo ubicado al este de la presa (DLSAN2303), más alejado a los límites del SAR, resultó con una calidad de agua contaminada por su contenido de DQO, es decir con un valor que está entre 40 y 200 mg L⁻¹, lo que indica que se trata de un agua superficial con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal.

Por otro lado, el punto de muestreo ubicado al oeste de la presa (DLSAN2302), a solo 450 m del límite del SAR, resultó con problemas de contaminación por sus contenidos de DQO, coliformes fecales y OD medio. De acuerdo con el contenido de DQO, se determina que se trata de un agua contaminada por estar entre 40 y 200 mg L⁻¹, lo que indica que se trata de un agua superficial con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal. Por su conteo de coliformes fecales, se trata de un agua fuertemente contaminada por tener más de 1,000 NMP 100 ml⁻¹ de E. coli, lo que la lleva a clasificarla como un agua con fuerte contaminación bacteriológica y con una alteración severa. Y, por su porcentaje de OD medio, se

determinó que se trata de un agua con deficiencia de oxígeno al tener un valor que es mayor de 10% y menor de 30%.

El nivel de contaminación del agua en la presa puede deberse a que en este cuerpo de agua se recibe el agua proveniente de escorrentías provenientes de áreas destinadas a la actividad agropecuaria, industrial y urbano, las cuales pueden arrastrar productos residuales de estas actividades.

IV.2.1.16 Hidrología subterránea

Ubicando el SAR definido para el proyecto que nos ocupa con respecto a la clasificación terrestre del territorio nacional, se encontró que este se ubica en dos acuíferos, de acuerdo con el orden de su clave en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterránea, son: a) 2411 San Luis Potosí y, b) 2412 Jaral de Berrios – Villa de Reyes. Una característica común relevante de estos acuíferos es que ambos se encuentran en balance negativo, siendo más crítico el balance del acuífero San Luis Potosí que el de Jaral de Berrios – Villa de Reyes, de acuerdo con la última disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de septiembre de 2020.

Se seleccionaron 18 sitios para caracterizar la calidad del agua subterránea en el área del SAR, siete resultaron sin problemas de contaminación, lo que significa que la calidad del agua se encuentra dentro de los rangos de calidad excelente, buena calidad y aceptable, en cada una de las variables monitoreadas para caracterizar la calidad del agua. Los pozos que tienen esta calidad de agua se ubican al norte del SAR, algunos de ellos dentro en la zona centro de la ciudad de San Luis Potosí y otros en la periferia de la zona urbana.

Los 11 sitios restantes presentaron problemas de contaminación ya sea por su concentración de flúor, en nueve de los 18 sitios, por altos niveles de plomo, en uno, y en el último por su contenido de SDT y concentración de nitrógeno NO_3 . La concentración de flúor en los pozos que rebasaron los niveles adecuados alcanzó valores para clasificarse como alto, es decir valores \geq a 1.5 mg L^{-1} , por lo que, el agua de estos pozos se considera como no apta como fuente de abastecimiento de agua potable.

El pozo Milpillás (DLSAN2307M1), ubicado al norte y a las orillas de la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí, resultó con una concentración de plomo mayor a 0.01 mg L^{-1} , por lo que se clasifica como agua contaminada. Por la concentración de este mineral, este pozo se considera como no apto como fuente de abastecimiento de agua potable.

Finalmente, el pozo Rancho El Diamante (DLSAN2310), ubicado al norte del SAR en una zona agrícola del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, resultó con problemas de contaminación por su alta concentración de SDT y nitrógeno NO_3 . Como indicador de salinidad, el valor que obtuvo para SDT ($> 1,000$ y \leq a $2,000 \text{ mg L}^{-1}$), clasifica a esta agua como ligeramente salobre o con bajo contenido de sales. Con respecto al valor alcanzado en su contenido de nitrógeno NO_3 , siendo superior a 11 mg L^{-1} , la lleva a clasificar esta agua con fuerte impacto de aguas residuales crudas con alta carga de nutrientes; su condición se considera como hipertrófica, con florecimientos algales que incluyen especies tóxicas a seres vivos. Adicionalmente, por su valor de dureza, el cual fue superior a 500 mg L^{-1} , se considera un agua muy dura e

indeseable para usos industriales y domésticos, por lo que, el agua de este pozo no se recomienda como fuente de abastecimiento de agua potable.

De los tres pozos ubicados dentro del polígono del SAR, el pozo del Fracc. Las Florida no presentó problemas de contaminación, los otros dos resultaron estar en semáforo rojo, es decir, con problemas de contaminación por su alto contenido de flúor.

IV.2.2 Medio biótico

Dentro del SAR definido para el proyecto, se identificaron 14 unidades de uso de suelo y vegetación, estas unidades fueron identificadas tomando como base la información de la carta de uso del suelo y vegetación serie VII, escala 1: 250 000 de INEGI (2021). De las 36,802.64 ha que conforman la superficie del SAR, los usos de suelo y vegetación que cubren mayor parte de la superficie son: la agricultura en sus diferentes variaciones (de riego anual, de riego anual y semipermanente, de riego semipermanente y de temporal anual) con el 31.41% del polígono, asentamientos humanos con el 23.89%, el 19.96% el matorral crasicaule, la vegetación secundaria arbustiva en su diferentes tipos (bosque de encino, bosque de pino, matorral crasicaule, matorral desértico micrófilo y de pastizal natural) cubre el 17.74%, los pastizales el 6.66% y los cuerpos de agua el 0.35%. La Tabla IV.24 contiene la información de la superficie que comprende cada uno de los diversos usos de suelo y vegetación en el SAR y la Figura IV.50 muestra la distribución de cada uno de ellos.

IV.2.2.1 Usos de suelo del SAR

De los 14 diferentes usos de suelo y vegetación identificados en el SAR del proyecto, cinco de ellos ya fueron sometidos al cambio de uso de suelo y no cuentan con vegetación nativa. En este apartado únicamente se citarán los diferentes usos del suelo presentes en el SAR: a) Agricultura de temporal anual, b) Agricultura de riego semipermanente, c) Agricultura de riego anual y semipermanente, d) Agricultura de riego anual, y, e) Asentamientos humanos. Y específicamente se describirá Asentamientos humanos.

A) Asentamientos humanos

El uso de suelo bajo esta denominación se trata de áreas en las cuales existe infraestructura para vivienda, prestación de servicios para la población para el desarrollo de sus actividades económicas (como los parques industriales), sociales, culturales, deportivas, educativas, de traslado, abasto y esparcimiento, así como de espacios públicos para el uso, disfrute o aprovechamiento colectivo, entre los que se considera las áreas verdes creadas para actividades de esparcimiento. La vegetación presente en estas áreas normalmente se trata de especies ornamentales introducidas que tiene como fin mejorar el aspecto visual que de la infraestructura urbana.

IV.2.2.2 Tipos de vegetación

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos

podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del elemento de disturbio, la duración de este y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como “Vegetación Secundaria” que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original. Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de esta provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea
- Vegetación Secundaria arbustiva
- Vegetación Secundaria arbórea

De estas tres fases vegetativas, en el SAR del proyecto predomina la presencia de vegetación secundaria en su fase arbustiva, lo que puede ser un indicador del tiempo de recuperación después de haber sufrido la alteración la vegetación primaria u original.

IV.2.2.3 Flora silvestre

Derivado de los recorridos realizados en la zona donde se pretenden realizar las actividades inherentes al desarrollo del proyecto, como lo son la apertura de las zanjas, las conexiones con los ductos de alimentación y los ramales a las tomas de gas natural, entre otros, se detectó que no será requerido el cambio de uso de suelo de áreas forestales, ya que las obras y actividades que implican el desarrollo del proyecto ocurrirán básicamente en un entorno urbanizado. La instalación de los ductos, construcción de las ERM y del City Gate se realizarían en zonas de vialidades y áreas habitacionales, donde ya ha sido realizado el cambio de uso de suelo de áreas forestales y, de manera minoritaria, en entornos de zonas agrícolas.

La vegetación que se observó en los recorridos realizados en el SAR donde será desarrollado el proyecto **Bajío – San Luis Potosí**, está constituida mayoritariamente por vegetación característica de entornos urbanizados (especies ornamentales), de orillas de caminos (ruderales) y de áreas de cultivo (arvenses).

Tabla RE. 15. Lista de especies de flora silvestre y ornamentales identificadas en el SAR en el cual se inserta el proyecto.

ID	Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Categoría ⁹	Invasora ⁹⁹
1	Arecales	Areaceae	Palma abanico	<i>Washingtonia filifera</i>	No	No
2	Asterales	Asteraceae	Gigantón	<i>Tithonia tubaeformis</i>	No	No
3			Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	No	No
4			Cardo Santo	<i>Cirsium raphilepis</i>	No	No
5			Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	No	No
6			Achual, árnica	<i>Heterotheca inuloides</i>	No	No
7			Asparagales	Asparagaceae	Lirio persa	<i>Dietes iridioides</i>
8	Yuca	<i>Yucca filifera</i>			No	No
9	Agave tequilero	<i>Agave tequilana</i>			No	No
10	Maguey pulquero	<i>Agave salmiana</i>			No	No
11	Maguey lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>			No	No
12	Brassicales	Brassicaceae	Rabanillo	<i>Raphanus raphanistrum</i>	No	No
13		Resedaceae	Acelguilla	<i>Reseda luteola</i>	No	No
14	Caryophyllales	Aizoaceae	Dedo moro, planta de hielo	<i>Carpobrotus edulis</i>	No	Sí
15		Amaranthaceae	Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i>	No	No
16		Cactaceae	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	No	No
17			Nopal cuijo	<i>Opuntia engelmannii</i>	No	No
18			Nopal camueso	<i>Opuntia robusta</i>	No	No
19			Órgano	<i>Stenocereus dumortieri</i>	No	No
20			Cardón, cardenche	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	No	No
21		Nyctaginaceae	Bugambilia	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	No	No
22	Casuarinales	Casuarinaceae	Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	No	No
23	Fabales	Fabaceae	Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	No	No
24			Huizache chino	<i>Vachellia schaffneri</i>	No	No
25			Mezquite blanco	<i>Prosopis laevigata</i>	No	No
26			Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	No	No
27	Gentianales	Apocynaceae	Venenillo	<i>Cascabela thevetia</i>	No	No
28	Lamiales	Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	No	No
29		Lamiaceae	Bola de rey	<i>Leonotis nepetifolia</i>	No	Sí
30		Oleaceae	Trueno	<i>Ligustrum lucidum</i>	No	No
31			Olivo	<i>Olea europaea</i>	No	No
32			Verbenaceae	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	No
33	Malpighiales	Euphorbiaceae	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	No	Sí
34	Malvales	Malvaceae	Hierba del negro	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	No	No
35			Huinare blanco, malva	<i>Sida abutifolia</i>	No	No
36	Myrtales	Myrtaceae	Eucalipto azul australiano	<i>Eucalyptus globulus</i>	No	No
37		Lythraceae	Granada	<i>Punica granatum</i>	No	No
38	Pinales	Cupressaceae	Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	No	No
39			Cedro blanco	<i>Cupressus lusitanica</i>	Pr	No
40	Poales	Poaceae	Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	No	Sí
41			Zacate plumoso	<i>Cenchrus longisetus</i>	No	No

ID	Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Categoría [§]	Invasora ^{§§}
42			Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>	No	No
43			Rabo de gato	<i>Cenchrus setaceus</i>	No	No
44			Pasto rosado	<i>Rhynchelytrum repens</i>	No	Sí
45			Paragüita morada	<i>Chloris barbata</i>	No	No
46			Barbas de indio	<i>Chloris virgata</i>	No	No
47			Zacate apestoso	<i>Eragrostis cilianensis</i>	No	No
48	Proteales	Proteaceae	Árbol de fuego	<i>Grevillea robusta</i>	No	No
49	Ranunculales	Papaveraceae	Chicalote	<i>Argemone mexicana</i>	No	Sí
50	Rosales	Rosaceae	Capulín	<i>Prunus serotina</i>	No	No
51		Ulmaceae	Olmo chino	<i>Ulmus parvifolia</i>	No	No
52	Sapindales	Anacardiaceae	Pirul	<i>Schinus molle</i>	No	No
53			Pirul de Brasil	<i>Schinus terebinthifolius</i>	No	No
54		Rutaceae	Limón	<i>Citrus limon</i>	No	No
55	Solanales	Solanaceae	Tabaquillo	<i>Nicotiana glauca</i>	No	No
56			Hierba del sapo	<i>Solanum rostratum</i>	No	No

[§] Categoría de riesgo con base en la MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de noviembre de 2019. A = Amenazada, Pr = Protección especial y P = Peligro de extinción.

^{§§} Con base en Acuerdo por el que se determina la lista de las especies exóticas invasoras para México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de diciembre de 2016

En las siguientes fotografías se incluyen algunas de las especies del orden de las Poales y de las especies del orden Caryophyllales, los dos mayormente representados en el SAR.



Cenchrus ciliaris



Cenchrus setaceus



Cynodon dactylon



Rhynchelytrum repens

Figura RE. 13. Imagen que muestra algunos ejemplos del orden Poales encontrados en el SAR donde se ubicará el proyecto



Carpobrotus edulis



Cyllindropuntia imbricata



Opuntia engelmannii



Myrtillocactus geometrizans

Figura RE. 14. Imagen que muestra algunos ejemplares del orden Caryophyllales encontrados en el SAR donde se ubicará el proyecto

Como resultado de los recorridos realizados en la zona del proyecto, dentro la zona urbana se observó un ejemplar de *Cupressus lusitanica* como planta de ornato (por lo que no se llegaría a afectar), siendo esta una especie sujeta a categoría de riesgo, conforme a la “MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo”, el cual fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de noviembre de 2019. Su nombre común es, entre otros, cedro blanco, y se encuentra bajo la categoría de riesgo de Protección especial (Pr). **No obstante, cabe aclarar que por el desarrollo del proyecto no se afectarán ejemplares de esta especie, ya que las zanjas serán excavadas sobre el arroyo de circulación vehicular.**

Tabla RE. 16. Características de *Cupressus lusitanica*

Ejemplar: Cedro blanco (<i>Cupressus lusitanica</i>)						
Familia	Género	Especie	Autor	Sinonimia	Nombres comunes	Categoría de riesgo
Cupressaceae	<i>Cupressus</i>	<i>lusitanica</i>	Mill., 1768	<i>Callitropsis lusitanica</i> , <i>Cupressus benthamii</i> var. <i>lindleyi</i> , <i>Cupressus coulteri</i> , <i>Cupressus excelsa</i> , <i>Cupressus glauca</i> , <i>Cupressus glauca</i> var. <i>tristis</i> , <i>Cupressus karwinskiana</i> , <i>Cupressus lindleyi</i> , <i>Cupressus lindleyi</i> var. <i>hondurensis</i> , <i>Cupressus lindleyi</i> subsp. <i>hondurensis</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> var. <i>chlorocarpa</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> var. <i>communis</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> var. <i>epruinosa</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> subsp. <i>genuina</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> var. <i>glauca</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> var. <i>hondurensis</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> var. <i>lindleyi</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> var. <i>lusitanica</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> subsp. <i>mexicana</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> var. <i>skinneri</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> var. <i>tristis</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> f. <i>vulgaris</i> , <i>Cupressus mexicana</i> , <i>Cupressus pendula</i> , <i>Cupressus sinensis</i> , <i>Cupressus thurifera</i> , <i>Cupressus uhdeana</i> , <i>Neocupressus lusitanica</i> , <i>Neocupressus lusitanica</i> var. <i>lindleyi</i>	cedro, cedro blanco, cedro rojo, ciprés, sabino, tascate, tlatzcan, tlatzcan	Pr

Por el contrario, resultó que, de las 56 especies identificadas en el área del SAR, seis se encuentran incluidas en la lista del acuerdo por el que se determina la lista de las especies exóticas invasoras para México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de diciembre de 2016. Dos de ellas son gramíneas, de la familia de las Poaceae: Zacate buffel (*C. ciliaris*) y el pasto rosado (*R. repens*). Además, chicalote (*A. mexicana*), de la familia Papaveraceae; la higuierilla (*R. communis*), de la familia Euphorbiaceae; la bola de rey (*L. nepetifolia*), el cual pertenece a la familia Lamiaceae; y, el dedo moro (*C. edulis*), de la familia Aizoaceae. De las seis especies, el pasto buffel y el pasto rosado resultaron ser las especies de más amplia distribución en el área del SAR.

De lo anterior, se puede concluir que el entorno en el que se desarrollaría el proyecto **Bajío – San Luis Potosí** consistente en áreas urbanizadas y con infraestructura de vías de comunicación, se encuentra poblada por vegetación constituida, mucha de ella, de origen no nativo; ello es debido a la introducción de muchas especies vegetales exóticas con fines de ornato, así como por la invasión de especies clasificadas como arvenses y ruderales.

IV.2.2.4 Fauna Silvestre

La fauna silvestre en el área del SAR es un componente ambiental que ha sido alterado principalmente por dar paso al desarrollo de las actividades agrícolas, asentamientos humanos, construcción de parques industriales y vías de comunicación, como las principales afectaciones. De acuerdo con un análisis SIG realizado en el SAR, de los 36,802.64 ha del polígono, el 24.32% se dedica a las actividades agrícolas, 25.66% tiene un uso de suelo urbano (incluye a las áreas industriales), 1.18% es ocupado por carreteras, 0.70% no cuenta con vegetación ni uso de suelo aparente, esto implica que el 51.86% del polígono del predio ya no cuentan con la cobertura vegetal que en un momento dado podría funcionar como sitio de alimentación, reproducción, refugio y percheo de la fauna silvestre presente.

Del trabajo efectuado para conocer la diversidad de fauna silvestre presente en el SAR, el cual consistió en revisión de literatura, entrevista a consultores ambientales y pobladores de la región y recorridos de campo en los que se realizaron observaciones directas e indirectas, como búsqueda de huellas, presencia de heces, individuos muertos, nidos y sonidos (vocalizaciones), se obtuvo el listado presentado en la **Tabla RE.17** En total se registró la presencia de 44 especies de fauna silvestre, pertenecientes a 37 géneros, 25 familias y 12 órdenes.

De las 44 especies, 11 pertenecen a la clase de los mamíferos, mismo número de reptiles y 22 aves. Los mamíferos estuvieron representados por cuatro órdenes, en el que el rodentia tiene cinco familias y seis géneros y especies. El orden Carnívora resultó tener dos familias y tres géneros y especies. El resto de los cuatro ordenes quedaron representados por una familia y mismo número de géneros y especies.

Los reptiles solo tuvieron dos órdenes, el Squamata y el Testudines. El orden Squamata estuvo representado por tres familias seis géneros y 10 especies diferentes. La familia Phrynosomatidae fue las que presentó mayor diversidad con seis especies; en segundo, la familia Colubridae con tres géneros y mismo número de especies, y, finalmente, la familia Teiidae solo tuvo una especie. Por otro lado, el orden Testudines solo estuvo representado por una sola especie, la tortuga de pecho quebrado (*Kinosternon integrum*).

Por último, en la clase de las aves se encontraron seis diferentes órdenes, 12 familias, 19 géneros y 22 especies. El orden Passeriformes fue el que tuvo mayor número de individuos con 13 especies, agrupadas en siete familias y 11 géneros. El orden Columbiformes ocupó el segundo lugar en cuanto a diversidad con cinco especies pertenecientes a cuatro géneros. Los otros cuatro órdenes solo incluyeron una especie, género y familia, cada uno.

Tabla RE. 17. Lista de especies de fauna silvestre reportadas en el SAR del proyecto, y su situación de acuerdo con los listados de categoría de riesgo y de especies exóticas invasoras.

Clase	Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Riesgo*	Exótica**
Mammalia	Carnivora	Canidae	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	---	---
		Procyonidae	Cacomixtle norteño	<i>Bassariscus astutus</i>	A	---
			Mapache	<i>Procyon lotor</i>	---	---
	Didelphimorphia	Didelphidae	Tlacuache norteño	<i>Didelphis virginiana</i>	---	---
	Lagomorpha	Leporidae	Conejo serrano	<i>Sylvilagus floridanus</i>	---	---
	Rodentia	Cricetidae	Rata algodónera oreja blanca	<i>Sigmodon leucotis</i>	---	---
		Geomyidae	Tuza del altiplano	<i>Cratogeomys goldmani</i>	---	---
		Heteromyidae	Ratón de abazones de Nelson	<i>Chaetodipus nelsoni</i>	---	---
			Ratón de abazones sedoso	<i>Perognathus flavus</i>	---	---
		Muridae	Ratón casero	<i>Mus musculus</i>	---	Sí
Sciuridae	Ardillón de rocas	<i>Otospermophilus variegatus</i>	----	---		
Reptilia	Squamata	Colubridae	Alicante	<i>Pituophis deppei</i>	A	---
			Culebra chata oriental	<i>Salvadora grahamiae</i>	---	---
			Culebra látigo	<i>Masticophis schotti</i>	---	---
		Phrynosomatidae	Lagartija espinosa del mezquite	<i>Sceloporus grammicus</i>	Pr	---
			Lagartija espinosa de collar	<i>Sceloporus torquatus</i>	---	---
			Lagartija espinosa de panza azul	<i>Sceloporus parvus</i>	---	---
			Lagartija espinosa mexicana	<i>Sceloporus spinosus</i>	---	---
			Lagartija espinosa menor	<i>Sceloporus minor</i>	---	---
		Perrilla de arena	<i>Holbrookia maculata</i>	---	---	
	Teiidae	Huico pinto del noreste	<i>Aspidozelis gularis</i>	---	---	
Testudines	Kinosternidae	Tortuga pecho quebrado mexicana	<i>Kinosternon integrum</i>	Pr	---	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Pr	---
	Cathartiformes	Cathartidae	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	---	---
	Columbiformes	Columbidae	Huilota común	<i>Zenaida macroura</i>	---	---
			Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	---	---
			Paloma turca de collar	<i>Streptopelia decaocto</i>	---	Sí
			Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	---	---
Paloma doméstica	<i>Columba livia</i>	---	Sí			

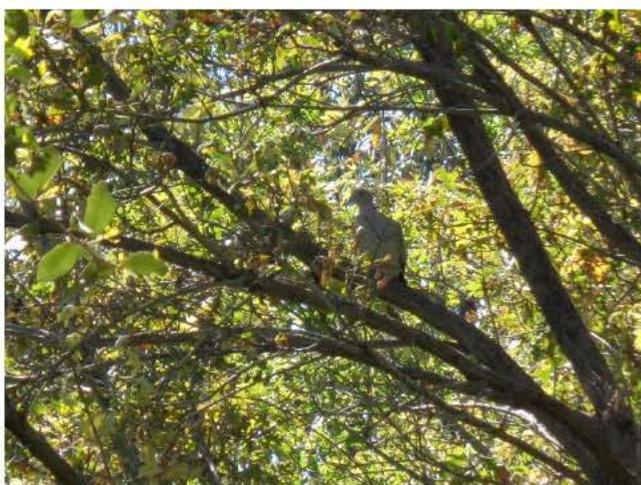
Clase	Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Riesgo*	Exótica**
	Falconiformes	Falconidae	Caracara	<i>Caracara plancus</i>	---	---
	Passeriformes	Tyrannidae	Papamoscas cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	---	---
			Papamoscas negro	<i>Sayornis nigricans</i>	---	---
			Papamoscas llanero	<i>Sayornis saya</i>	---	---
			Papamoscas chico	<i>Empidonax minimus</i>	---	---
			Papamoscas amarillo	<i>Empidonax occidentalis</i>	---	---
			Tirano chibiú	<i>Tyrannus vociferans</i>	---	---
		Icteridae	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	---	---
		Fringillidae	Pinzón mexicano ^{§§}	<i>Haemorhous mexicanus</i>	---	---
		Parulidae	Chipe corona negra	<i>Cardellina pusilla</i>	---	---
		Passeridae	Gorrión doméstico	<i>Passer domesticus</i>	---	Sí
	Passerellidae	Rascador viejita	<i>Melospiza fusca</i>	---	---	
	Mimidae	Cuicachoche pico curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	---	---	
		Centzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	---	---	
	Piciformes	Picidae	Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	---	---

* Categoría de riesgo con base en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019. Pr = Protección especial; P = Peligro de extinción y, A = Amenazada.

** De acuerdo con la lista de las especies exóticas invasoras para México publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de diciembre de 2016.

[§]De acuerdo con el listado de especies en categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, existen subespecies de esta especie en categoría de riesgo, pero se distribuyen en el norte del país.

^{§§} De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 el pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*) subespecies *amplus* (Pinzón de Guadalupe), *clementis* (Pinzón de San Clemente), y *mccgregori* (Pinzón del Mar de Cortés), se encuentran en categoría de riesgo; sin embargo, no hay evidencia que la especie observada en el SAR pertenezca a alguna de estas subespecies.



Paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*)



Papamoscas amarillo (*Empidonax occidentalis*)



Pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*)



Aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*)



Papamoscas cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*)



Rastro de conejo (*Sylvilagus floridanus*)

Figura RE. 15. Especies de fauna silvestre y evidencias observadas en el SAR y área del proyecto

De las 44 especies identificadas, cinco se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con el listado de la modificación a la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019. De las cinco especies en categoría de riesgo, tres son reptiles, una pertenece a la clase mammalia y otra es un ave. Y, de las cinco, dos se encuentran en categoría de amenazadas (A) y tres en protección especial (Pr), ninguna en la categoría de peligro de extinción (P).

Las especies que se encuentran como amenazadas son la serpiente alicante (*Pituophis deppei*) y el cacomixtle norteño (*Bassariscus astutus*). Y, las especies catalogadas bajo la categoría de protección especial son: la lagartija espinosa del mezquite (*Sceloporus grammicus*), la tortuga pecho quebrado mexicana (*Kinosternon integrum*) y la aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*).

Por lo contrario, también se identificaron especies incluidas en el listado de especies exóticas invasoras para México, aunque solo fueron cuatro de las 44 totales. Las especies identificadas fueron: el ratón casero

(*Mus musculus*), la paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*), la paloma doméstica (*Columba livia*) y el gorrión doméstico (*Passer domesticus*). En este caso, de acuerdo con el listado, se deben establecer medidas para evitar que estas especies se sigan propagando.

Conclusiones

Derivado del análisis de la flora y fauna detectada en el SAR definido para el desarrollo del proyecto, se tiene, por una parte, la presencia de especies de flora y fauna sujetas a alguna categoría de riesgo, algunas de ellas incluso fueron detectadas de manera directa por el personal encargado de la realización de los estudios de impacto ambiental, durante los recorridos, lo cual denota una gran riqueza de hábitats para el desarrollo de especies tan sensibles. Y, por otra parte, se tienen entornos totalmente urbanizados o en proceso de urbanización acelerada, con vegetación introducida que tiene fines ornamentales principalmente.

Respecto al desarrollo del proyecto, éste no requerirá de la afectación de ejemplares forestales y, dado el caso, solo sería requerida la remoción de vegetación herbácea de tipo arvense y ruderales.

El desarrollo del proyecto no afectaría directamente fauna silvestre terrestre ni acuática, ya que los ductos serán instalados de manera subterránea con sus correspondientes señalizaciones. Asimismo, el promovente del proyecto acatará, de manera comprometida con el ambiente, los lineamientos ambientales que le sean establecidos por la autoridad ambiental con la finalidad de que su desarrollo sea realizado de manera armoniosa con el ecosistema urbano y semiurbano.

IV.2.1 Medio socioeconómico

IV.2.1.1 Población

Relacionando el tamaño poblacional y la superficie municipal, resultó que el municipio de San Luis Potosí tiene una densidad poblacional mayor a la de Villa de Reyes, 619.6 Hab km²⁻¹ vs 52.6 Hab km²⁻¹ (Figura IV.61). La densidad poblacional del municipio de San Luis Potosí lo pone solo por debajo de la densidad poblacional de la Ciudad y Estado de México, muy por arriba de la densidad del estado de San Luis Potosí, la cual es de 44.9 Hab km²⁻¹; incluso, la densidad poblacional de Villa de Reyes es ligeramente superior a la estatal (52.6 Hab km²⁻¹ vs 44.9 Hab km²⁻¹).

IV.2.1.2 Localidades indígenas

En los municipios de San Luis Potosí y Villa de Reyes se tienen 58 localidades indígenas, 30 en San Luis Potosí y 28 en Villa de Reyes, de las cuales 55 corresponden a las catalogadas con menos del 40% de su población indígena y menos de 150 indígenas entre su población, dos a localidades con una población igual o mayor del 40% de su población indígena, pero menos de 150 indígenas en las poblaciones, y solo una de San Luis Potosí catalogadas como localidad indígenas de interés

IV.2.1.3 Educación

De acuerdo con la información del INEGI (ver: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>), la escolaridad de la población a nivel nacional y la del estado de San Luis Potosí tiene una distribución un tanto similar tomando en consideración cada uno de los niveles de educación (Figura IV.83). La mayor diferencia estuvo en la población con secundaria y estudios medios superiores donde el estado resultó con 2.31% más de población con secundaria y 1.28% menos de población con estudios medios superiores, rubros que fueron mejorados por los obtenidos en el municipio de San Luis Potosí.

El nivel de escolaridad del municipio resultó mejor en el municipio de San Luis Potosí desde el tener menor población sin escolaridad con solo el 3.61%, cuando a nivel nacional y estatal esta fue de 6.42 y 6.00%, siendo aún mayor en el municipio de Villa de Reyes (7.05%). El municipio de San Luis Potosí también sobresale en el porcentaje que alcanza en su población que tiene una carrera profesional terminada y con estudios de posgrado, sobre todo en este último supera en 8.86% al obtenido a nivel nacional y en 9.63% al estatal. Por el contrario, el municipio de Villa de Reyes, además de tener el porcentaje más elevado de su población sin escolaridad, su población predomina por tener un nivel de escolaridad de secundaria y un nivel técnico, sumando entre estos dos rubros el 66.39%.

IV.2.2 Diagnóstico ambiental

IV.2.2.1 Paisaje

Para el caso que nos ocupa, la cobertura vegetal y uso de suelo fueron los factores más determinantes en la definición de las unidades de paisaje, ya que dentro del SAR se tienen áreas con cobertura vegetal, desprovistas de vegetación, con uso de suelo agrícola de fácil diferenciación y con desarrollo de infraestructura urbana. Bajo este mismo análisis, se puede ver que los usos de suelo prevalecientes en el área bajo análisis, se puede ver que han sido asignados siguiendo, consciente o inconscientemente, el patrón geomorfológico. Las áreas con mayor pendiente, onduladas débil o ligeramente disecionadas, conservan su cobertura vegetal, las actividades agrícolas se desarrollan principalmente sobre área geomorfológicas planas, mientras que la zona de asentamientos humanos ha ido ocupando terrenos independientemente de su morfología.

IV.2.2.2 Fragilidad ambiental

Con base en el análisis digital realizado se pudo diferenciar la fragilidad ambiental dentro del polígono del SAR, resultado de la combinación de la condición actual de los componentes ambientales dentro del sistema ambiental regional definido. Dada la heterogeneidad de los componentes ambientales en el sistema considerados para este análisis, relieve, tipo de suelo y en el uso del suelo, la fragilidad ambiental fue el resultado de una combinación factorial entre estos.

Del análisis realizado se puede observar que el SAR se caracteriza por tener una fragilidad ambiental claramente diferenciada por una combinación del tipo de suelo con los usos de suelo y vegetación. Con

base en resultados anteriores en este tipo de análisis, la pendiente es el principal factor que determina la fragilidad, pero en este caso no se ve que haya tenido una gran influencia. Este resultado se puede explicar por la uniformidad del relieve plano existente en el SAR, basta recordar que este fue uno de los criterios empleados para su definición.

Las áreas con mayor fragilidad ambiental resultaron ser aquellas que tienen un suelo planosol mólicose seguido por el suelo xerosol háplico. Las áreas con menor grado de fragilidad ambiental fueron aquellas con suelo feozem háplico y regosol calcárico, estando asociado a suelos con un uso definido para asentamientos humanos y para el desarrollo de actividades agrícolas. Las áreas con uso de suelo urbano y de agricultura, en cualquiera de sus modalidades, y pendiente plana, resultaron tener una fragilidad muy baja (0.08 a 0.41) y baja (0.41 - 0.58), en el orden mencionado.

IV.2.2.3 Diagnóstico general

El SAR del proyecto se encuentra en un proceso avanzado de degradación de sus componentes ambientales. Así lo muestran los resultados obtenidos en lo que respecta a la calidad del aire, calidad y disponibilidad de agua del manto acuífero, calidad del agua de cuerpos superficiales, la degradación de suelo y la proporción de la superficie con cobertura vegetal **nativa** lo que es una manifestación de las acciones de lo realizado por la sociedad para obtener sus satisfactores.

Calidad del aire

Las partículas PM₁₀ son las únicas que rebasaron el valor límite máximo normado es importante conocer su origen. De acuerdo con el inventario, en el 2016 se produjeron 5,139 t de PM₁₀, siendo las fuentes de área las principales generadoras, seguida de las emisiones producidas por las fuentes puntuales y, por último, de las fuentes móviles, con una participación del 47.48%, 26.44% y 26.06%, en el orden antes citado. Las principales fuentes generadoras de las partículas PM₁₀ y PM_{2.5} son las ladrilleras, la industria metalúrgica (incluye la siderúrgica) y los camiones de carga media.

Agua superficial

De acuerdo con los resultados presentados por la CONAGUA a los monitoreos de calidad de agua superficial, durante el periodo 2012 – 2020, de los seis sitios seleccionados cuatro no tuvieron problemas de contaminación, siendo estos los cuatro correspondientes a las presas San José y El Potosino del municipio de San Luis Potosí. Esto puede estar asociado a que contienen agua proveniente de la sierra de San Miguelito, una zona conservada en la que no se desarrollan actividades productivas intensivas, como las agropecuarias, ni existen grandes asentamientos humanos.

Los dos sitios de muestreo de aguas superficiales seleccionados restantes resultaron mostrar signos de contaminación, encontrándose en foco rojo, estos son los dos puntos de muestreo ubicados en la presa Valentín Gama, en el municipio de Villa de Reyes.

Agua subterránea

De los 18 sitios seleccionados para caracterizar la calidad del agua subterránea, siete resultaron sin problemas de contaminación, lo que significa que la calidad del agua se encuentra dentro de los rangos de calidad excelente, buena calidad y aceptable, en cada una de las variables monitoreadas para caracterizar la calidad del agua. Los pozos que tienen esta calidad de agua se ubican al norte del SAR, algunos de ellos dentro en la zona centro de la ciudad de San Luis Potosí y otros en la periferia de la zona urbana.

Los 11 sitios restantes presentaron problemas de contaminación relacionado ya sea por su concentración de flúor, en nueve de los 18 sitios, por altos niveles de plomo, en uno, y en el último por su contenido de SDT y concentración de nitrógeno NO₃. La concentración de flúor en los pozos que rebasaron los niveles adecuados alcanzó valores para clasificarse como alto, es decir valores \geq a 1.5 mg L⁻¹, por lo que, el agua de estos pozos se considera como no apta como fuente de abastecimiento de agua potable.

Degradación del suelo

El SAR definido para el proyecto presenta problemas de degradación del suelo en un 90.58% de su superficie, siendo de tres tipos diferentes: química, por disminución de su fertilidad y pérdida de materia orgánica originada por las actividades agrícolas; física, por pérdida de función productiva por el desarrollo de infraestructura urbana, y, erosión hídrica, por la pérdida de suelo superficial por la remoción de la cobertura vegetal. La degradación química es la de mayor impacto en el área del SAR, considerada como ligera y afectando el 89.1% de las 36,802.64 ha, después le sigue la erosión física, con grado de degradación fuerte y presentándose en el 1.05% del polígono y, finalmente la degradación ocasionada por la erosión hídrica, en un grado moderado y afectando solo al 0.43% del polígono.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales acumulativos, y residuales del Sistema Ambiental Regional

El principal objetivo del capítulo V de la MIA-R es el identificar y valorar los impactos ambientales potenciales que se generarán por la ejecución del proyecto, tomando como referencia las obras y actividades descritas en el capítulo II, actuando en el sistema ambiental regional descrito en el capítulo IV, considerando los criterios y especificaciones ecológicas establecidas en el marco jurídico ambiental vigente aplicable al sitio del proyecto y a su naturaleza de acuerdo con la vinculación realizada en el capítulo III.

V.1 Identificación de las acciones del proyecto y factores del ambiente

Para la identificación de las acciones del proyecto y los factores del ambiente susceptibles de ser modificados se realizaron listas de chequeo que quedan resumidas en las siguientes tablas.

Tabla RE. 18. Actividades y elementos del proyecto que son potenciales generadores de impactos ambientales.

Etapa	Elemento	Actividad
-------	----------	-----------

Etapa	Elemento	Actividad
Preparación del sitio	Habilitación del área	<ul style="list-style-type: none"> • Delimitación del área. • Trazado de área de desplante de obra.
Construcción	Instalación de ductos	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de equipos y materiales. • Excavación y afine de zanja. • Aplicación de anticorrosivo. • Tendido de tubería y válvulas. • Señalización • Relleno y compactación. • Reencarpetamiento.
	Habilitado de ERM y City Gate	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de equipos y materiales. • Excavación y cimentación. • Construcción del componente. • Equipamiento de infraestructura. • Protección de infraestructura. • Reacondicionamiento de áreas afectadas.
Operación y mantenimiento	Operación de líneas	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de gas • Patrullaje de ductos • Detección de fugas
	Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de válvulas y registros. • Mantenimiento de obra civil. • Control de señalización.
Abandono	Desmantelamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Retiro de materiales • Restitución de áreas

Tabla RE. 19. Actividades y elementos del proyecto

Medio	Factor	Subfactor
Abiótico	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades físico. • Composición química (por contaminación debido a acumulación de residuos y derrames de sustancias químicas peligrosas).
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad. • Confort sonoro.
Biótico	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Abundancia. • Especies en categoría de riesgo.
Medio perceptual	Base paisajística	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad estético - paisajística.
Socioeconómico	Calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Empleos. • Derrama económica local y regional.
	Infraestructura y servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de servicios.

V.1.1 Identificación de impactos

Se identifican las relaciones causa-efecto entre las acciones derivadas del proyecto que pueden causar impactos y de los atributos ambientales potencialmente receptores.

Cada relación causa-efecto identifica un impacto potencial cuya significación habrá que evaluar después. Estas relaciones no son simples, sino que frecuentemente hay una cadena de efectos primarios, secundarios, inducidos, etc. que arrancan en la acción y terminan en los seres vivos, en los bienes materiales y, en suma, en el hombre.

Para establecer relaciones causa-efecto se construyó una matriz (Tipo Leopold) que contiene en sus columnas las etapas de las obras del proyecto. Y, por otro lado, en sus filas se incluyen los principales factores y subfactores ambientales sobre los que podrían incidir. Como resultado final, del cruzamiento realizado entre actividades por subfactores se tiene la relación de la causa y el efecto.

En cada celda de interacción se coloca una letra A o B, que hacen referencia al carácter del impacto ambiental potencial, la letra “A” identifica el impacto negativo o adverso, y la “B” al impacto positivo, por representar un beneficio. Así, esta matriz ofrece un panorama general de las interacciones, ya sean adversas o benéficas, que cada obra o actividad del proyecto producirá sobre cada uno de los factores ambientales; sin considerar, aún, la valoración del impacto ambiental potencial.

Se identificaron 92 relaciones actividades del proyecto – subfactores ambientales que son susceptibles de recibir un cambio. Del total de interacciones potenciales identificadas, 39 se consideran benéficas y 53 adversas. La etapa de construcción es donde se identifica una mayor relación causa – efecto con 65 interacciones, de las cuales 39 son adversas y 26 benéficas. Mientras que, en las etapas de preparación del sitio se tienen dos interacciones totales, ambas benéficas; en la etapa de operación y mantenimiento se tienen ocho adversas y mismo número de benéficas, 16 totales; y, por último, en la etapa de abandono también se identificaron nueve interacciones totales, seis adversas y tres benéficas

En la siguiente tabla se presenta la matriz generada.

V.1.2 Valoración de impactos

En la fase de evaluación de los impactos ambientales, se empleó el método matricial denominado Rapid Impact Assessment Method modificado (RIAM-M). El método original fue desarrollado por Christopher Pastakia a fines de la década de 1990, y desde entonces es comúnmente usado en diversos tipos evaluaciones de impacto ambiental.

Se trata de una herramienta para organizar, analizar y presentar los resultados de la evaluación de impacto ambiental de una forma estructurada que permite que tanto los juicios subjetivos como los basados en datos cuantitativos se hagan de manera similar, proporcionando un registro transparente de los juicios emitidos.

De los métodos semicuantitativos de evaluación de impacto ambiental, como Bojorquez-Tapia y colaboradores (1998), Gómez-Orea (1999), Conesa (2000) y Espinoza (2002), el RIAM es el que se utiliza mayormente en artículos científicos que implican la evaluación del impacto ambiental.

En el capítulo V de la MIA-R se describe la metodología, los criterios y escalas de evaluación.

Para uniformizar la interpretación del grado del impacto, los valores obtenidos se ubican en la escala ambiental que consta de nueve rangos de valores en el RIAM-M que van de -192 a 192, el cero indica que no hay cambio con respecto al estado actual. El RIAM original tiene un rango que va de -108 a 108, dividido en 11 rangos de valores. En la siguiente tabla se muestran los rangos de valores del RIAM-M.

Tabla RE. 21. Rango de agrupación de la escala para el resultado de la evaluación del impacto ambiental de acuerdo con la escala del RIAM modificado

Escala del valor de la evaluación (ES)	Valor alfabético del rango	Valor numérico del rango	Descripción de la agrupación del rango
108 a 192	D	+4	Mayor impacto positivo
54 a 107	C	+3	Impacto positivo significativo
31 a 53	B	+2	Impacto positivo moderado
1 a 30	A	+1	Impacto positivo ligero
0	N	0	Sin cambios en el estado actual
-1 a -30	-A	-1	Impacto negativo ligero
-31 a -53	-B	-2	Impacto negativo moderado
-54 a -107	-C	-3	Impacto negativo significativo
-108 a -192	-D	-4	Mayor impacto negativo

V.1.3 Descripción y caracterización de los impactos

En total se identificaron 10 diferentes impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto, entre adversos y benéficos, los cuales se determinan por el número de subfactores de los aspectos ambientales. Cada uno de ellos con la posibilidad de presentarse en las tres diferentes etapas de desarrollo del proyecto. No obstante, debido a las obras y actividades que implica el desarrollo y las condiciones ambientales del predio, algunos solo se generarían en una o dos de las etapas. El

entrecruzamiento de estos 10 impactos potenciales a generarse en los subfactores ambientales con las obras y actividades del proyecto son los que generan las 92 interacciones, adversas y benéficas, identificadas.

Considerando el entrecruzamiento entre las obras y actividades del proyecto con el tipo de impactos a generarse de acuerdo con los subfactores ambientales, en total se identificaron 24 impactos ambientales potenciales. De estos 24 impactos ambientales, solo uno se presentaría como parte de las actividades de preparación del sitio, nueve en la etapa de construcción, seis durante la operación y mantenimiento y ocho por el abandono del proyecto.

Tabla RE. 22. Generación de los impactos ambientales potenciales en función de la etapa en que se presentan

No	Impacto ambiental	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
1	Alteración de las propiedades físicas del suelo	---	X	---	---
2	Degradación química del suelo	---	X	X	X
3	Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire	---	X	X	X
4	Emisión de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido	---	X	X	X
5	Disminución del número de individuos de especies de fauna silvestre	---	X	---	X
6	Afectación a ejemplares de fauna silvestre de especies en categoría de riesgo	---	X	---	X
7	Modificación de las cualidades estético - paisajísticas	---	X	---	X
8	Incremento de ofertas de trabajo directos e indirectos	X	X	X	X
9	Impulso a la economía local y regional por la derrama económica	---	X	X	---
10	Oferta de servicios de combustible	---	---	X	X
Impactos ambientales (No.)		1	9	6	8

De la página 25 a la 54 del Capítulo V de la MIA-R se desarrollan las fichas técnicas descriptivas de los 24 impactos, siguiendo el orden de la numeración de la tabla anterior.

De los nueve impactos ambientales potenciales a generarse en la etapa de construcción del proyecto, siete resultaron ser adversos y dos benéficos o positivos. Los siete impactos adversos clasificaron como ligeros e, igual clasificación tuvieron los dos impactos benéficos.

En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se tiene que se identificaron seis impactos ambientales en total, de los cuales dos no representan un cambio en el estado actual de condiciones ambientales y dos son positivos, uno es adverso ligero, dos positivos ligeros y el otro positivo moderado.

Finalmente, de los ocho impactos ambientales totales identificados a generarse en la etapa de abandono, resultó que seis serían adversos y dos positivos.

De manera general, de los 24 impactos ambientales potenciales identificados a generarse por el desarrollo del proyecto, agrupando las 92 interacciones identificadas en la matriz de Leopold, resultó que 14 se consideran adversos, 13 clasificados como ligeros y solo uno moderado. De los 10 restantes, ocho se consideran benéficos y dos no implican un cambio significativo del estado actual. De los ocho positivos, siete se consideran ligeros y uno moderado.

V.1.4 Impactos ambientales residuales

Los impactos ambientales que fueron valorados por el RIAM-M con escalas de persistencia 3 (1 a 10 años) y 4 (permanentes o de largo plazo, es decir que estarían presentes por más de 10 años) se consideran residuales en el entendido que en 10 años ya se aplicaron medidas de mitigación correspondientes a las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

De los 24 impactos ambientales a generarse entre las cuatro etapas de desarrollo del proyecto, 10 de ellos se consideran residuales, bajo el criterio anteriormente explicado (ver tabla siguiente).

Tabla RE. 23.. Impactos ambientales residuales potenciales para presentarse por el proyecto

ID	Código	Impacto ambiental	Valor de los criterios						Evaluación (ES)	Valor alfabético
			A1	A2	B1	B2	B3	B4		
Preparación del sitio										
1	EO-1	Incremento de ofertas de trabajo directos e indirectos	2	1	3	2	1	1	14	A
Construcción										
2	FQ-1	Alteración de las propiedades físicas del suelo	2	-1	4	3	3	2	-24	-A
3	EO-2	Incremento de ofertas de trabajo directos e indirectos	2	1	3	2	3	2	20	A
4	EO-3	Impulso a la economía local y regional por la derrama económica	2	1	3	2	3	2	20	A
Operación y mantenimiento										
5	FQ-5	Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire	2	0	3	1	3	2	0	N
6	FQ-6	Generación de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido	2	0	3	1	3	1	0	N
7	EO-4	Incremento de ofertas de trabajo directos	2	1	4	2	4	1	22	A
8	EO-5	Incremento de oferta de servicios de combustible	2	2	4	2	4	2	48	B
Abandono										
9	SC-2	Modificación de las cualidades estético - paisajísticas	2	1	4	4	2	2	24	A
10	EO-7	Incremento de oferta de servicios de combustible	2	-2	4	2	3	2	-44	-B

ID	Código	Impacto ambiental	Valor de los criterios						Evaluación (ES)	Valor alfabético
			A1	A2	B1	B2	B3	B4		
Preparación del sitio										
1	EO-1	Incremento de ofertas de trabajo directos e indirectos	2	1	3	2	1	1	14	A
Construcción										
2	FQ-1	Alteración de las propiedades físicas del suelo	2	-1	3	2	3	2	-20	-A
9	EO-2	Incremento de ofertas de trabajo directos e indirectos	2	1	3	2	3	2	20	A
10	EO-3	Impulso a la economía local y regional por la derrama económica	2	1	3	2	3	2	20	A
Operación y mantenimiento										
12	FQ-6	Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire	2	0	2	1	3	2	0	N
13	FQ-7	Emisión de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido	2	0	2	1	3	1	0	N
16	EO-6	Oferta de servicios de combustible	2	2	4	2	4	3	52	B
Abandono										
22	SC-2	Modificación de las cualidades estético - paisajísticas	2	1	4	4	2	2	24	A
24	EO-8	Oferta de servicios de combustible	2	-2	4	2	3	2	-44	-B

⁹ Código del componente de evaluación: FQ = Físico / químico; BE = Biológico / ecológico; SC = Sociológico / cultural y, EO = Económico / operacional.

⁵⁵ Valor alfabético: A = Impacto ligero; B = Impacto moderado, C = Impacto significativo y N = Sin cambio del estado actual. El signo menos que precede a la literal que identifica el valor alfabético hace referencia a impactos adversos o negativos.

No obstante, de los 10 impactos ambientales residuales, seis son benéficos y dos son de carácter neutro. Reduciéndose a solo dos los impactos ambientales residuales adversos, ambos de largo plazo (> 10 años):

- Alteración de las propiedades físicas del suelo
- Culminación del servicio de abastecimiento de gas natural en la etapa de abandono

Para ello existen medidas ambientales que ayudan a mitigar su efecto en el medio ambiente.

V.1.5 Impactos ambientales acumulativos

De los 24 impactos ambientales identificados en las cuatro etapas del proyecto, 22 se consideran como acumulativos, de los cuales solo dos se clasifican como acumulativo y 20 como acumulativos inciertos, dado la reversibilidad del impacto y la poca significancia de la afectación del proyecto con base a las condiciones actuales en el SAR definido para el desarrollo del proyecto. Los dos impactos identificados como acumulativos son la "Modificación de las cualidades estético – paisajísticas" y la "Oferta de servicios de combustibles", este último siendo un impacto positivo, por lo que no requiere ser analizado ni del establecimiento de medida ambiental para prevenirlo o mitigarlo.

De los 20 impactos ambientales acumulativos inciertos, solo 13 son adversos y, de los siete restantes, cinco son positivos y dos no implican cambios en el estado actual.

Tabla RE. 24. Impactos ambientales acumulativos potenciales para presentarse por el proyecto

ID	Código	Impacto ambiental	Valor de los criterios						Evaluación (ES)	Valor alfabético
			A1	A2	B1	B2	B3	B4		
Construcción										
1	FQ-1	Alteración de las propiedades físicas del suelo	2	-1	3	2	3	2	-20	-A
2	FQ-2	Degradación química del suelo	2	-1	2	2	3	2	-18	-A
3	FQ-3	Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire	2	-1	2	2	3	2	-18	-A
4	FQ-4	Emisión de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido	2	-1	2	2	3	2	-18	-A
5	BE-1	Disminución del número de individuos de especies de fauna silvestre	2	-1	2	2	3	2	-18	-A
6	BE-2	Afectación a ejemplares de fauna silvestre de especies en categoría de riesgo	2	-1	2	2	3	2	-18	-A
7	SC-1	Modificación de las cualidades estético - paisajísticas	1	-1	4	4	4	2	-14	-A
Operación y mantenimiento										
8	FQ-5	Degradación química del suelo	2	-1	2	2	3	2	-18	-A
Abandono										
9	FQ-8	Degradación química del suelo	2	-1	2	2	3	2	-18	-A
10	FQ-9	Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire	2	-1	2	2	3	2	-18	-A
11	FQ-10	Emisión de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido	2	-1	2	2	3	2	-18	-A
12	BE-3	Disminución del número de individuos de especies de fauna silvestre	2	-1	2	2	3	2	-18	-A
13	BE-4	Afectación a ejemplares de fauna silvestre de especies en categoría de riesgo	2	-1	2	2	3	2	-18	-A
14	EO-8	Oferta de servicios de combustible	2	-2	4	2	3	2	-44	-B

⁹ Código del componente de evaluación: FQ = Físico / químico; BE = Biológico / ecológico; SC = Sociológico / cultural y, EO = Económico / operacional.

⁹⁵ Valor alfabético: A = Impacto ligero; B = Impacto moderado y, C = Impacto significativo. El signo menos que precede a la literal que identifica el valor alfabético hace referencia a impactos adversos o negativos.

V.1.6 Impactos ambientales a nivel del SAR

Para poder evaluar la acumulabilidad y residualidad de los impactos ambientales identificados y descritos en los apartados anteriores, es importante tomar en cuenta las principales obras y actividades que se han desarrollado y de aquellas que actualmente tienen lugar en el SAR definido para el desarrollo del proyecto. En este caso, se debe considerar que el SAR está conformado por áreas con uso de suelo urbano (23.89% del polígono) y áreas destinadas a la producción de productos agrícolas (31.41% del polígono), por lo que se trata de áreas que han sido impactadas y en las que actualmente se desarrollan actividades, y obras, potencialmente generadoras de impactos ambientales.

En el análisis de identificación de impactos ambientales acumulativos y residuales del SAR se consideraron las principales obras y actividades que se han identificado como las principales generadoras de impactos ambientales: a) Desarrollo de infraestructura urbana y unidades habitacionales; b) Desarrollo de parques industriales; c) Desarrollo de vías de comunicación (Tráfico vehicular); d) Actividades agrícolas, y, e) Infraestructura de servicios urbanos.

Del ejercicio realizado, se identificaron 24 impactos ambientales acumulativos y/o residuales, los cuales pueden estar asociados a una o más de las cinco obras y actividades generales identificadas como las principales generadoras de impactos. El desarrollo de infraestructura urbana y unidades habitacionales es que presenta un mayor número de impactos ambientales acumulativos y/o residuales, generando 21 de los 24 identificados, seguido por las actividades agropecuarias. Sin embargo, el desarrollo del proyecto interactúa más con los impactos generado por el desarrollo de infraestructura de servicios urbanos y de los parques industriales, ya que es a esta clasificación a la que pertenecen.

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional

En la siguiente tabla se presentan las medidas ambientales según la etapa de desarrollo del proyecto, incluyendo las relativas a los impactos adversos, ente ellos los acumulativos y residuales. Cuando en una misma etapa de desarrollo se encontró el mismo impacto, solo que, ocasionado por obra o actividad diferente, se juntaron para presentar la medida o medidas ambientales a implementar para prevenirlo, mitigarlo o compensarlo.

Tabla RE. 25. Medidas ambientales propuestas para impactos ambientales adversos identificados

Impacto ambiental	Medida ambiental
construcción	
Alteración de las propiedades físicas del suelo	<ul style="list-style-type: none"> Medida de mitigación: Para mantener la misma composición estructural del perfil del suelo, el relleno de las zanjas debe ser estructural cuando estén localizadas bajo banquetas, pavimentos y otros, incluyendo el relleno de arena previamente compactada. El grado de compactación al momento de cerrar la zanja será el mismo utilizado en la conformación de la base de la carpeta de rodamiento al momento de las construcciones de las vialidades para evitar deformaciones en la carpeta de rodamiento afectada y restaurada.

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<ul style="list-style-type: none"> Medida de mitigación: El relleno de la zanja se realizará reutilizando al máximo el material producto de la excavación o, en su caso, con material proveniente de bancos de materiales autorizados, extrayéndose y eliminándose previamente todo tipo de desperdicios orgánicos e inorgánicos, así como piedras y residuos de pavimentos demolidos que por su tamaño impidan una adecuada compactación. El material de excavación que no se reutilice se manejará como residuo de manejo especial y se dispondrá donde la autoridad competente lo determine. En este caso, se debe tener en consideración que la base de la zanja y el relleno alrededor del tubo, hasta una altura de 0.30 m tomada a partir del lomo de la tubería, será de arena que se adquirirá en establecimientos (bancos de materiales) autorizados. El uso de este material tiene la finalidad de garantizar la estabilidad, integridad y operatividad del ducto. El relleno del resto de la zanja se realizará con el material excavado principalmente. Medida de mitigación: El relleno de las zanjas no será estructural cuando estén localizadas bajo jardines y camellones de tierra. En estos casos, el relleno debe estar formado con el mejor material proveniente de la excavación, compactado a no menos de 95% prueba Proctor modificada para la última capa y no menos de 90% prueba Proctor modificada para las capas previas. Medida de prevención: El suelo producto de la excavación que no sea utilizado en el relleno de las zanjas se dispondrá donde la autoridad estatal, como responsable de fijar las políticas de manejo para los residuos de manejo especial, lo asigne, por ninguna razón se dejará en los sitios de excavación.
<p>Degradación química del suelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> Medida de prevención: Los cambios de las propiedades químicas en el suelo están directamente asociados a la contaminación que se puede originar en el área de excavación por contaminación con residuos sólidos urbanos mal manejados que suelen dispersarse en las áreas urbanas y por el riesgo de fugas y derrames de combustibles de los equipos automotores usados para la instalación de la red de tubería, las ERM y el City Gate. Para evitar la contaminación en la zanja con residuos sólidos urbanos dispersos, primero, se evitará dejar abierta una zanja por más de 72 horas. Previo al relleno de la zanja y de restauración del área afectada, se limpiará el área de desechos que hayan caído y serán dispuestos en los sitios habilitados por el servicio de limpia municipal para su recolección. Y, en las áreas de desplante de las ERM y el City Gate, se instalarán contenedores para la disposición temporal, recolección y disposición final de los residuos generados. Medida de prevención: Previo al inicio de actividades todos los equipos serán sometidos a un mantenimiento general para prevenir posibles fallas mecánicas en las áreas de trabajo, como posibles fugas de líquidos. Y, durante el tiempo de la construcción del proyecto se implementará un programa de mantenimiento de equipos automotores en talleres autorizados existentes en la zona urbana de San Luis Potosí y Villa de Reyes. Medida de prevención: Cuando se encuentren residuos, sólidos o líquidos, concentraciones de vapores o derrames de sustancias tóxicas ajenas al proyecto se deberán suspender los trabajos y avisar a las autoridades competentes. Medida de prevención: Para evitar posibles derrames de hidrocarburos durante el reabastecimiento directo en el material excavado o dentro de la zanja, establecerá un procedimiento de relleno de depósitos, el cual implicaría desde el manejo de hidrocarburos, el relleno de los equipos y las medidas preventivas para evitar derrames. Medida de mitigación: Todo material contaminado con hidrocarburos, de ser el caso, se recuperará y será manejado como residuo peligroso, el cual se manejará por una empresa autorizada para el manejo, transporte y disposición final de este tipo de residuos.
<p>Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire</p>	<ul style="list-style-type: none"> Medida de mitigación: Se implementará un programa de servicio y mantenimiento vehicular que incluya a toda la maquinaria y vehículos utilizados durante esta etapa del proyecto, para, de esta manera, prevenir que no generen emisiones a la atmósfera superiores a los límites máximos permisibles en la normatividad oficial mexicana aplicable (NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003 y NOM-045-SEMARNAT-2017). Medida de mitigación: Los vehículos que transporten material suelto que pueda ocasionar su dispersión durante el traslado será cubierto con una lona. <p>Medida de mitigación: Todas las válvulas, conexiones y tuberías externas serán sometidas a un programa de mantenimiento y renovación de acuerdo con su desgaste y pérdida de eficiencia operativa para prevenir las fugas y emisiones de metano al medio ambiente.</p>

Resumen Ejecutivo

MIA-Regional Proyecto: Bajío - San Luis Potosí

Impacto ambiental	Medida ambiental
<p>Emisión de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medida de mitigación: Para evitar alterar en el menor grado posible la actividad diurna de la fauna silvestre, así como a los pobladores y visitantes de áreas aledañas al predio, la mayor actividad se dará entre las 7 am y las 6 pm, periodo comprendido dentro del lapso del día que se permite una mayor emisión de ruido [55 vs 50 dB (A), en zonas habitacionales (exteriores), intensidad tomada como referencia de la modificación de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de diciembre de 2013]. • Medida de mitigación: La maquinaria, vehículos y equipos automotores que se usen durante esta etapa del proyecto serán sometidos a un programa estricto de mantenimiento preventivo para evitar las fallas mecánicas. Además, se supervisará que la maquinaria y vehículos cuenten con silenciadores para reducir las emisiones sonoras durante su operación. Para ello, se verificará que no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruido para vehículos automotores establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, los cuales son: 86 dB(A) para vehículos de hasta 3,000 kg de peso bruto; 92 dB(A) para vehículos con un peso bruto mayor de 3,000 kg y menor a 10,000 kg y, 99 dB(A) para vehículos automotores con peso bruto superior a los 10,000 kg. Para el control de esta medida ambiental, se contará con una bitácora del equipo y maquinaria para el registro del calendario y tipo de mantenimiento requerido para los automotores que sean requeridos para el desarrollo del proyecto. • Medida de mitigación: Los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad de forma que las emisiones sonoras producidas sean reducidas en aquellas situaciones en que la actuación simultánea de varios elementos pueda producir emisiones excesivas para el personal empleado. • Medida de mitigación: Para la protección de los trabajadores, en caso de que las emisiones sonoras que se generen durante el proceso de excavación y relleno de zanjas lleguen a rebasar los 90 dB(A), por más de ocho horas de exposición continua, deberán usar su equipo de protección especial como medida preventiva de afectaciones a su salud, en cumplimiento de la norma oficial mexicana NOM-011-STPS-2001.
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del número de individuos de las especies de fauna silvestre. <p>Afectación a ejemplares de fauna silvestre de especies en categoría de riesgo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medida de prevención: Aunque la probabilidad de encontrar fauna silvestre en los sitios de trabajo es muy baja, bajo la consideración de que se trabajaría sobre vialidades, previo al inicio de actividades en los frentes de trabajo se verificará que no existan individuos de fauna silvestre que se puedan ver afectados por el desarrollo de las actividades. En caso de encontrarse algún ejemplar, será ahuyentado o rescatado y reubicado en áreas con características similares del sitio de rescate. Considerando que las aves son el grupo de fauna con mayor abundancia y diversidad en el SAR (22 especies de las 44 especies totales observadas), se considera que el ahuyentamiento será la práctica más común en este caso, ya que es la más eficiente para esta clase. • Medida Preventiva: Se hará del conocimiento de todos los trabajadores, directos e indirectos, de las medidas de protección a la fauna silvestre, la forma de proceder en caso de encontrar ejemplares en las áreas del proyecto y se remarcará la prohibición sobre su aprovechamiento, captura, venta y muerte de individuos presentes en las áreas de trabajo. • Medida de mitigación: Para evitar alterar en mayor grado la actividad diurna de la fauna silvestre, así como a los pobladores y visitantes de áreas aledañas al predio, la mayor actividad se dará entre las 7 am y las 6 pm, periodo comprendido dentro del lapso del día que se permite una mayor emisión de ruido [55 vs 50 dB (A), en zonas habitacionales (exteriores), intensidad tomada como referencia de la modificación de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de diciembre de 2013]. La realización de actividades de la maquinaria, vehículos y equipos automotores estará restringida entre las 10 pm y 6 am, para evitar afectaciones a individuos de especies diurnas y de la población de las áreas aledañas a los frentes de trabajo.
<p>Modificación de las cualidades estético - paisajísticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medida de mitigación: La afectación al paisaje por el desarrollo de proyecto estará dada principalmente por la excavación en las vialidades para la instalación de la red de ductos, la construcción de las ERM y el City Gate, así como por la instalación de las señalizaciones de los ductos. Para mitigar este impacto visual en los frentes de trabajo, el avance será progresivo por líneas de distribución. Un área de trabajo no será abandonada hasta no estar totalmente restaurada, dejándola en condiciones similares, o mejores, a las existentes previo al inicio de las actividades constructivas. • Medida de mitigación: La ruptura de banquetas no se anticipará más de un día al zanjeo. La ruptura de pavimentos no se adelantará más de 6 días al zanjeo. Y estos plazos se respetarán salvo que los requerimientos municipales resulten más exigentes.

Resumen Ejecutivo

MIA-Regional Proyecto: Bajío - San Luis Potosí

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<ul style="list-style-type: none"> Medida de mitigación: En el caso de suspensión de actividades temporales, por fuerza mayor, en un frente de trabajo durante un lapso superior a 48 horas, la zanja deberá quedar perfectamente llena y compactada, o en su lugar, cubierta con placas de acero pesado sujetas adecuadamente con abrazaderas y capaces de soportar tránsito de vehículos. Medida de mitigación: El arreglo de las banquetas y el pavimento se finalizará tan pronto como sea posible después de finalizar el trabajo, pero no mayor a 48h. Medida de mitigación: Se proveerá y mantendrá el acceso seguro y adecuado para peatones y vehículos cuando con las obras se pase por delante de hidrantes, colegios, iglesias, puertas, cocheras, estacionamientos públicos o particulares, hospitales, depósitos, fábricas, talleres y establecimientos de naturaleza similar. Para tal efecto se colocarán puentes o placas provisionales. El acceso será continuo y sin obstrucciones. Medida de mitigación: El tipo de señalización se que instale será acorde con lo establecido la NOM-003-ASEA-2016 y tendrá la finalidad de informar, restringir y prevenir sobre las instalaciones del proyecto. La distancia mínima entre cada señalamiento será de 1,000 m para las clases de localización 1 (uno) y 2 (dos), 500 m para la clase de localización 3 (tres) y 100 m para la clase de localización 4 (cuatro).
Operación y mantenimiento	
Degradación química del suelo	<ul style="list-style-type: none"> Medida de mitigación: Como parte de las actividades de mantenimiento de la infraestructura, reparación y renovación de válvulas, puntos de interconexión y conexiones, se generarían residuos, entre ellos los clasificados como peligrosos y mínimamente de manejo especial, los cuales se recuperarán y serán manejado de acuerdo con su tipo. Cada tipo de residuos que se produzcan se manejarán por una empresa autorizada para el manejo, transporte y disposición final de residuos.
Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire	<ul style="list-style-type: none"> Medida de mitigación: Se implementará un programa de servicio y mantenimiento vehicular que incluya a toda la maquinaria y vehículos utilizados durante esta etapa del proyecto, para, de esta manera, prevenir que no generen emisiones a la atmósfera superiores a los límites máximos permisibles en la normatividad oficial mexicana aplicable (NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003 y NOM-045-SEMARNAT-2017). Medida de mitigación: Toda la maquinaria y vehículos que se encuentren operando serán sometidos a un programa de servicio y mantenimiento preventivo para evitar altas emisiones de gases con partículas contaminantes. Medida de mitigación: Los vehículos que se utilicen en el patrullaje y mantenimiento de la red de ductos, ERM y City Gate usarían gas natural como combustible. El gas natural tiene como ventaja que reduce las emisiones de agentes contaminantes al medio ambiente: entre el 8.6 y 15.8% de las emisiones de CO₂ y entre el 76.0 y 58.3% de las emisiones de NO_x, con respecto al diésel y la gasolina. Además, de que sus emisiones de PM_{2.5} y SO_x son prácticamente nulas (Asociación Colombiana de Gas Natural, 2018).
Emisión de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido	<ul style="list-style-type: none"> Medida de mitigación: Para evitar alterar en el menor grado posible la actividad diurna de la fauna silvestre, así como a los pobladores y visitantes de áreas aledañas al predio, la mayor actividad se dará entre las 7 am y las 6 pm, periodo comprendido dentro del lapso del día que se permite una mayor emisión de ruido [55 vs 50 dB (A), en zonas habitacionales (exteriores), intensidad tomada como referencia de la modificación de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de diciembre de 2013]. Medida de mitigación: La maquinaria, vehículos y equipos automotores que se usen durante esta etapa del proyecto serán sometidos a un programa estricto de mantenimiento preventivo para evitar las fallas mecánicas. Además, se supervisará que la maquinaria y vehículos cuenten con silenciadores para reducir las emisiones sonoras durante su operación. Para ello, se verificará que no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruido para vehículos automotores establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, los cuales son: 86 dB(A) para vehículos de hasta 3,000 kg de peso bruto; 92 dB(A) para vehículos con un peso bruto mayor de 3,000 kg y menor a 10,000 kg y, 99 dB(A) para vehículos automotores con peso bruto superior a los 10,000 kg. Medida de mitigación: Para el control de esta medida ambiental, se contará con una bitácora del equipo y maquinaria para el registro del calendario y tipo de mantenimiento requerido para los automotores que sean requeridos para el desarrollo del proyecto.
Emisión de ondas acústicas fuertes,	<ul style="list-style-type: none"> Medida de mitigación: Para evitar alterar en el menor grado posible la actividad diurna de la fauna silvestre, así como a los pobladores y visitantes de áreas aledañas al predio, la mayor actividad se dará entre las 7 am

Resumen Ejecutivo

MIA-Regional Proyecto: Bajío - San Luis Potosí

Impacto ambiental	Medida ambiental
no deseadas y desagradables para el sentido	<p>y las 6 pm, periodo comprendido dentro del lapso del día que se permite una mayor emisión de ruido [55 vs 50 dB (A), en zonas habitacionales (exteriores), intensidad tomada como referencia de la modificación de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de diciembre de 2013].</p> <ul style="list-style-type: none"> Medida de mitigación: La maquinaria, vehículos y equipos automotores que se usen durante esta etapa del proyecto serán sometidos a un programa estricto de mantenimiento preventivo para evitar las fallas mecánicas. Además, se supervisará que la maquinaria y vehículos cuenten con silenciadores para reducir las emisiones sonoras durante su operación. Para ello, se verificará que no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruido para vehículos automotores establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, los cuales son: 86 dB(A) para vehículos de hasta 3,000 kg de peso bruto; 92 dB(A) para vehículos con un peso bruto mayor de 3,000 kg y menor a 10,000 kg y, 99 dB(A) para vehículos automotores con peso bruto superior a los 10,000 kg. Medida de mitigación: Para el control de esta medida ambiental, se contará con una bitácora del equipo y maquinaria para el registro del calendario y tipo de mantenimiento requerido para los automotores que sean requeridos para el desarrollo del proyecto.
Abandono	
Degradación química del suelo	<ul style="list-style-type: none"> Medida de mitigación: La degradación química del suelo está directamente asociada a la contaminación que se puede originar en el área de desmantelamiento de componentes por contaminación con residuos de manejo especial dispersados por mal manejo al momento del retiro de los componentes de la red de distribución de gas natural, así como por el riesgo de fugas y derrames de combustibles de los equipos automotores usados para el desmantelamiento de las instalaciones de la red de ductos, las ERM, el City Gate y transporte de residuos y del personal. El desmantelamiento de las instalaciones será progresivo, siguiendo el mismo procedimiento al constructivo, formando frentes de trabajo por áreas. Cada área desmontada no será abandonada hasta no dejarla completamente limpia, sin residuos generados por el desmantelamiento. Medida de mitigación: Previo al inicio de actividades todos los equipos serán sometidos a un mantenimiento general para prevenir posibles fallas mecánicas en las áreas de trabajo, como posibles fugas de líquidos. Y, durante el tiempo del desmantelamiento del proyecto se implementará un programa de mantenimiento de equipos automotores en talleres autorizados existentes en la zona urbana de San Luis Potosí.
Alteración de la concentración de partículas sólidas y gases en el aire	<ul style="list-style-type: none"> Medida de mitigación: Se asegurará que la maquinaria y vehículos utilizados durante esta etapa del proyecto no generen emisiones a la atmósfera superiores a los límites máximos permisibles en la normatividad oficial mexicana aplicable (NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-042-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-1996), o, en su caso, a la normatividad oficial vigente y aplicable al caso. Para ello, toda la maquinaria y vehículos que se encuentren operando serán sometidos a un programa de servicio y mantenimiento preventivo para evitar altas emisiones de gases con partículas contaminantes.
Emisión de ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido	<ul style="list-style-type: none"> Medida de mitigación: Para evitar alterar en el menor grado posible la actividad diurna de la fauna silvestre, así como a los pobladores y visitantes de áreas aledañas al predio, la mayor actividad se dará entre las 7 am y las 6 pm, periodo comprendido dentro del lapso del día que se permite una mayor emisión de ruido [55 vs 50 dB (A), en zonas habitacionales (exteriores), intensidad tomada como referencia de la modificación de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de diciembre de 2013]. Medida de mitigación: La maquinaria, vehículos y equipos automotores que se usen durante esta etapa del proyecto serán sometidos a un programa estricto de mantenimiento preventivo para evitar las fallas mecánicas. Además, se supervisará que la maquinaria y vehículos cuenten con silenciadores para reducir las emisiones sonoras durante su operación. Para ello, se verificará que no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruido para vehículos automotores establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, los cuales son: 86 dB(A) para vehículos de hasta 3,000 kg de peso bruto; 92 dB(A) para vehículos con un peso bruto mayor de 3,000 kg y menor a 10,000 kg y, 99 dB(A) para vehículos automotores con peso bruto superior a los 10,000 kg.
Disminución del número de	<ul style="list-style-type: none"> Medida de prevención: Aunque la probabilidad de encontrar fauna silvestre en los sitios de trabajo es muy baja, bajo la consideración de que se trabajaría sobre vialidades, previo al inicio de actividades en los frentes

Impacto ambiental	Medida ambiental
individuos de las especies de fauna silvestre.	de trabajo se verificará que no existan individuos de fauna silvestre que se puedan ver afectados por el desarrollo de las actividades. En caso de encontrarse algún ejemplar, será ahuyentado o rescatado y reubicado en áreas con características similares al sitio de rescate.
Afectación a ejemplares de fauna silvestre de especies en categoría de riesgo.	<ul style="list-style-type: none"> Medida de prevención: Se hará del conocimiento de todos los trabajadores, directos e indirectos, de las medidas de protección a la fauna silvestre, la forma de proceder en caso de encontrar ejemplares en las áreas del proyecto y se remarcará la prohibición sobre su aprovechamiento, captura, venta y muerte de individuos presentes en las áreas de trabajo. Medida de mitigación: Para evitar alterar en menor grado la actividad diurna de la fauna silvestre, así como a los pobladores y visitantes de áreas aledañas al predio, la mayor actividad se dará entre las 7 am y las 6 pm, periodo comprendido dentro del lapso del día que se permite una mayor emisión de ruido [55 vs 50 dB (A), en zonas habitacionales (exteriores), intensidad tomada como referencia de la modificación de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de diciembre de 2013]. Medida de mitigación: En las áreas de desmantelamiento, y durante la construcción de las obras y la realización de actividades que esto implica, la actividad de la maquinaria, vehículos y equipos automotores estará restringida entre las 10 pm y 6 am, para evitar afectaciones a individuos de especies diurnas y de la población de las áreas aledañas a los frentes de trabajo.
• Oferta de servicios de combustible	<ul style="list-style-type: none"> Medida de mitigación: La culminación del servicio de distribución de gas de las redes que comprenden el planteamiento del proyecto por la conclusión de la vigencia del proyecto puede ser, en un momento dado, ampliado de existir las condiciones operativas adecuadas, si la demanda del servicio la respalda y las autoridades autorizan la ampliación del plazo operativo, lo cual se evaluaría en su momento.

VI.1 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental (PVA) tiene por objetivo establecer los lineamientos para garantizar la ejecución y seguimiento de las medidas de prevención y mitigación ya señaladas.

Este PVA engloba seis planes de acción, mismos que se describen en la tabla siguiente.

Plan	Objetivo	Principales técnicas	Indicadores de desempeño
Conservación de las propiedades del suelo	Rescatar, conservar y reutilizar el suelo de las áreas de excavación con la finalidad de conservar la composición física y química del horizonte del suelo que implica la formación de las zanjas para la instalación de los ductos de distribución del gas.	Establecer un mecanismo de separación de los residuos de manejo especial y del suelo por reutilizar producto de la excavación. Definir áreas para la disposición de suelo excavado en caso de existir material sobrante o con características no apropiadas para usarse en la cobertura de las zanjas.	Volumen de suelo reutilizado con respecto al volumen total excavado. Volumen de suelo sobrante dispuesto en sitios autorizados con respecto al volumen total excavado. El procedimiento de determinación está determinado en la NOM-021-RECNAT-2000; USDA (1999); Cuanalo (1981); IUSS Working Group WRB (2015); FAO (2020).
Monitoreo de la calidad del aire	Prevenir y mitigar la generación y dispersión de partículas contaminantes en el aire, así como de las ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido.	Se llevará un control de la maquinaria, vehículos y equipos automotores que laboren en el desarrollo del proyecto para controlar el mantenimiento al que se someten y conocer su estado funcional. Someter los vehículos a verificación voluntaria en los centros de	El indicador para la calidad del aire está definido por los límites máximos permisibles en la normatividad oficial mexicana aplicable, en este caso las NOM-022-SSA1-2010, NOM-023-SSA1-1993, NOM-025-SSA1-2014, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003 y NOM-045-SEMARNAT-2017, para el caso de emisiones

Resumen Ejecutivo

MIA-Regional Proyecto: Bajío - San Luis Potosí

Plan	Objetivo	Principales técnicas	Indicadores de desempeño
		<p>verificación vehicular que operan en el estado de Querétaro.</p> <p>Distancia de acarreo y transporte de materiales e insumos para la realización del proyecto.</p> <p>Número, tiempo de operación, ubicación e intensidad de las emisiones de las ondas sonoras de los agentes generadores de ruido operando.</p>	<p>de gases contaminantes provenientes de escapes.</p> <p>El indicador para la emisión de ruido está definido por los límites máximos permisibles de emisión de ruido para vehículos automotores establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, los cuales son: 86 dB(A) para vehículos de hasta 3,000 kg de peso bruto; 92 dB(A) para vehículos con un peso bruto mayor de 3,000 kg y menor a 10,000 kg y, 99 dB(A).</p>
Manejo integral de residuos	<p>Prevenir y mitigar la contaminación ambiental y degradación del suelo por la acumulación de los residuos que genere el proyecto.</p> <p>Promover la prevención de la generación, valorización y manejo integral de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos que se generen.</p> <p>Establecer las modalidades de manejo integral según el tipo de residuos generados.</p> <p>Promover la responsabilidad de la generación de residuos, su disminución, clasificación y reciclado.</p>	<p>Diagnósticos de fuentes generadoras.</p> <p>Definición de estrategias para prevenir la generación de residuos.</p> <p>Identificación y separación de los residuos generados de acuerdo con el tipo de residuo que se trate.</p> <p>Establecimiento de procesos para el manejo integral de residuos por fuentes generadoras y tipos de residuos.</p> <p>Apertura para el registro de información de la bitácora sobre la generación y manejo de residuos.</p>	<p>Producción: Volumen (m3) o cantidad (kg) de residuos sólidos urbanos generados por tipo con respecto al volumen o cantidad total.</p> <p>Superficie contaminada por dispersión, derrames y fugas de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, o volumen de suelo contaminado rescatado.</p> <p>El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por las unidades de superficie afectadas y la producción indicada.</p>
Programa de manejo de fauna	<p>Establecer las prácticas más adecuadas para ahuyentarlos de manera temporal del área de influencia del proyecto.</p> <p>Detallar las técnicas de captura y traslado seguros para cada una de las especies.</p> <p>Identificar áreas libres de afectación y con condiciones propicias para la liberación de los individuos rescatados.</p>	<p>Identificación de las especies que serán rescatadas y ahuyentadas.</p> <p>Definición de las técnicas de ahuyentamiento.</p> <p>Recorridos por los frentes de trabajo para el rescate de especies que se pudieran encontrar.</p> <p>Reubicación de especies en casos de captura y liberación en condiciones de acuerdo con su hábitat.</p>	<p>El indicador de éxito del programa de rescate y reubicación de fauna silvestre será la ausencia de individuos en el momento previo al inicio de actividades de delimitación de las áreas a trabajar.</p> <p>Número de especies e individuos a rescatar y reubicar, totales y en categoría de riesgo.</p> <p>La supervivencia de los individuos rescatados deberá ser $\geq 95\%$, en caso de valores inferiores las actividades serán detenidas para analizar las causas y procedimientos.</p>
Supervisión y educación ambiental	<p>Establecer las estrategias para la implementación, seguimiento y evaluación de las medidas ambientales propuestas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto.</p>	<p>Elaborar el programa de trabajo para implementar las medidas ambientales acorde con el avance del proyecto.</p> <p>Preparar los formatos de supervisión ambiental que impliquen el registro de la información que permitan evaluar la eficiencia de la implementación de las medidas.</p> <p>Identificar los responsables de la implementación de las medidas.</p> <p>Preparar el programa de educación ambiental a impartir a los trabajadores</p>	<p>Programa de trabajo aprobado para su implementación.</p> <p>Elaboración de los diferentes formatos para el registro de información.</p> <p>Definir los responsables de la implementación y seguimiento de las medidas ambientales.</p> <p>Preparar la lista de las pláticas de educación ambiental y los responsables de su impartición.</p>

Plan	Objetivo	Principales técnicas	Indicadores de desempeño
		del proyecto y el material de apoyo necesario, como carteles de señalización.	
Restauración de las áreas afectadas	Identificar los sitios y definir las acciones a implementar, describirlas y fijar las metas esperadas que garanticen la restauración de las áreas que fueron afectadas por el desarrollo del proyecto.	Definir los procedimientos para la remoción de la infraestructura. Identificar las medidas ambientales y los procedimientos para la restauración de las áreas afectadas. Elaborar el programa de trabajo para las actividades de restauración. Implementar medidas ambientales.	Superficie total restaurada con respecto a la superficie total afectada. Eficiencia de las medidas ambientales implementadas en la restauración.

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Las zonas urbanas de San Luis Potosí y Villa de Reyes han tenido un gran crecimiento, tanto para uso habitacional como industrial, en respuesta al crecimiento poblacional originado, principalmente, por el fenómeno migratorio interno. Este proceso ha crecido a tasas más acelerada a partir del presente siglo. Mientras las causas que originan los movimientos migratorios internos no mejoren, se prevé que la población de estas zonas urbanas siga creciendo y, en respuesta a ello, la demanda de viviendas y bienes y servicios para la población.

En el capítulo IV de la MIA-R se describieron las condiciones actuales del SAR y del área del proyecto.

De no desarrollarse el proyecto continuará la tendencia de urbanización y ampliación de la frontera agrícola, así como el crecimiento de la demanda de recursos y servicios de la población. Los clientes potenciales en el área del proyecto tendrán que seguir empleando gas LP con la consecuente emisión de gases de efecto invernadero.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación)

El desarrollo del proyecto no implica el cambio de uso de suelo, por lo que, no influiría en la inercia que se tiene en esta variable en el polígono del SAR. Como quedó ampliamente descrito en el capítulo II de esta MIA-R, el proyecto que se somete al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental consiste en la construcción y operación de una red de ductos de acero al carbón para la distribución de gas natural. La red alcanza una longitud de 48,066.89 m en diferentes diámetros, 57 ERM y un City Gate, incidiendo en los municipios de San Luis Potosí y Villa de Reyes, en el estado de San Luis Potosí.

Tomando en cuenta que el desarrollo del proyecto tiene como objetivo el suministrar gas natural principalmente a zonas industriales de la zona urbana y conurbada de San Luis Potosí y Villa de Reyes, esto implica que toda la red de distribución del proyecto que se somete a evaluación se instalaría en áreas urbanizadas y sobre vías de comunicación, sin tener las condiciones para que funcionen como sitios de refugio, alimentación y reproducción para fauna silvestre. Para el tendido de los ductos de la red de distribución se construirían zanjas sobre las vialidades, ya sea internas de la zona urbana o de las vías de comunicación principales, lo que implica que la afectación se realizaría sobre superficies terrestres ya impactadas, cubiertas con carpeta asfáltica, concreto o adoquines.

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, la principal actividad operativa es la distribución del gas natural por los ductos de distribución, lo cual se hace sin generar impactos, ser visible y sin emisiones de partículas sólidas ni emisiones sonoras al medio ambiente. El mantenimiento implica los patrullajes de supervisión para ver posibles fallas operativas de la red y el mantenimiento de válvulas y componentes de las 57 ERM y el City Gate.

Como el pronóstico se realiza por etapas de desarrollo del proyecto, pero tomando en cuenta que en la etapa de preparación del sitio del proyecto no se identificó la generación de impactos ambientales potenciales adversos, entonces esta etapa no se incluye en el análisis de pronósticos ambientales.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas ambientales propuestas

En el capítulo V de este documento se hizo una amplia descripción y análisis de los impactos ambientales potenciales que se generarían por el desarrollo del proyecto. De las 92 relaciones obras y actividades del proyecto con los atributos ambientales que son susceptibles de recibir un cambio, 39 se consideran benéficas y 53 adversas.

De manera general, de los 24 impactos ambientales potenciales identificados a generarse por el desarrollo del proyecto, agrupando las 92 interacciones identificadas en la matriz de Leopold, resultó que 14 se consideran adversos, 13 clasificados como ligeros y solo uno moderado. De los 10 restantes, ocho se consideran benéficos y dos no implican un cambio significativo del estado actual. De los ocho positivos, siete se consideran ligeros y uno moderado.

En el capítulo VI se procedió a describir detalladamente las medidas ambientales para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados, incluyendo a los clasificados como acumulativos ya que no se identificaron impactos residuales por considerar. Varias de estas medidas forman parte de los programas específicos que constituyen el PVA descrito en el capítulo que precede a éste

VII.4 Pronósticos ambientales

La zona urbana y conurbada de San Luis Potosí ha experimentado un acelerado crecimiento en lo que va del presente siglo. Este crecimiento urbano ha involucrado un incremento poblacional impulsado por su

desarrollo industrial y productivo de bienes básicos, afectando más al municipio de San Luis Potosí que al de Villa de Reyes.

Este crecimiento urbano de la ciudad se ha hecho a expensas de una disminución de áreas con cobertura vegetal secundaria arbustiva de matorral y de pastizal, principalmente. Este cambio de uso de suelo, además de darse para el desarrollo de áreas urbanas y construcción de vialidades, ha sido para la apertura de más áreas destinadas a la producción de productos agrícolas para satisfacer la demanda de la población. Del 2000 al 2020 en el área del SAR se experimentó una reducción de 4,502.01 ha del área con cobertura de vegetación secundaria arbustiva de matorral, mientras que, en el mismo lapso incrementó la superficie “urbano construida” y destinada a la producción agrícola en 5,869.96 y 2,647.18 ha, respectivamente.

Ubicando el planteamiento del proyecto, considerando todo lo que su ejecución implica, en el contexto regional definido para su desarrollo y área de desplantes, la influencia que este pudiera tener en el proceso evolutivo de áreas prioritarias para la conservación y protección de comunidades vegetales y especies de flora y fauna se puede considerar que sería nula. Como ha quedado ampliamente descrito a través de lo largo de esta MIA-R, la totalidad de las obras y actividades que se pretenden realizar se ubican sobre áreas totalmente alteradas, sobre áreas en las que no se cuenta con cobertura de vegetación forestal y que pudiera funcionar como sitios de alimentación, refugio o reproducción para especies de fauna silvestre.

Al tratarse de áreas urbanas o urbanizadas, el tipo de vegetación que predomina es de tipo ornamental, la cual ha sido plantada con la finalidad ayudar a mejorar el paisaje de la infraestructura urbana, conformar parques para recreación y disfrute de los habitantes y para ayudar a la preservación de algunas especies nativas. Otros tipos de cobertura vegetal en las áreas del proyecto están formados por especies de tipo arvenses y ruderales, formadas por especies principalmente herbáceas, anuales y perenes, que crecen como malezas por falta de mantenimiento en las áreas aledañas a las vialidades, parques, jardines y áreas abandonadas, mismas que no se considera vegetación forestal. Las coberturas de estos tipos de vegetación están presentes, y seguirán creciendo, conforme se vaya dando el crecimiento de las áreas urbanas donde se plantea el desarrollo del proyecto, sin que este tenga alguna influencia sobre la pérdida de la cobertura forestal de las nuevas áreas urbanas y el crecimiento de las superficies con los nuevos tipos de vegetación.

Este crecimiento urbano también tiene un impacto directo sobre los procesos de degradación del suelo, específicamente del tipo de degradación física por pérdida de la función productiva a causa del desarrollo de la cobertura y alteración del perfil de suelo por la construcción de la infraestructura urbana. Este proceso de degradación se da incluso de manera previa a la instalación de los servicios urbanos para satisfacción de la demanda de la población, entre ellos, la instalación para la distribución de gas natural. Por lo que, la participación de este tipo de proyecto en los procesos de degradación del suelo tiende a ser poco significativa al momento que se desarrollan, ya que el mayor daño se da al momento del desarrollo de las nuevas áreas urbanas.

Otra afectación presente en las áreas urbanas donde se pretende desarrollar el proyecto, igual que el resto de las zonas urbanas, es el impacto que tiene el tráfico vehicular en la calidad del aire, tanto en la emisión y concentración de agentes contaminantes como en la alteración del confort sonoro por la emisión de

ondas sonoras. Este impacto es significativo en el área del proyecto considerando que entre el 2011 y el 2020 el parque vehicular del municipio de San Luis Potosí incrementó en 195,632 unidades, pasando de 408,691 a 604,323 vehículos, teniendo una TPCA promedio del 4.41%, representando el 47.75% del parque vehicular del Estado. El municipio de Villa de Reyes solo tuvo el 6.06% del parque vehicular estatal en promedio en el mismo periodo, pasando de 10,102 vehículos en el 2011 a 17,234 en el 2020, sin embargo, su TPCA anual fue superior a la registrada a nivel estatal (4.76%) y que la del municipio de San Luis Potosí, siendo esta del 6.06% en promedio.

Considerando el incremento constante del parque vehicular en las tres entidades mencionada en el periodo analizado, se prevé que este siga creciendo en los siguientes años a la par del creciendo poblacional. Si bien, los nuevos modelos van mejorando en su eficiencia de combustión interna, reducción de las emisiones sonoras y con nuevas alternativas de funcionamiento que reducen significativamente la emisión de agentes contaminantes al medio ambiente, el impacto ambiental que pudiera tener el parque vehicular del proyecto con respecto al impacto generado por el parque vehicular en operación en el SAR no es significativo.

En resumen, el crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de San Luis Potosí se prevé que continuará creciendo, siendo la construcción de la infraestructura urbana, de las zonas habitacionales, así como el desarrollo industrial, los principales generadores y causas de impactos ambientales. Por otro lado, la demanda de servicios, como la disponibilidad de combustibles, seguirá creciendo al mismo ritmo que lo hace el crecimiento poblacional y se siga dando el desarrollo industrial regional, sin que su instalación llegue a generar mayores impactos a los generados previamente.

VII.5 Evaluación de alternativas

Para la realización del planteamiento del proyecto no se consideraron otras alternativas en su ubicación, ya que la construcción de la red de distribución de gas natural se planteó con base en la demanda del recurso. Y, las alternativas consideradas estuvieron en función de la ubicación y desplante de los clientes potenciales, ubicando las obras siempre sobre vialidad o áreas ya desarrolladas, que no tuvieran cobertura vegetal forestal y que estuvieran fuera de áreas natural protegidas de carácter federal.

VII.1 Conclusiones

Considerando la construcción y operación de proyecto “**Bajío – San Luis Potosí**”, en función del territorio estudiado, la vocación del espacio que lo acoge, la valoración de los impactos ambientales adversos potenciales previstos y las medidas de mitigación propuestas, se prevé que el cambio en el SAR a consecuencia de este proyecto es admisible en términos de ocupación territorial y consumo de recursos.

De la valoración realizada a los impactos ambientales potenciales a generarse, se estimó que existirán impactos positivos de los que, dadas las condiciones socioeconómicas de la zona, han de ser potenciados. Los negativos, al ser prevenidos, mitigados y compensados, se tendrían impactos acumulativos de baja magnitud y significancia, sin haberse identificados impactos ambientales residuales.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, se tiene como escenario que:

- El proyecto no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no se prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico. Tampoco implica la fragmentación de algún ecosistema y no conlleva riesgos para las poblaciones aledañas, todo lo contrario, implica generación de empleos, directos e indirectos, satisfacción de un servicio a la población de menor impacto ambiental al predominante actualmente en la región, mejorando un ambiente de respeto por el medio ambiente.
- En el presente documento se han propuesto medidas y estrategias tendientes a la prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados, que son técnicamente posibles, financieramente viables y admiten seguimiento y documentación.

En virtud de lo anterior expuesto, se tiene que el proyecto se considera como ambientalmente viable, compatible con la naturaleza y vocación del sistema ambiental regional en el que se ve inserto, así como congruente con los ordenamientos jurídicos vigentes y aplicables para el sitio del proyecto.