

# “OPERACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL LOGISTIK II”

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular



Desarrollo Logistik S.A. de C.V.

Enero 2020

## Índice General

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> .....	1
<b>I.1 Proyecto</b> .....	1
<i>I.1.1 Nombre del proyecto</i> .....	1
<i>I.1.2 Ubicación del proyecto</i> .....	1
<i>I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto</i> .....	4
<i>I.1.4 Presentación de la documentación legal</i> .....	4
<b>I.2 Promovente</b> .....	5
<i>I.2.1 Nombre o razón social:</i> .....	5
<i>I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente:</i> .....	5
<i>I.2.3 Nombre y cargo del representante legal:</i> .....	5
<i>I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:</i> ..	5
<b>I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental</b> .....	6
<i>I.3.1 Nombre o Razón Social:</i> .....	6
<i>I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP:</i> .....	6
<i>I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio:</i> .....	6
<i>I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio</i> .....	6
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	7
<b>II.1 Información general del proyecto</b> .....	7
<i>II.1.1 Naturaleza del proyecto</i> .....	7
<i>II.1.2 Selección del sitio</i> .....	7
<i>II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización</i> .....	9
<i>II.1.4 Inversión requerida</i> .....	9
<i>II.1.5 Dimensiones del proyecto</i> .....	10
<i>II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias</i>	11
<i>II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos</i> .....	11
<b>II.2 Características particulares del proyecto</b> .....	12
<i>II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características</i> .....	12
<i>II.2.2 Programa general de trabajo</i> .....	12
<i>II.2.3 Preparación del sitio</i> .....	12
<i>II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto</i> .....	13
<i>II.2.5 Etapa de construcción</i> .....	13
<i>II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento</i> .....	13

II.2.7 Otros insumos .....	14
II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto .....	16
II.2.9 Etapa de abandono del sitio .....	19
II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	21
II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos .....	22
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO .....</b>	<b>23</b>
<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....</b>	<b>38</b>
<b>IV.1 Delimitación del sistema ambiental y área de estudio .....</b>	<b>38</b>
<b>IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....</b>	<b>39</b>
IV.2.1 Aspectos abióticos .....	39
IV.2.2 Aspectos bióticos .....	49
IV.2.3 Paisaje .....	53
IV.2.4 Medio socioeconómico .....	54
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	63
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>67</b>
<b>V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....</b>	<b>67</b>
V.1.1 Identificación de impactos .....	68
V.1.2 Evaluación de impactos ambientales.....	74
<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>83</b>
<b>VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....</b>	<b>83</b>
<b>VI.2 Impactos residuales.....</b>	<b>85</b>
<b>VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>86</b>
<b>VII.1 Pronóstico del escenario.....</b>	<b>86</b>
<b>VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....</b>	<b>91</b>
VII.2.1 Objetivo .....	91
VII.2.2 Estrategias, Acciones y Procedimientos de vigilancia para garantizar la aplicación y cumplimiento de medidas adoptadas en la identificación de impactos ambientales.....	92
VII.2.3 Etapa de Inspección .....	92

VII.2.4 Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental.....	93
<b>VII.3 Conclusiones .....</b>	<b>99</b>
<b>VII.4 Bibliografía .....</b>	<b>100</b>
<b>VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....</b>	<b>101</b>
<b>VIII.1 Formatos de presentación .....</b>	<b>101</b>
<i>VIII.1.1 Planos definitivos.....</i>	<i>101</i>
<i>VIII.1.2 Fotografías.....</i>	<i>101</i>
<i>VIII.1.3 Videos .....</i>	<i>103</i>
<b>VIII.2 Otros anexos .....</b>	<b>103</b>
<b>VIII.3 Glosario de términos.....</b>	<b>104</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica del área de estudio en el municipio de Villa de Reyes, S.L.P., así como del Sistema Ambiental del cual forma parte.....	3
<b>Figura 3.</b> Diagrama de Gantt para la operación y mantenimiento del Parque Industrial Logistik II. ....	12
<b>Figura 3.</b> Diagrama de flujo de una planta de tratamiento biológico con un proceso tipo Laotss serie urbana.....	17
<b>Figura 4.</b> Imagen aérea de la planta de tratamiento de aguas residuales del parque industrial Logistik II. ....	17
<b>Figura 5.</b> Layout de la planta de tratamiento de aguas residuales del parque industrial Logistik II.	18
<b>Figura 6.</b> Cronograma del plan tentativo de abandono del sitio.....	20
<b>Figura 7.</b> PMDUVDR. Zonificación General y Clasificación de Usos de Suelo.....	32
<b>Figura 8.</b> Regiones Terrestres Prioritarias de San Luis Potosí.....	33
<b>Figura 9.</b> Regiones Hidrológicas Prioritarias de San Luis Potosí.....	35
<b>Figura 10.</b> Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves de San Luis Potosí.....	36
<b>Figura 11.</b> Áreas Naturales Protegidas Federales de San Luis Potosí.....	37
<b>Figura 12.</b> Ubicación del Sistema Ambiental.....	39
<b>Figura 13.</b> Climograma del periodo 1981-2010, Estación Meteorológica Zaragoza, Servicio Meteorológico Nacional.....	40
<b>Figura 14.</b> Mapa topográfico del Sistema Ambiental (INEGI, 2013).....	43
<b>Figura 15.</b> Mapa Edafológico del Sistema Ambiental (INEGI, 2013).....	45
<b>Figura 16.</b> Mapa Hidrológico del Sistema Ambiental (INEGI, 2013).....	47
<b>Figura 17.</b> Representación de la vegetación del Sistema Ambiental con presencia de <i>Prosopis laevigata</i> (mezquite), <i>Larrea tridentata</i> (gobernadora) y <i>Myrtillocactus geometrizans</i> (garambullo). ....	50
<b>Figura 18.</b> Mapa Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental (INEGI, 2013).....	51

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Cuadro de construcción con las coordenadas UTM del área de estudio.....	2
<b>Tabla 2.</b> Inversión requerida para la realización del proyecto.....	10
<b>Tabla 3.</b> Costos de las medidas de prevención y/o mitigación.....	10
<b>Tabla 4.</b> Superficie de ocupación del parque industrial.....	11
<b>Tabla 5.</b> Sustancias peligrosas que se van a emplear.....	15

<b>Tabla 6.</b> Componentes del Sistema Ambiental.....	38
<b>Tabla 7.</b> Temperatura máxima, mínima, y promedio (°C) registradas en la Estación Meteorológica Zaragoza, Servicio Meteorológico Nacional para el periodo 1981-2010.....	41
<b>Tabla 8.</b> Precipitación media mensual (mm) registrada en la Estación Meteorológica Zaragoza, Servicio Meteorológico Nacional para el periodo 1981-2010. ....	41
<b>Tabla 9.</b> Números de días con lluvia, niebla, granizo y tormentas eléctricas registradas en la Estación Meteorológica Zaragoza, Servicio Meteorológico Nacional para el periodo 1981-2010. ....	41
<b>Tabla 10.</b> Características particulares de los sistemas de acuífero en el Valle de San Luis Potosí (DOF, 2010). ....	48
<b>Tabla 11.</b> Composición de la población por sexo.....	55
<b>Tabla 12.</b> Composición de la población por rango de edades. ....	56
<b>Tabla 13.</b> Población económicamente activa y no activa total y distribuida por sexo. ....	56
<b>Tabla 14.</b> Población derechohabiente a servicios de salud.....	59
<b>Tabla 15.</b> Población analfabeta total y por sexo.....	60
<b>Tabla 16.</b> Total de viviendas particulares habitadas, deshabitadas y de uso temporal.....	61
<b>Tabla 17.</b> Disponibilidad de servicios públicos en las viviendas particulares habitadas.....	62
<b>Tabla 18.</b> Población católica, no católica, creyente en otra religión y sin religión. ....	63
<b>Tabla 19.</b> Lista de verificación para la identificación de acciones que puedan causar un impacto ambiental.....	69
<b>Tabla 20.</b> Principales componentes ambientales.....	70
<b>Tabla 21.</b> Identificación de impactos ambientales con respecto a la relación actividades-factores. ....	71
<b>Tabla 22.</b> Criterios de valoración de impactos. ....	77
<b>Tabla 23.</b> Valoración, calificación y significado de la importancia del impacto. ....	78
<b>Tabla 24.</b> Valor de importancia del impacto sobre el componente ambiental: Flora. ....	79
<b>Tabla 25.</b> Valor de importancia del impacto sobre el componente ambiental: Suelo. ....	79
<b>Tabla 26.</b> Valor de importancia del impacto sobre el componente ambiental: Aire. ....	80
<b>Tabla 27.</b> Valor de importancia del impacto sobre el componente ambiental: Paisaje. ....	80
<b>Tabla 28.</b> Valor de importancia del impacto sobre el componente ambiental: Social. ....	80
<b>Tabla 29.</b> Valor de importancia del impacto sobre el componente ambiental: Economía. ....	81
<b>Tabla 30.</b> Resumen de impactos positivos y negativos encontrados, según su importancia. ....	82
<b>Tabla 31.</b> Medidas de mitigación de los impactos ambientales. ....	83
<b>Tabla 32.</b> Impactos residuales relacionados con la realización del proyecto. ....	85
<b>Tabla 33.</b> Listado de abreviaturas empleadas en el PVA. ....	93

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1.</b> Composición de la población del municipio de Villa de Reyes y San Luis Potosí, S.L.P. .....	55
<b>Gráfico 2.</b> Población económicamente activa y no activa de las localidades ubicadas dentro del SA. .....	57
<b>Gráfico 3.</b> Población económicamente activa por sexo de las localidades ubicadas dentro del SA.	58
<b>Gráfico 4.</b> Población ocupada por sexo de las localidades ubicadas dentro del SA.....	58
<b>Gráfico 5.</b> Porcentaje de la población derechohabiente a los servicios de salud en las localidades ubicadas dentro del SA.....	60
<b>Gráfico 6.</b> Porcentaje de viviendas particulares habitadas, deshabitadas y de uso temporal de las localidades ubicadas dentro del SA.....	61

## ANEXOS

ANEXO 1. Constancia de propiedad del predio	
ANEXO 2. Cédula de Identificación Fiscal	
ANEXO 3. Acta Constitutiva	
ANEXO 4. Copia certificada del Poder del representante legal	
ANEXO 5. Datos del Representante Legal	
ANEXO 6. Datos del responsable de la elaboración del estudio	
ANEXO 7. Planos del proyecto	
ANEXO 8. Hoja de seguridad: gasolina y diésel	
ANEXO 9. Permiso de descarga de aguas residuales	
ANEXO 10. Permiso de extracción de agua	
ANEXO 11. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales	
ANEXO 12. Programa de Vigilancia Ambiental	

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

## I.1 Proyecto

### *I.1.1 Nombre del proyecto*

En el presente estudio se contempla realizar las actividades de operación, mantenimiento y abandono del proyecto denominado “Operación del Parque Industrial Logistik II”, ubicado en el municipio de Villa de Reyes, en el estado de San Luis Potosí.

### *I.1.2 Ubicación del proyecto*

El proyecto de “Operación del Parque Industrial Logistik II”, se ubica en la súper carretera Villa de Arriaga-San Luis Potosí km 5.5, en el municipio de Villa de Reyes, en el estado de San Luis Potosí (**Figura 1**). La vía de acceso para llegar al sitio es la siguiente: tomando como punto de partida el Distribuidor Juárez se toma el ramal con dirección a la carretera Federal 57 México – Querétaro en dirección este. Se continúa el trayecto sobre la carretera Federal en dirección sureste hasta tomar la desviación a la supercarretera federal 80D San Luis Potosí-Villa de Arriaga, en la cual se recorre hasta el kilómetro 3+000 y 5+500 hasta llegar a la ubicación del predio a mano izquierda. La superficie total del área de estudio es de 4,479,007.502 m<sup>2</sup>, y se delimita mediante las coordenadas UTM que se muestran en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Cuadro de construcción con las coordenadas UTM del área de estudio.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LAADO		RUMBO	DISTANCIA	Y	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
?	?			?	2,433,478,0890	308,150,4860
?	?	N 84°50'10.58" W	1,356	?	2,433,478,3070	308,149,1360
?	?	S 38°23'56.16" E	1,182,279	?	2,432,518,5358	308,558,5382
?	?	S 38°17'26.89" E	37,872	?	2,432,487,6307	308,878,1158
?	?	N 87°25'38.25" W	0,884	?	2,432,488,1721	308,880,2813
?	?	S 48°39'50.28" W	597,508	?	2,431,252,2501	308,500,8428
?	?	S 48°41'45.42" W	171,272	?	2,432,138,1287	308,472,1041
?	?	S 48°43'25.77" W	292,888	?	2,431,845,9383	308,253,0542
?	?	N 37°35'42.77" W	3,536	?	2,431,948,8218	308,248,7834
?	?	S 48°44'00.87" W	577,750	?	2,431,567,7285	307,813,2172
?	?	S 48°18'27.46" W	322,888	?	2,431,353,1282	307,574,2548
?	?	N 47°44'27.85" W	5,115	?	2,431,356,9418	307,571,4298
?	?	S 48°01'33.19" W	255,474	?	2,431,188,8830	307,379,0148
?	?	S 48°43'25.41" W	401,552	?	2,430,823,7389	307,072,9190
?	?	E 47°32'18.89" W	351,038	?	2,430,883,6283	306,811,4872
?	?	S 48°48'19.49" W	855,538	?	2,430,253,1300	306,318,6088
?	?	N 48°01'52.87" W	2,280	?	2,430,254,8087	306,318,0934
?	?	S 31°10'44.11" W	100,041	?	2,430,181,7808	306,239,7834
?	?	N 38°34'44.08" W	38,742	?	2,430,212,3624	306,232,7348
?	?	S 57°27'41.89" W	57,018	?	2,430,181,7245	306,174,8068
?	?	S 74°39'28.12" W	37,018	?	2,430,188,5671	306,119,2818
?	?	S 87°46'08.78" W	87,801	?	2,430,150,0408	306,062,4794
?	?	N 08°13'51.15" W	88,827	?	2,430,255,9948	306,041,8585
?	?	N 47°12'22.82" W	214,002	?	2,430,418,9882	305,908,9822
?	?	S 48°47'37.27" W	182,883	?	2,430,355,0300	305,772,1127
?	?	N 47°12'22.72" W	240,056	?	2,430,485,8344	305,814,9702
?	?	N 48°48'10.87" E	388,001	?	2,430,722,7940	305,885,8585
?	?	N 35°10'55.27" W	585,748	?	2,431,187,4156	305,551,2448
?	?	N 35°14'14.24" W	13,586	?	2,431,208,5720	305,543,4883
?	?	N 42°32'33.07" W	11,858	?	2,431,217,2725	305,535,4144
?	?	N 57°08'43.15" W	11,858	?	2,431,223,5659	305,523,3841
?	?	N 48°48'33.89" E	2,428,530	?	2,433,487,3415	308,158,5824
?	?	S 77°14'35.56" E	41,038	?	2,433,478,0890	308,150,4860
<b>SUPERFICIE = 4,479,007.502 m<sup>2</sup></b>						

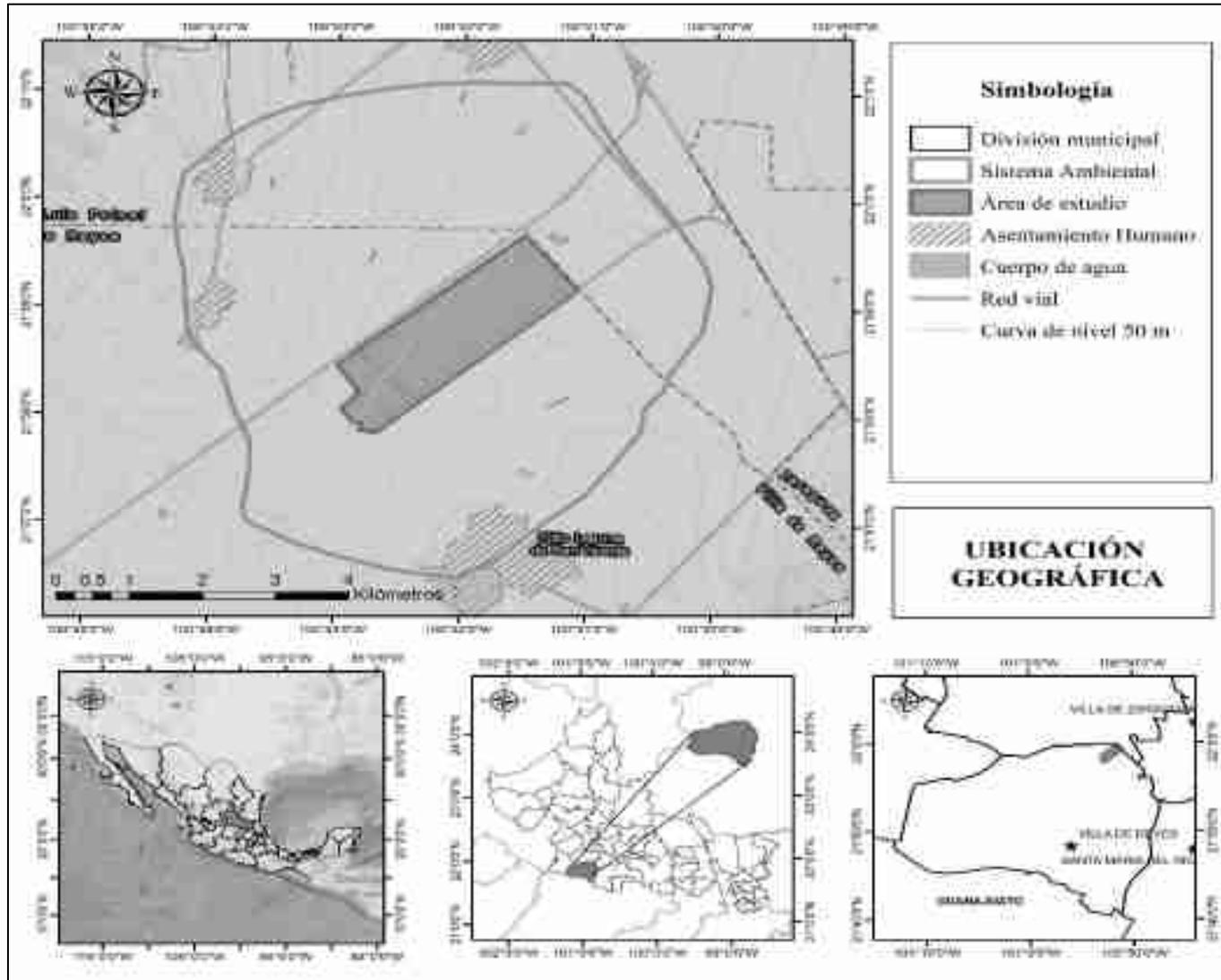


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio en el municipio de Villa de Reyes, S.L.P., así como del Sistema Ambiental del cual forma parte.

### ***1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto***

El proyecto abarcará las etapas de operación, mantenimiento y abandono del parque industrial, el tiempo de vida útil del parque es de 90 años, y posteriormente el abandono del mismo durará 1 año.

### ***1.1.4 Presentación de la documentación legal***

El predio donde se ubica el parque industrial es propiedad de Desarrollo Logistik S.A. de C.V., en el ANEXO 1 se presenta la documentación legal que da constancia de la propiedad del predio.

*ANEXO 1. Constancia de propiedad del predio*

## **ANTECEDENTES**

El presente proyecto tiene como antecedentes de impacto ambiental los siguientes:

- 1) El resolutivo del Estudio Técnico Justificativo del proyecto denominado “PARQUE LOGISTIK II”, con oficio Núm. 144.1-SDGPARN-000537, y No. de bitácora 24/MP-0033/01/7, emitido el 13 de abril de 2007.
- 2) El resolutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular para el Cambio de Uso de suelo de terreno forestal para la construcción del proyecto denominado “Parque Logistik II”, con oficio Núm. 144.1.-SDGPARN.-UG.DIRA.-000876, emitido el 28 de mayo de 2007.
- 3) El resolutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental para el desarrollo del proyecto “Parque Logistik II”, con oficio Núm. ECO.03.1224/2008, y expediente IA.068/08, emitido el 26 de agosto de 2008.
- 4) El resolutivo del Informe Preventivo ante la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental para el desarrollo del proyecto “Operación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el parque industrial denominado Parque Logistik II”, con oficio Núm. ECO.03.0510/2010, y expediente IA.052/09, emitido el 05 de agosto de 2010.

## **I.2 Promovente**

### ***I.2.1 Nombre o razón social:***

DESARROLLO LOGISTIK S.A. DE C.V.

### ***I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente:***

DLO0608289L6

### ***I.2.3 Nombre y cargo del representante legal:***

Edgardo Martínez Turrubiartes

### ***I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:***

- Calle y número: Terminal No. 2,811
- Colonia o barrio: Parque Industrial Logistik I
- Código postal: 79526
- Municipio o delegación: Villa de Reyes
- Entidad Federativa: San Luis Potosí
- Teléfono: (444) 144 08 00 ext. 810
- Correo electrónico: abel.hernandez@logistik.mx

*ANEXO 2. Cédula de Identificación Fiscal*

*ANEXO 3. Acta constitutiva*

*ANEXO 4. Copia certificada del Poder del representante legal*

*ANEXO 5. Datos del representante legal (IFE)*

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

#### ***I.3.1 Nombre o Razón Social:***

Holística Jurídica Consultores S.C.

#### ***I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP:***

HJC – 080404 – BR3

#### ***I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio:***

Ing. Brenda Mariela González Romero

- RFC: GORB920822MSPNMR04INA

- CURP: GORB920822MSPNMR04

- Cédula profesional: 10881754

#### ***I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio***

- *Calle y número:* Sagitario #190
- *Colonia o barrio:* Fraccionamiento Central
- *Código postal:* 78399
- *Municipio o delegación:* San Luis Potosí
- *Entidad Federativa:* San Luis Potosí
- *Teléfono:* 0 (444) 839 15 10
- *Correo electrónico:* brenda.gonzalez@holisticajuridica.mx

*ANEXO 6. Datos del responsable de la elaboración del estudio*

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

#### *II.1.1 Naturaleza del proyecto*

El presente estudio corresponde a una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular para el proyecto “Operación del Parque Industrial Logistik II”, con el cual se busca obtener la autorización en materia de impacto ambiental para llevar a cabo las actividades de operación, mantenimiento y abandono de la infraestructura y servicios requeridos para el funcionamiento del centro de distribución y comercialización de bienes y servicios conocido actualmente como Parque Industrial Logistik II, ubicado en el municipio de Villa de Reyes, en el estado de San Luis Potosí.

El Parque Industrial Logistik II atiende necesidades de almacenamiento y distribución de diversas mercancías, así como la instalación de industria pequeña, ligera y mediana sin realización de actividades altamente peligrosas. El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de las obras de urbanización que comprenden los accesos a vías de comunicación, pavimentos asfálticos, calles, acceso principal, banqueta peatonal, guarniciones de concreto, agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica, drenaje pluvial superficial, alumbrado público, telefonía, cisternas, áreas verdes, caseta de vigilancia, planta de tratamiento, construcción de lotes industriales, subestación eléctrica, área vendible y área de donación, abarcando una superficie total de 4,479,007.502 m<sup>2</sup>. Actualmente el área vendible sin desarrollo corresponde a un 31.29 % de la superficie total del parque, dando como resultado un 68.71 % de ocupación.

El presente proyecto tiene como objetivo activar la economía local y regional, así como promover un atractivo industrial en la región para atraer inversión tanto local, como nacional y/o extranjera, que capte capital y desarrolle un crecimiento económico en la región, coadyuvando con la descentralización de la actividad comercial e industrial en la capital del estado.

#### *II.1.2 Selección del sitio*

Para la selección del sitio se analizaron los factores físicos, socioeconómicos, demográficos y ambientales del municipio de Villa de Reyes, con el objetivo de definir la propuesta de ubicación más conveniente para la ejecución del proyecto del parque industrial.

En los últimos años, la ciudad de San Luis Potosí y sus alrededores se han convertido en un foco de desarrollo industrial a nivel nacional, en donde la inversión de capital nacional como

extranjero se ha hecho presente en este sector, principalmente en el ramo automotriz. Como resultado de este crecimiento, surge la necesidad de satisfacer la demanda que ciertas industrias requieren para su operación, es por ello que se decidió seleccionar el sitio del proyecto para aportar en la resolución de esta problemática mediante la operación y mantenimiento de un parque industrial que provea de los servicios requeridos para la instalación y operación de diversas empresas. Lo que tendrá como resultado un crecimiento significativo del sector industrial en la zona, esto beneficiará el desarrollo económico, fomentando la generación de empleos directos para personas de las localidades cercanas, pertenecientes al municipio de Villa de Reyes; entre ellas se encuentra la localidad Laguna de San Vicente y Ojo de Agua de Gato. De acuerdo con el censo de población del año 2010, la población económicamente activa (PEA) de la localidad Laguna de San Vicente corresponde a 1,075 personas de los 2,034 habitantes en condiciones de trabajar, es decir, el 46.8% de la población no es económicamente activa; mientras que en la localidad Ojo de Agua de Gato, la PEA corresponde a 162 personas de los 330 habitantes en condiciones de trabajar, representando un 49.09% la población no económicamente activa. La implementación de éste proyecto busca incrementar la cantidad de personas activas a través de la generación de fuentes de empleo directas e indirectas, con ello se fortalece el arraigo de las personas a su lugar de origen, lo que evita la migración hacia otros municipios o estados.

Se seleccionó dicha ubicación para la realización del proyecto por estar en una zona estratégicamente localizada entre importantes vías de comunicación, ya que por las necesidades del proyecto es necesario tener rápidos ingresos de mercancía y materia prima, así como salidas eficaces de los productos hacia los diferentes mercados distribuidos en toda la república mexicana. Además de que por su proximidad con el Parque Industrial Logistik I y con la zona industrial del municipio de San Luis Potosí, se cuenta con toda la infraestructura necesaria y con los servicios requeridos para la operación del proyecto.

El predio donde se localiza y se pretende realizar la operación del parque industrial se encuentra en un área donde en el pasado se presentó una alta perturbación de las condiciones naturales de la vegetación natural de la zona, debido principalmente a las actividades agrícolas y pecuarias, y a la construcción de obras de infraestructura vial que ahí se desarrollaban. Cabe mencionar que las especies vegetales que se encontraban en el área no representaban un gran valor económico y comercial para el aprovechamiento forestal. Actualmente, el uso de suelo de todo el polígono de estudio es industrial, por lo que la operación del parque no implicará ninguna afectación a la vegetación de la zona.

Adicionalmente, un aspecto que tuvo una gran influencia en la selección del sitio es la geomorfología de la zona, ya que no presenta elevaciones de importancia que pudieran impedir una correcta y rápida urbanización, teniendo el terreno una pendiente natural del 3 %, la cual facilitó la edificación de las instalaciones del parque y minimizó los impactos por afectación del relieve.

### *II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización*

El proyecto guarda una excelente relación con respecto a vías de tránsito vehicular y con una importante vía de comunicación como la supercarretera federal 80D San Luis Potosí-Villa de Arriaga, que por su fácil acceso, hace de la ubicación una muy buena opción para la operación del proyecto y la instalación de futuras empresas dentro del parque.

El parque industrial Logistik II se localiza en el kilómetro 5.5 de la super carretera Villa de Arriaga-San Luis Potosí, en el municipio de Villa de Reyes, S.L.P., colinda al noreste con la supercarretera federal 80D San Luis Potosí-Villa de Arriaga y con el Parque Industrial Logistik I y la planta de General Motors; al sur, sureste y suroeste colinda con el Parque Industrial Logistik III. Las coordenadas del polígono del área de estudio donde se pretende llevar a cabo la operación del parque industrial se presentan en el punto I.1.2. Así mismo las indicaciones detalladas de la vía de acceso se describen en el punto I.1.2. del presente estudio.

El principal núcleo de población que se encuentra en la cercanía del parque industrial Logistik II es: la localidad Laguna de San Vicente localizada a 3,200 m hacia el sur del área de estudio con una población de 2,762 habitantes. Cabe señalar que la población sugerida es con respecto al Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEGI, por lo que dichas cifras en la actualidad pueden ser mayores.

### *ANEXO 7. Plano del Conjunto*

#### *II.1.4 Inversión requerida*

A continuación, se muestra la inversión total requerida para la realización del proyecto “Operación del Parque Industrial Logistik II” y la inversión dividida para su mantenimiento y operación del parque y de la PTAR, y para la implementación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que se generarán.

**Tabla 2.** Inversión requerida para la realización del proyecto.

Inversión en pesos	Total	Mantenimiento y operación del parque y de la PTAR	Prevención y mitigación
	\$ 4,736,700	\$ 4,357,800	\$ 378,900

En la **Tabla 3.**, se señala de manera desglosada los costos aproximados de las medidas de prevención y mitigación que se aplicarán durante la realización del proyecto. La inversión contemplada para la ejecución de las medidas de prevención y mitigación del proyecto denominado: “Operación del Parque Industrial Logistik II” es de \$378,900.

**Tabla 3.** Costos de las medidas de prevención y/o mitigación.

Etapa	Concepto	Costo
Mantenimiento y Abandono	Consumo de agua en pipas para riego de vialidades	\$20,740.69
Abandono	Manejo de residuos industriales no peligrosos y peligrosos (disposición y transferencia)	\$37,473.21
Abandono	Renta por el uso de instalaciones portátiles sanitarias	\$17,770.41
Mantenimiento y Abandono	Renta de suministros para el control de dispersión de polvos en las unidades móviles	\$15,800.13
Abandono	Sistema de señalética para realización de actividades	\$8,519.27
Abandono	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo	\$31,562.37
Abandono	Programa de conservación de suelos	\$63,124.74
Abandono	Programa de Reforestación	\$128,665.56
Abandono	Programa de Mantenimiento y vigilancia de la reforestación	\$55,243.62

### *II.1.5 Dimensiones del proyecto*

La superficie total del predio es de 4,479,007.502 m<sup>2</sup>, en la **Tabla 4**, se muestra la tabla de superficies de la poligonal del parque industrial.

**Tabla 4.** Superficie de ocupación del parque industrial.

Superficie de ocupación	Superficie (ha o m <sup>2</sup> )	Porcentaje
Superficie total del parque	4,479,007.502 m <sup>2</sup>	100 %
<b>PARQUE INDUSTRIAL LOGISTIK II</b>		
Vialidades del parque	295,546.65 m <sup>2</sup>	6.60 %
Predios de servicio	19,928.74 m <sup>2</sup>	0.44 %
Áreas verdes	86,606.72 m <sup>2</sup>	1.93 %
Predios con desarrollo	2,675,275.992 m <sup>2</sup>	59.73 %
Predios sin desarrollo	1,401,649.40 m <sup>2</sup>	31.19 %
<b>Subtotal</b>	<b>4,479,007.502 m<sup>2</sup></b>	<b>100 %</b>

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

- Uso de suelo actual:

Actualmente el área de estudio posee un uso de suelo industrial, para industria ligera. Así mismo, dentro de sus colindancias se encuentra un uso de suelo industrial.

- Cuerpos de agua:

Dentro del área de estudio, así como en sus colindancias no se encuentra ninguna presencia de cuerpos de agua que puedan ser aprovechados para la realización del proyecto.

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

El predio de estudio se encuentra en una zona urbanizada por lo que actualmente cuenta con la disponibilidad de vías de acceso adecuadas para el tránsito de automóviles y camiones, así como se tiene factibilidad de agua potable, energía eléctrica y drenaje. A su vez cuenta con servicios de apoyo para el tratamiento de aguas residuales generadas por la operación del parque industrial con una planta tratadora de aguas residuales.

## II.2 Características particulares del proyecto

### II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características

La presente manifestación de impacto ambiental corresponde a una actividad del giro industrial de construcción y edificación, mediante el proyecto denominado “Operación del Parque Industrial Logistik II”, la superficie total del terreno consta de 4,479,007.502 m<sup>2</sup>, conformada por vialidades del parque, predios de servicio, áreas verdes, predios con desarrollo y predio sin desarrollo.

### II.2.2 Programa general de trabajo

El actual proyecto consta de la operación, mantenimiento y abandono del Parque Industrial Logistik II. La duración total del proyecto es de 91 años, en donde la etapa de operación y mantenimiento tiene una duración de 90 años, tiempo estimado de vida útil, mientras que la etapa de abandono se realizará al final de la misma, por lo que su inicio será a partir del año 91 y durará 1año. El programa de trabajo se distribuirá conforme se establece en el diagrama de Gantt mostrado en la **Figura 3**, éste programa se muestra para una duración de 12 meses, sin embargo, cabe aclarar que dichas actividades se realizarán cíclicamente a lo largo de la vida útil del proyecto.

Meses		12 meses											
Fecha/Actividad	Periodicidad	Mar 1	Mar 2	Mar 3	Mar 4	Mar 5	Mar 6	Mar 7	Mar 8	Mar 9	Mar 10	Mar 11	Mar 12
<b>OPERACIÓN DEL PARQUE</b>													
Servicios y logística a empresas	diaria												
<b>MANTENIMIENTO DEL PARQUE</b>													
Mantenimiento de vialidades	semanalmente												
Mantenimiento de simbología	semestralmente												
Mantenimiento de red de drenaje	semestralmente												
Mantenimiento de áreas verdes	semanalmente												
Servicio de seguridad	diaria												

**Figura 2.** Diagrama de Gantt para la operación y mantenimiento del Parque Industrial Logistik II.

### II.2.3 Preparación del sitio

Este apartado **no aplica** para el presente proyecto, dado que el alcance del mismo solamente aplica para la operación, mantenimiento y abandono del parque industrial Logistik II.

#### *II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto*

Debido a que el actual proyecto no abarca la etapa de construcción, no se requieren de obras ni actividades provisionales.

#### *II.2.5 Etapa de construcción*

Este apartado **no aplica** para el presente proyecto, dado que el alcance del mismo solamente aplica para la operación, mantenimiento y abandono del parque industrial Logistik II.

#### *II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento*

La operación del proyecto consistirá principalmente en proporcionar servicios y logística tanto a las empresas que se encuentran instaladas y como a las futuras empresas que pretendan instalarse en él. En el momento que se demande el servicio, la empresa operadora ofrecerá la construcción de la nave y demás servicios misma que será preferentemente rentada y salvo en algunos casos se negociará su venta. En ambos casos, y dependiendo de la actividad a instalarse, el usuario deberá tramitar las autorizaciones ambientales respectivas ante las autoridades correspondientes y en su caso hacerse cargo del mantenimiento de las instalaciones de uso, y conforme a las especificaciones a determinar en el reglamento de los usuarios del parque.

El mantenimiento del parque consiste en las siguientes actividades:

*\*Mantenimiento de vialidades:* La empresa encargada de la operación del proyecto por su conducto o a través de la unión de usuarios que para tal efecto se conforma, llevan a cabo el mantenimiento de las vías internas del parque, a través de su barrido periódico, remoción de objetos de obstrucción de vías, limpieza de señalización, etc. Estas actividades deberán realizarse cada 8 días. Así mismo, en caso de deterioro de la superficie de rodamiento, se realizarán las obras de rehabilitación necesarias, tales como bacheo, remoción de superficie para su sustitución, etc.

*\*Mantenimiento de alumbrado:* se llevará a cabo la revisión de instalaciones eléctricas, líneas de conducción así como luminarias y condiciones de postes, deberá realizarse cada 6 meses.

*\*Mantenimiento de red de drenaje:* se llevarán actividades de limpieza de drenajes cada 6 meses.

*\*Mantenimiento de áreas verdes:* se llevará a cabo el mantenimiento de las áreas verdes mediante el riego periódico, así como del podado, deshierbe o eliminación de maleza de las zonas que lo ameriten. Dichas actividades deberán realizarse cada 8 días.

*\*Seguridad:* El parque contará con un servicio de seguridad contratado por los usuarios del parque para la vigilancia permanente del sitio.

## *II.2.7 Otros insumos*

### *II.2.7.1 Sustancias peligrosas*

Las sustancias peligrosas que se ocuparán durante la operación y mantenimiento del parque Industrial Logistik II son únicamente los combustibles: gasolina y diésel que se utilizarán en la maquinaria que da mantenimiento al parque y en los automóviles de uso personal.

La **Tabla 5** muestra las características particulares de las sustancias peligrosas que se van a emplear en la operación y mantenimiento.

**Tabla 5.** Sustancias peligrosas que se van a emplear.

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS <sup>1</sup>	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB <sup>2</sup>						IDLH <sup>3</sup>	TLV <sup>4</sup>	Destino final o uso final	Uso que se da al material sobrante
								C	R	E	T	I	B				
Gasolina	Gasolina	8006-61-9	Líquido		Proyecto	20 L	ND					X		I-1 H-3	300 ppm	Maquinaria y Equipo	Sin residuos
Diésel	Gasóleo	68476-34-6	Líquido		Proyecto	175 L	ND					X		D-2	15 ppm	Maquinaria y Equipo	Sin residuos

*ANEXO 8.1 Hoja de seguridad gasolina*

*ANEXO 8.2 Hoja de seguridad diésel*

<sup>1</sup> CAS: Chemical Abstract Service.

<sup>2</sup> CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosión, Tóxico, Inflamable, Biológico- Infeccioso.

<sup>3</sup> IDLH Inmediatamente peligrosos para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health)

<sup>4</sup> TLV Valor límite de umbral (Threshold Limit Value).

## *II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto*

### *II.2.8.1 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales*

Actualmente el saneamiento de aguas residuales del Parque Industrial Logistik II se lleva a cabo mediante una planta de tratamiento tipo Laotss serie urbana (**Figura 3**) y consta de dos procesos consecutivos: un proceso físico-químico seguido de un proceso biológico.

El proceso de tratamiento inicia en el cárcamo de recepción, a donde llegan todas las aguas residuales que descargan las empresas localizadas dentro del Parque Industrial Logistik II. Este cárcamo está equipado con mamparas acomodadas estratégicamente para realizar el tratamiento primario que consta de la remoción de sólidos.

Posteriormente mediante motobombas sumergibles en el cárcamo de recepción, se envía el agua residual al proceso físico-químico de la planta de tratamiento, a un tanque de difusión de químicos en donde a través de tubos se dosifica 2 producto químicos en el siguiente orden: 1.- un coagulante absorbente (Sulfato de aluminio), y 2.- un floculante aniónico (Poliacrilamida aniónica), por lo que este tanque funge como coagulador-floculador, cuyo objetivo es formar coágulos de materia orgánica coloidal, los cuales se sedimentan en el clarificador o sedimentador cilíndrico de flujo longitudinal.

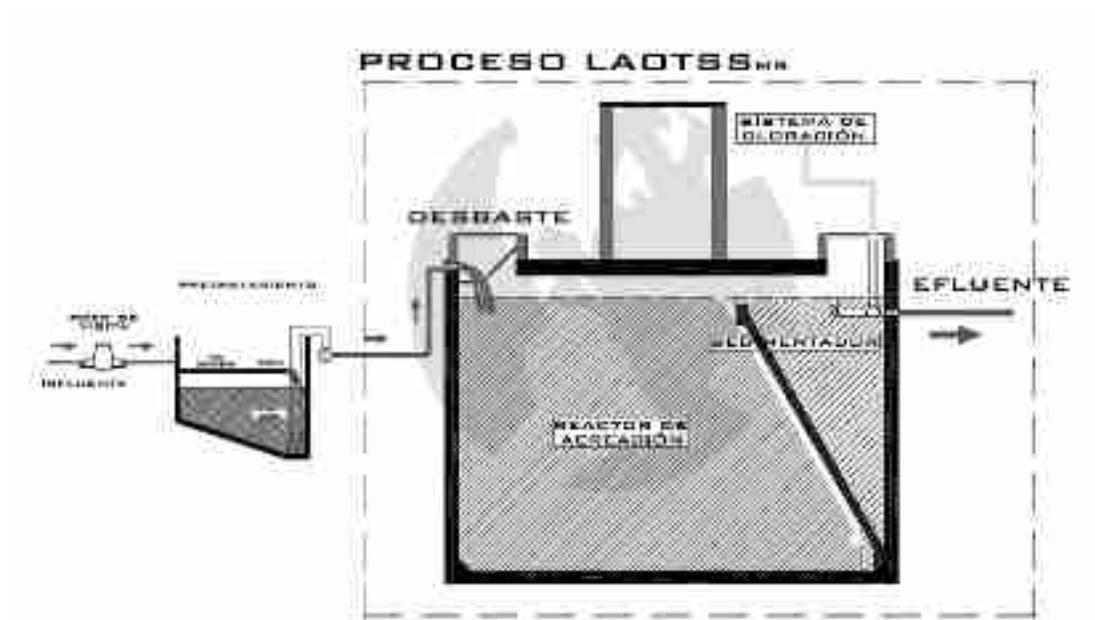
El sedimentador consta de dos etapas separadas e interconectadas por tubos: una dinámica y una estática. En la primera etapa dinámica, los coágulos formados se precipitan al fondo del sedimentador o clarificador para luego ser purgados por las válvulas de alivio hacia los lechos de secado. En la segunda etapa, la estática, el agua clarificada libre de coágulos asciende y pade al proceso biológico de aireación.

En el proceso biológico, el agua previamente y físico-químicamente tratada llega al reactor biológico que cuenta con bacterias aerobias, por lo que al reactor se le dosifica aire con equipo de aireación, lo que aumenta la cantidad de oxígeno disuelto para que se lleve a cabo la digestión biológica (a través de las bacterias) de la materia orgánica que no fue secuestrada y precipitada en el proceso físico-químico, este proceso consiste en la oxidación de la materia orgánica.

El efluente del reactor biológico pasa a un segundo sedimentador, al cual no se le suministra aireación con el objetivo de que las bacterias se precipiten y puedan ser retornadas mediante tuberías hacia el reactor biológico y continuar con el proceso de oxidación de la materia orgánica del agua residual que ingresa al reactor, así como el exceso de lodos es conducido a los lechos de secado.

Los lodos húmedos provenientes del proceso físico-químico y biológico son depositados en planchas de secado, cuyo objetivo es extraer el total de humedad que se encuentra en los lodos, mediante su exposición a la intemperie, para con ello una vez secos darles un adecuado aprovechamiento como mejoradores de suelo.

El agua clarificada del segundo sedimentador es descargada por gravedad a través de 6 cascadas, hacia una pileta donde se le dosifica hipoclorito de sodio para terminar con el proceso de saneamiento del agua. Por último, el agua tratada se conduce mediante tuberías a un tanque de almacenamiento, de donde se distribuirá a las redes hidráulicas y a sistemas de riego, a través de tuberías y pipas.



**Figura 3.** Diagrama de flujo de una planta de tratamiento biológico con un proceso tipo Laotss serie urbana.



**Figura 4.** Imagen aérea de la planta de tratamiento de aguas residuales del parque industrial Logistik II.

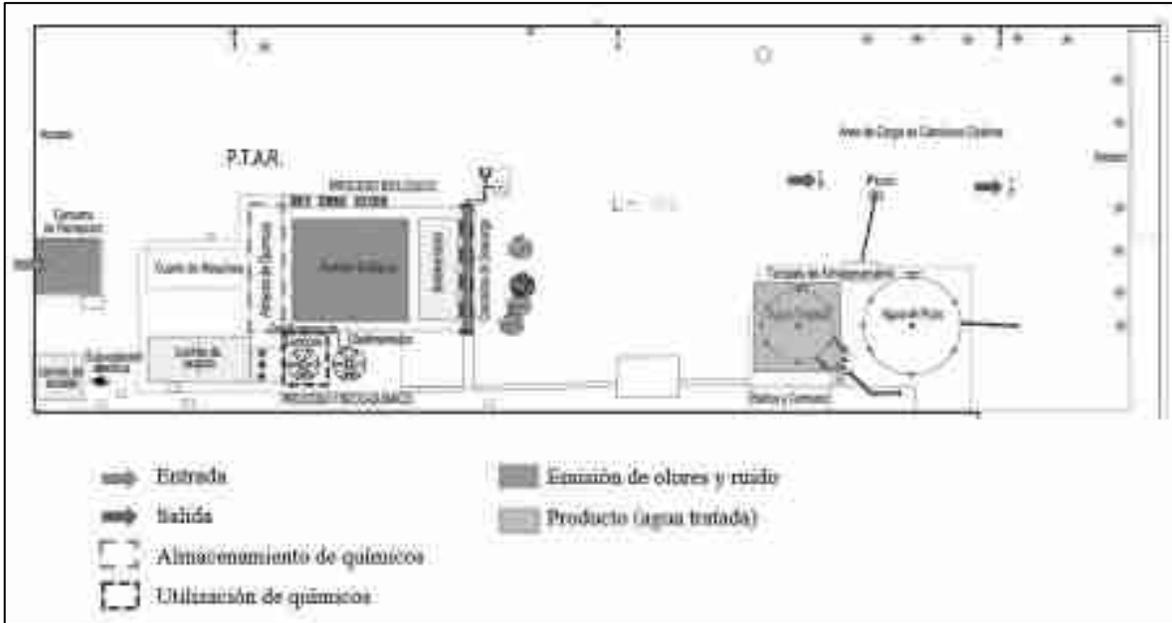


Figura 5. Layout de la planta de tratamiento de aguas residuales del parque industrial Logistik II.

El volumen de descarga de aguas residuales es de 250 m<sup>3</sup>/día, en una jornada de 12 horas, dando un volumen anual de 91,250 m<sup>3</sup>/día, proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales, las cuales tienen como cuerpo receptor el suelo (riego de áreas verdes).

*ANEXO 9. Permiso de descarga de aguas residuales*

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

El mantenimiento del equipo y/o maquinaria de la planta de tratamiento de aguas residuales se conforma por dos tipos de mantenimiento: 1) mantenimiento mecánico que consiste en la revisión de aceite, revisión de ruidos, ajuste de las bandas, limpieza de impulsores y de filtros. Y 2) de un mantenimiento eléctrico que consiste en la limpieza y ajuste de tornillería, contactores, relevadores y la realización de pruebas de amperaje y voltaje.

La periodicidad del mantenimiento depende del equipo o maquinaria, y se realiza conforme a la siguiente tabla:

No.	Maquinaria	Periodicidad
1	Sopladores	Quincenalmente
2	Dosificadores	Quincenalmente

3	Motobombas centrífugas	Mensualmente
4	Motobombas sumergibles	Semanalmente

Adicionalmente, una vez al año se realiza la limpieza general de la planta de tratamiento, en donde se vacían completamente los reactores, tanques, lechos y demás instalaciones, para proceder con las actividades debidas de limpieza.

#### *II.2.8.2 Sistemas para la captación de agua pluvial o superficial*

El parque industrial cuenta con un sistema de captación de agua pluvial conformado por canales conectados entre sí a lo largo del parque y orientados para su descarga hacia la Laguna de San Vicente ubicada aproximadamente a 3 km al sur del parque Logistik II, considerada como un bien nacional.

#### *II.2.8.3 Pozos de agua*

Actualmente el parque industrial Logistik II cuenta con un permiso de extracción otorgado por la Comisión Nacional del Agua, en donde se otorga el título de concesión No. 07SLP100399/26FMGC13 para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales del subsuelo, para uso industrial, por un volumen de 914,968 m<sup>3</sup> anuales, a través de 3 pozos de agua con una profundidad de perforación de 500 a 600 m.

#### *ANEXO 10. Permiso de extracción de agua*

#### *II.2.8.4 Oficinas administrativas*

Las oficinas administrativas del parque Logistik II se localizan dentro del parque industrial Logistik I, ubicado en la dirección Terminal No. 2,811, C.P. 79526, municipio de Villa de Reyes, San Luis Potosí.

#### *II.2.9 Etapa de abandono del sitio*

La vida útil del parque industrial es de 90 años, cumplido dicho tiempo se deberán de tomar en consideración acciones para la rehabilitación del sitio en un programa de abandono, el cual se llevará a cabo a partir del año 91 y tendrá una duración de 12 meses. La **Figura 6** muestra la propuesta del cronograma de abandono del parque industrial una vez que su vida útil haya concluido.

Plan de abandono	Mes											
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preliminares												
Actividades de desmantelamiento												
Actividades de restauración, reforestación, Mantenimiento y vigilancia												

**Figura 6.** Cronograma del plan tentativo de abandono del sitio.

- **Actividades preliminares:**
  - 1) Realizar un inventario en donde se cuantifique toda la infraestructura que compone el parque industrial (construcciones y vialidades) y que será retirada una vez se concluya el tiempo de vida útil del mismo, así como se tendrá que señalar el destino final que tendrá cada una.
  - 2) Una vez realizado el inventario se tendrá que establecer un presupuesto de la maquinaria y mano de obra necesaria para llevar acabo las actividades de abandono.
  - 3) Estimar el costo que tendrán las actividades de restauración y reforestación del sitio donde se ubicaba el proyecto.
  
- **Actividades de Desmantelamiento:**
  - 1) Se iniciará con el desmantelamiento y/o demolición de todas las estructuras metálicas, y complementarias de la obra civil (casetas, jardineras, estacionamiento, etc).
  - 2) Se evaluará las condiciones en las que se encuentran las redes existentes y se determinará si se mantendrán existentes o serán removidas.
  - 3) En cuestión de las vialidades, se valorará si dichas vialidades podrían ser utilizadas para otras actividades posteriores. En caso de que se determine que no serán reutilizadas, estas serán removidas en su totalidad (carpeta asfáltica y señaléticas).
  - 4) Los residuos generados en estas actividades serán manejados a través de empresas autorizadas por la autoridad competente.

- Actividades de Restauración, reforestación, mantenimiento y vigilancia:
  - 1) En caso de que el uso final que se le dé al sitio sea distinto al que se prevé dentro de los ordenamientos se deberá implementar un programa de reforestación y reconfiguración del sitio. Al no existir un plan de ordenamiento que regule dicha área del proyecto se propone implementar el programa de reforestación, con el cual se buscará replicar las condiciones iniciales en las que se encontraba el sitio, antes de su cambio de uso de suelo.
  - 2) Para llevar a cabo la reforestación, se identificarán las especies predominantes en las áreas circundantes, observando qué tipo de especies son y su dominio. Y en base a la superficie total del predio se calculará la densidad promedio de plantación.

Para poder llevar la reforestación de forma adecuada primero se detectarán las zonas con mayor impacto para darles prioridad, en las cuales se utilizarán semillas de árboles de especies forestales nativas; y para asegurar su sobrevivencia y crecimiento, la plantación se deberá realizar en la época adecuada para cada especie, así como se deberán de utilizar las técnicas apropiadas para el óptimo desarrollo de las plantas.

Es de importancia el utilizar especies endémicas de la zona para asegurar su desarrollo y crecimiento a través de los años, y así asegurar que a pesar de los cambios climáticos y de las condiciones del sitio que pudieran existir, estas especies persistirán al pertenecer al mismo ecosistema.

- 3) Una vez finalizadas las actividades de reforestación se deberá implementar un programa de mantenimiento y vigilancia, para garantizar la efectividad de las medidas propuestas.

#### *II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera*

Los residuos sólidos que se estarán generando por la realización del proyecto son los siguientes:

- Residuos sólidos materiales que incluyen suelo, roca, arena, residuos vegetales que se generen durante el mantenimiento del parque industrial; siendo el mantenimiento de vialidades la principal actividad que genera estos residuos.

Para asegurar el adecuado manejo y disposición de los residuos se buscará que las actividades de mantenimiento se lleven a cabo solamente en el área establecida para evitar la dispersión de residuos en terrenos colindantes. Asimismo, se buscará tener buenas prácticas en cuanto al manejo de los residuos, así como la disposición final se llevará a cabo mediante prestadores de servicios debidamente autorizados por la autoridad competente.

En cuanto a las emisiones a la atmósfera que se generarán por la operación y mantenimiento del parque industrial, estas serán las provenientes de los escapes de la maquinaria y automóviles utilizados para la realización de las diferentes actividades, la generación de emisiones se produce por la quema de combustibles, siendo los siguientes gases de combustión emitidos a la atmósfera: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). Así como se emitirán partículas de combustión entre 1 y 100 micras, dentro de las cuales, las de menor diámetro son las partículas más peligrosas para la salud de los seres humanos. Debido a los contaminantes que pueden llegar a ser estas emisiones, se tomarán medidas de control de las fuentes móviles, para minimizar el impacto que estas puedan generar. Se buscará que toda la maquinaria y equipo utilizado se encuentren en óptimas condiciones, con sus debidos mantenimientos periódicos, con el fin de generar cantidades mínimas de emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Aunado a las emisiones de gases de combustión, otra fuente de emisión a la atmósfera es el ruido generado por el funcionamiento de la maquinaria y equipo en la etapa de mantenimiento del parque, con el objetivo de disminuir la generación de ruido se implementarán medidas preventivas como trabajar en horarios establecidos.

Por último se tendrá la generación de polvo debido al movimiento de suelo al darle mantenimiento a las vialidades, lo que generará la posible dispersión de partículas sólidas de diferentes diámetros, las cuales pueden viajar por acción del viento y depositarse a diferentes distancias dependiendo de su tamaño, por lo cual se deben implementar medidas de control para evitar la dispersión de polvo como resultado del mantenimiento del parque industrial.

### *II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos*

Los residuos sólidos materiales como rocas y suelo y cualquier material que pueda ser reaprovechado se almacenarán en lugares específicos para su posterior uso.

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

A continuación, se describe la relación entre los instrumentos de planeación y ordenamiento vigentes que aplican en el área y las actividades que constituyen el proyecto de estudio, con el fin de establecer la congruencia entre ellos y la viabilidad jurídica y normativa en materia de impacto ambiental del proyecto denominado “Operación del Parque Industrial Logistik II”.

- **INSTRUMENTOS JURÍDICOS Y NORMATIVOS**

- i. **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**

- **Descripción:**

---

#### **CAPITULO II**

##### **Distribución de Competencias y Coordinación**

**ARTÍCULO 7o.-** Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

**XVI.-** La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la presente Ley;

- **Vinculación con el proyecto:**

---

Al presente estudio le corresponde ser evaluado en materia de impacto ambiental por la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular.

ii. **Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí**

▪ **Descripción:**

---

**TÍTULO SEGUNDO**

**DE LA DISTRIBUCIÓN DE COMEPTENCIAS Y COORDINACIÓN**

**ARTÍCULO 7º.** Corresponden al Ejecutivo del Estado las atribuciones que a continuación se establecen:

**XX.** La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la federación o a los municipios, y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes en los términos establecidos en la presente Ley;

▪ **Vinculación con el proyecto:**

---

A la operación de un parque industrial le corresponde la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, para que la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental la evalúe, por lo cual se realiza el presente estudio.

▪ **Descripción:**

---

**TITULO NOVENO**

**DE LA AUTORIZACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

**ARTÍCULO 118.** Las personas físicas o morales interesadas en la realización de obras o actividades, que impliquen o puedan implicar afectación del medio ambiente o generación de riesgos, requieren autorización de impacto ambiental, previo a la realización de las mismas.

Las obras y actividades que requieren autorización de la SEGAM, son las siguientes:

**VI.** Zonas y parques industriales donde no se prevea la realización de actividades altamente riesgosas.

▪ **Vinculación con el proyecto:**

---

El presente proyecto contempla la operación de un parque industrial, que se ubica en el municipio de Villa de Reyes con un uso de suelo compatible.

Dicha actividad pudiera representar impactos al medio ambiente, por lo cual se somete a evaluación por parte de la autoridad estatal para poder llevar a cabo la realización del proyecto.

**iii. Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en materia de Evaluación de Impacto Ambiental y Riesgo**

▪ **Descripción:**

---

**CAPITULO I**

**DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 4º.** Compete a la SEGAM:

I. Evaluar el impacto ambiental y riesgo, y emitir las resoluciones correspondientes para la realización o negativa en la ejecución de proyectos de obras o actividades públicas y privadas a que se refiere la Ley y el presente reglamento;

▪ **Vinculación con el proyecto:**

---

La operación de un parque industrial es una obra contemplada en la Ley Ambiental del Estado que se encuentra sujeta a evaluación por parte de esta autoridad, por lo cual se ingresa la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular.

▪ **Descripción:**

---

**CAPITULO II**

**DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACION EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y RIESGO**

**Artículo 5º.** Las obras y actividades a que se refiere el artículo 118 de la Ley que requerirán autorización en materia de impacto ambiental serán:

**VI.** Zonas y parques industriales donde no se prevea la realización de actividades altamente riesgosas

- **Vinculación con el proyecto:**

---

El proyecto consistente en la operación de un parque industrial se considera como una obra de que puede generar afectaciones al medio ambiente, por lo que se requieren medidas para no afectar los recursos naturales y cumplir con las normas ambientales del Estado, las cuales serán descritas a detalle en el apartado correspondiente del presente estudio.

#### iv. Normas Oficiales Mexicanas

El proyecto de estudio guarda relación con las siguientes normas oficiales mexicanas:

- **Descripción:**

---

**Campo: Emisiones a la atmósfera (Fuente móviles)**

**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-2017** Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

- **Vinculación con el proyecto:**

---

Se contempla la generación de emisiones a la atmósfera durante la operación y mantenimiento del parque industrial como resultado de la utilización de vehículos que utilizan gasolina o diésel como combustible, para llevar a cabo las actividades propias del mantenimiento del parque.

Por lo anterior se deberán de implementar medidas preventivas con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de toda maquinaria empleada, esto con la finalidad de emitir la menor cantidad de emisiones contaminantes, evitar deteriorar la calidad del aire en la zona y la contaminación a la atmósfera.

- **Descripción:**

---

**Campo: Residuos (De Manejo Especial)**

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

- **Vinculación con el proyecto:**

---

Durante la operación y mantenimiento del parque industrial se estarán generando residuos de manejo especial, principalmente residuos sólidos materiales.

Con el fin de evitar la contaminación del suelo, estos residuos serán dispuestos en sitios adecuados que garanticen su contención temporal, separación y no dispersión.

Mediante un prestador de servicios autorizado por la autoridad competente se llevará a cabo la recolección, traslado y disposición final de los residuos.

En caso de que los residuos generados por la operación y mantenimiento del parque necesiten de un plan de manejo, se implementará de acuerdo a la NOM-161-SEMARNAT-2011.

- **Descripción:**

---

**Campo: Ruido**

**NOM-080-SEMARNAT-1994** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

- **Vinculación con el proyecto:**

---

Toda maquinaria empleada en el presente proyecto deberá de estar en óptimas condiciones para no generar exceso en la emisión de decibeles y prevenir la contaminación por ruido.

Por otra parte, las actividades se deberán de llevar a cabo en horario diurno, con la finalidad de evitar molestias a la población circundante. Finalmente se deberán tomar en cuenta medidas preventivas y acciones de mantenimiento a la maquinaria utilizada dentro del parque industrial.

- **INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y DE REGULACIÓN DEL USO DE SUELO**

- i. **Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de San Luis Potosí**

El estado de San Luis Potosí no cuenta actualmente con un Plan de Ordenamiento Ecológico debidamente publicado en el Diario Oficial de la Federación.

- ii. **Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021**

Este instrumento de planeación contempla diversas vertientes dentro de las cuales se busca obtener un impulso al desarrollo industrial mediante la consolidación de nuevas inversiones, generación de nuevos y mejores empleos, financiamiento para empresas y emprendedores, mejoramiento de competencias de los trabajadores.

El sector industrial en el Estado se caracteriza por una fuerte presencia de la industria manufacturera, que en 2014 representó 62% del PIB del sector secundario.

Dentro de la industria manufacturera destaca la fabricación de equipo automotriz y autopartes, que representa el 70.9% de las mercancías exportadas por esta actividad; así como la manufactura de maquinaria y equipo, las industrias metálicas básicas, la fabricación de productos a base de minerales no metálicos y la industria alimentaria.

En 2015 San Luis Potosí se ubicó como la sexta entidad del país en atracción de inversión extranjera directa, al registrar 1,584.8 millones de dólares, la mayoría en empresas ubicadas en la región Centro.

Dentro de las diferentes vertientes, objetivos y estrategias que se plantean en este instrumento, a continuación se mencionan las que tienen una vinculación con el proyecto de estudio:

- **Descripción:**

---

**VERTIENTE 1.1. MÁS Y MEJORES EMPLEOS**

**OBJETIVO A. Impulsar la ocupación laboral con empleos de calidad.**

**ESTRATEGIA A.1** Fomentar la inversión en el Estado de empresas líderes en áreas estratégicas del desarrollo, que generen una oferta de trabajo calificado y con salarios competitivos.

- **Vinculación con el proyecto:**

---

El proyecto sujeto a Evaluación de Impacto Ambiental busca fomentar la inversión tanto extranjera como nacional en el municipio de Villa de Reyes, S.L.P., mediante la operación de un parque industrial que brinde los servicios necesarios para la instalación de diferentes industrias, lo que generará diversos empleos tanto directos como indirectos y diversificará la economía en la región Centro.

- **Descripción:**

---

## **VERTIENTE 1.2. IMPULSO AL DESARROLLO INDUSTRIAL**

**OBJETIVO A. Consolidar el desarrollo industrial, como palanca para atracción de inversiones y creación de nuevas fuentes de trabajo.**

**ESTRATEGIA A.1** Promover la inversión y diversificación del sector y fomentar la innovación.

- **Vinculación con el proyecto:**

---

La operación del Parque Industrial Logistik II promoverá la inversión tanto nacional como extranjera en el municipio de Villa de Reyes, lo que impulsará el desarrollo industrial en el estado de San Luis Potosí, como resultado de su ubicación estratégica que facilita el rápido acceso a vías de alta velocidad para la obtención de materia prima y distribución de producto terminado a los diferentes estados de la república mexicana.

### **iii. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí 2012-2030**

Dentro de los objetivos planteados en éste instrumento, a continuación se presentan aquellos que se vinculan directamente con el proyecto de estudio.

- **Descripción:**

---

## **Estrategia IX. PROGRAMACIÓN Y CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL**

### **4.2 Programa de aprovechamiento de recursos hídricos**

**Acción estratégica:**

- Impulsar la reutilización de agua tratada en actividades agrícolas e industriales

- **Vinculación con el proyecto:**

---

Durante la operación y mantenimiento del parque industrial se procurará la utilización de agua tratada para las actividades de riego de áreas verdes, entre otras actividades que requieran el uso de agua para su realización.

- **Descripción:**

---

**Estrategia IX. PROGRAMACIÓN Y CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL**

**4.4 Programa de recolección, separación, tratamiento y disposición de residuos sólidos**

**Objetivos particulares:**

- Evitar prácticas contaminantes de quema de basura en zonas urbanas y rurales.
- Promover el reciclaje y la reutilización de materiales y desechos.
- Contar con la infraestructura necesaria para lograr la gestión integral de los residuos.
- Minimizar el impacto ambiental, social y económico producido por el inadecuado manejo de los residuos sólidos urbanos.

- **Vinculación con el proyecto:**

---

Para un buen manejo de los residuos generados durante la operación y mantenimiento del Parque Industrial Logistik II se contará con medidas preventivas que garanticen su correcta identificación, clasificación y separación para evitar una contaminación en el sitio del proyecto. Así como se contará con la infraestructura necesaria para lograr la gestión y manejo integral de los residuos que se generen en las etapas que constituyen al presente proyecto.

**iv. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Villa de Reyes 2015-2035**

Dentro de las directrices y estrategias planteadas en éste instrumento, a continuación se presentan aquellas que se vinculan directamente con el proyecto de estudio.

▪ **Descripción:**

---

**4. DIRECTRICES DE LA ESTRATEGIA Y POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

**4.2 Directrices sociodemográficas**

- Revertir el fenómeno de emigración y promover el arraigo en las localidades del municipio, mediante políticas de impulso y de consolidación.

▪ **Vinculación con el proyecto:**

---

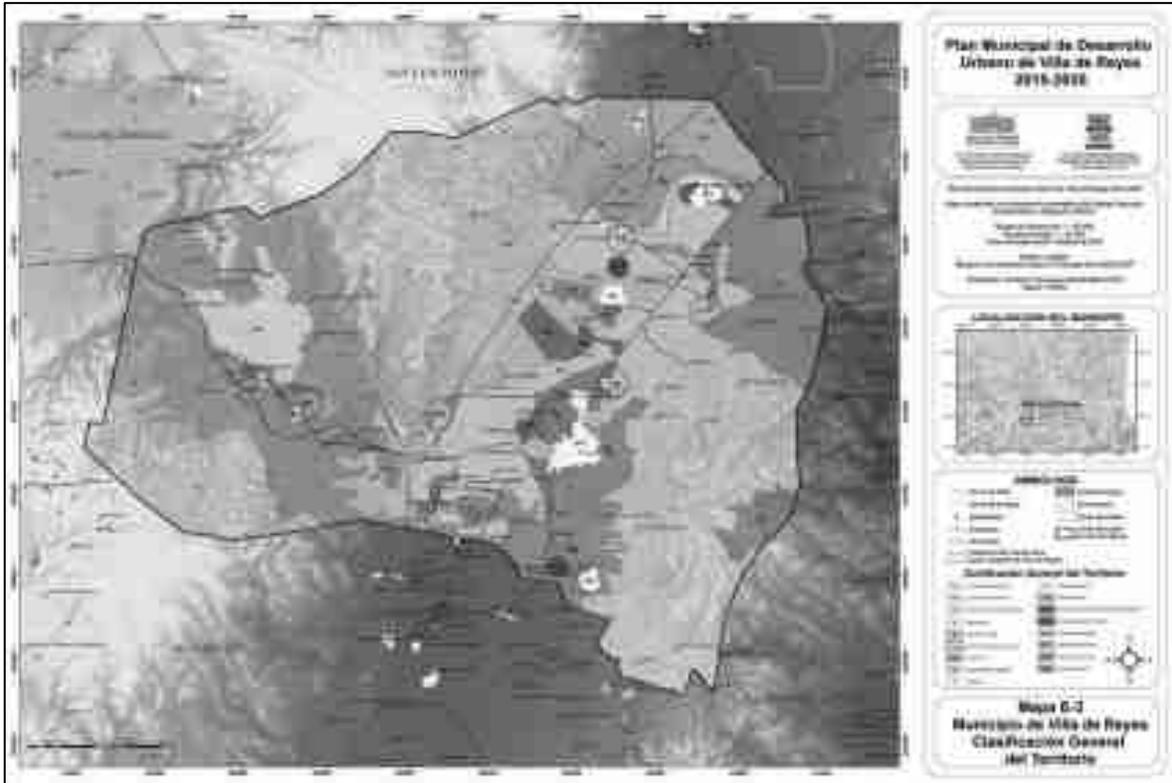
La realización del proyecto coadyuvará a reducir el fenómeno de emigración de la población hacia centros de población con mayores oportunidades laborales, al brindar servicios a empresas tanto nacionales como extranjeras lo cual implica la generación directa e indirecta de empleos, oportunidad que se espera pueda ser aprovechada por los habitantes del municipio de Villa de Reyes.

▪ **Descripción:**

---

**2. ESTRATEGIA DE ZONIFICACIÓN GENERAL Y CLASIFICACIÓN DE LOS USOS DEL SUELO**

La zonificación primaria es la que se determina los aprovechamientos genéricos o la utilización general del suelo, en las distintas zonas del área objeto de ordenamiento y regulación, busca como objetivo: permitir el desarrollo ordenado y equilibrado bajo criterios de sustentabilidad, así como, calidad de vida urbana de sus habitantes. Para este fin, se busca conciliar las tendencias del crecimiento urbano con la capacidad y sustentabilidad de los recursos disponibles, incorporando criterios de beneficio social.



**Figura 7.** PMDUVDR. Zonificación General y Clasificación de Usos de Suelo.

▪ **Vinculación con el proyecto:**

De acuerdo con la **Figura 7**, el actual proyecto se encuentra sobre un uso de suelo urbano, identificado como Área Urbana Actual (U-1), y un uso de suelo industrial, identificado como Zona Industrial (ZI-1), por lo que el proyecto se adapta al uso de suelo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Villa de Reyes, al realizar las actividades de operación y mantenimiento de un parque industrial.

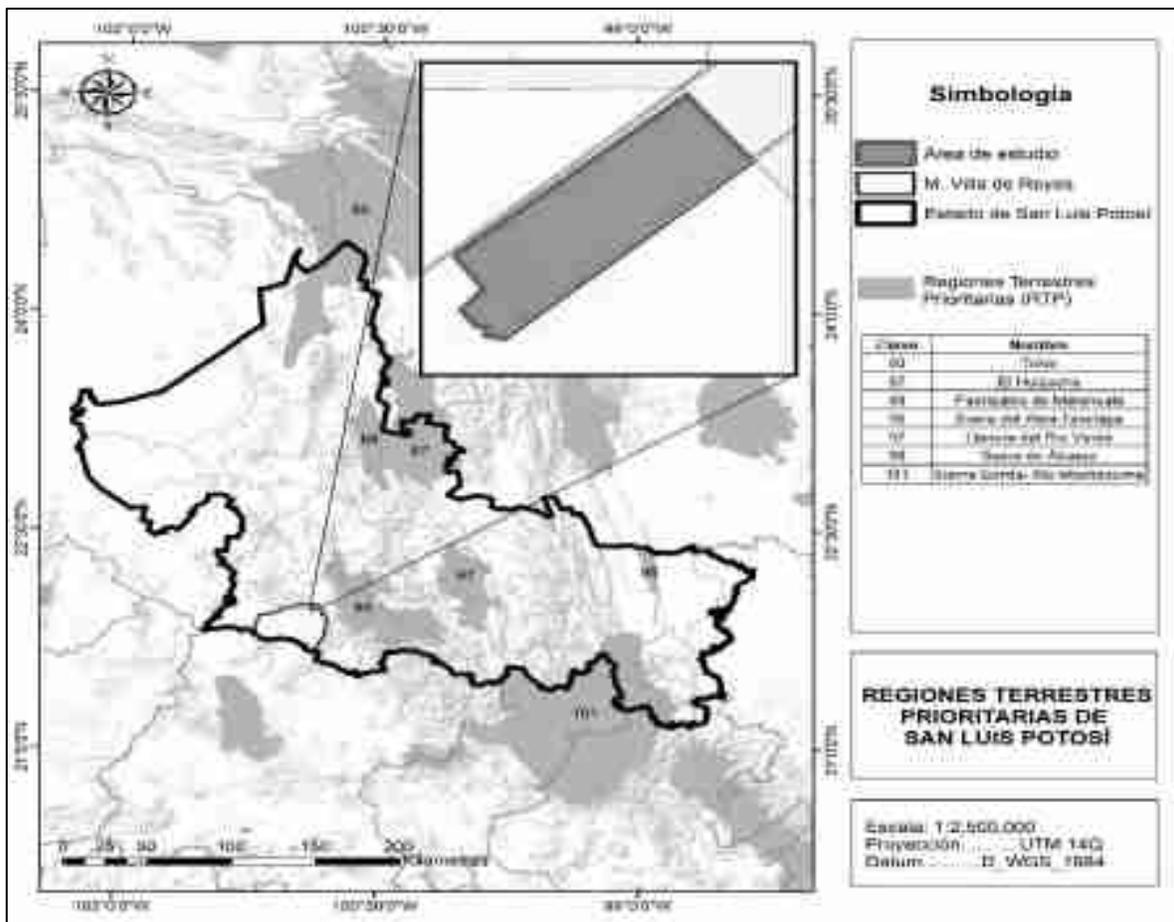
**v. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

Las **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)** son unidades terrestres estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una gran riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (Arriaga et. al., 2000).

Se cuentan con 152 regiones terrestres prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km<sup>2</sup>. En el estado de San Luis Potosí se localizan 7 Regiones Terrestres Prioritarias, algunas de ellas se localizan a su vez en estados vecinos de acuerdo a lo siguiente:

- 1) *Tokio RTP-80*, estados: Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Zacatecas.
- 2) *El Huizache RTP-87*, estados: Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas
- 3) *Pastizales Gipsófilos de Matehuala RTP-88*, estados: Nuevo León, San Luis Potosí
- 4) *Sierra de Abra-Tanchipa RTP-96*, estado: San Luis Potosí
- 5) *Llanura del Río Verde RTP-97*, estado: San Luis Potosí
- 6) *Sierra de Álvarez RTP-98*, estado: San Luis Potosí
- 7) *Sierra Gorda-Río Moctezuma RTP-101*, estados: Guanajuato, Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí

En el caso particular del área de estudio, ésta no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria, como se muestra en la **Figura 8**.



**Figura 8.** Regiones Terrestres Prioritarias de San Luis Potosí.

#### vi. **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)**

Las **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)** están conformadas por las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país las cuales consideran las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, y el potencial para su conservación y manejo adecuado (Arriaga et. al., 2000).

En México se cuentan con 110 regiones hidrológicas prioritarias, de las cuales 5 se encuentran dentro del estado de San Luis Potosí, algunas de las cuales comparten la superficie con otros estados vecinos, como se muestra a continuación:

- 1) **Camacho-Gruñidora RHP-51**, estados: Zacatecas, Durango y San Luis Potosí
- 2) **Venado-Moctezuma RHP-54**, estado: San Luis Potosí
- 3) **Río Tamesí RHP-72**, estados: San Luis Potosí, Tamaulipas
- 4) **Lago de la Media Luna RHP-74**, estado: San Luis Potosí
- 5) **Confluencia de las Huastecas RHP-75**, estados: Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Querétaro

El área de estudio se ubica dentro del perímetro de la Región Hidrológica 75 (**Figura 9**), conocida como Confluencia de las Huastecas, la cual abarca los estados de San Luis Potosí, Veracruz, Hidalgo y Querétaro, y posee una extensión de 27,404.85 km<sup>2</sup>. Los recursos hídricos principales son en el caso de los lentos la presa Zimapán, los lagos Meztitlán y Molango, en el caso de los loticos los ríos Santa María, Bagres, Jalpan, de las Albercas, Naranjo, Mesillas, Tamuín o Pánuco, Grande de Meztitlán, San Pedro, Gallinas, Tampaón, Choy, Moctezuma, Ojo Frío, Tempoal o Calabazo, Tulancingo, Hondo, Amajac, del Hule, Axtla y Matlapa, arroyos, manantiales, cascadas, aguas hidrotermales. Cabe mencionar que dentro del perímetro del área de estudio no se localiza ningún recurso hídrico antes mencionado.

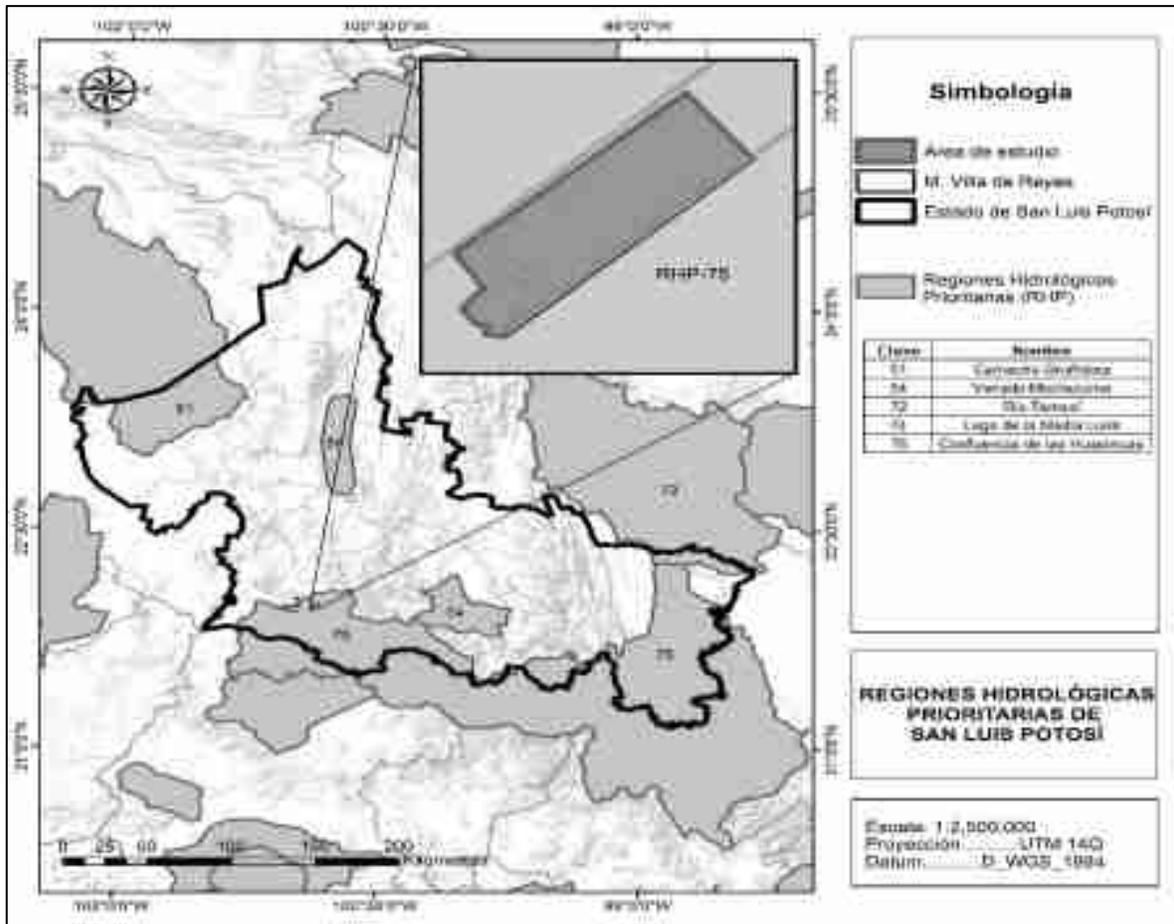


Figura 9. Regiones Hidrológicas Prioritarias de San Luis Potosí.

### vii. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

En la República Mexicana existe un total de 272 AICA's, donde es posible observar al 94.53% de las aves de México, 97.29% de las especies incluidas en alguna categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y todas las especies endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas de cada región.

En San Luis Potosí se localizan 6 AICAS, algunas de las cuales comparten territorio con otros estados vecinos, como se enlistan a continuación:

- 1) **Sierra del Abra-Tanchipa AICA 45**, estado: San Luis Potosí
- 2) **El Manantial AICA 80**, estado: San Luis Potosí
- 3) **Sierra de Catorce AICA 81**, estado: San Luis Potosí
- 4) **Pradera de Tokio AICA 232**, estados: Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Zacatecas
- 5) **San Nicolás de los Montes AICA 245**, estado: San Luis Potosí

6) **Humedales del S de Tamaulipas y N Veracruz AICA 88**, estados: Tamaulipas, Veracruz,  
 San Luis Potosí

El área de estudio no se ubica dentro de ninguna AICA presente en el estado de San Luis Potosí (Figura 10).

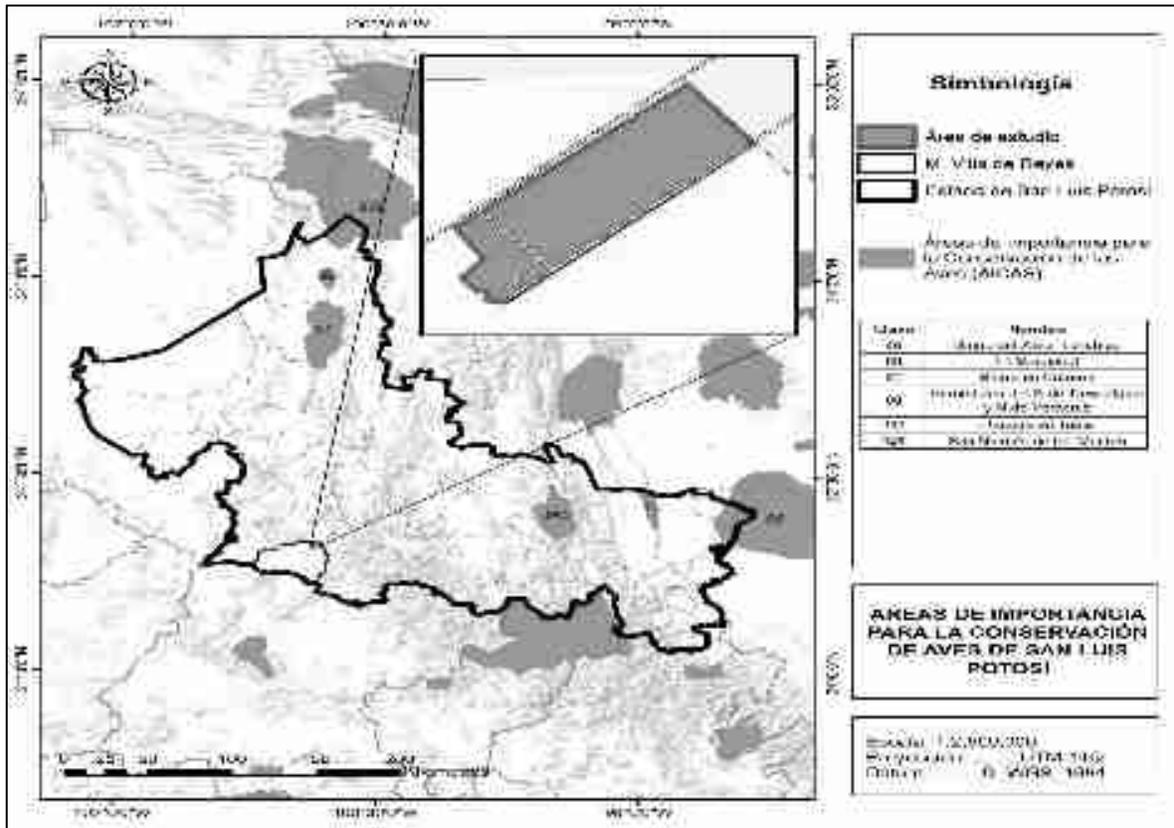


Figura 10. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves de San Luis Potosí.

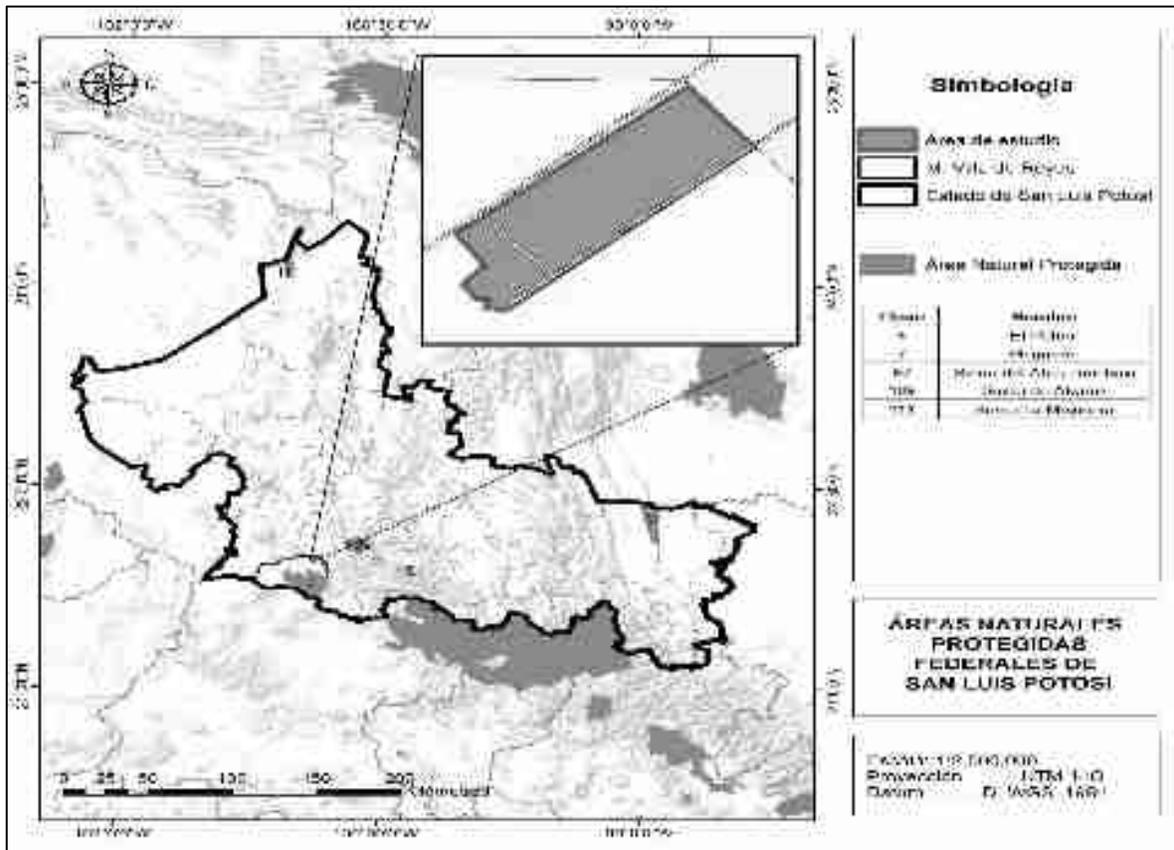
viii. **Áreas Naturales Protegidas (ANP)**

Actualmente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra 182 áreas naturales divididas en 9 Direcciones Regionales. Dentro del estado de San Luis Potosí se localizan 5 ANP de jurisdicción federal:

- 1) Parque Nacional El Potosí ANP-5
- 2) Parque Nacional Gogorrón ANP-7
- 3) Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa ANP-67
- 4) Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álvarez ANP-109
- 5) Área de Protección de Flora y Fauna Sierra La Mojonera ANP-111

En el ámbito estatal, San Luis Potosí cuenta con 12 áreas naturales protegidas: Ejido San Juan de Guadalupe, Paseo de la Presa, Palma Larga, Bosque Adolfo Roque Bautista, Manantial de la Media Luna, Cuevas del Viento y la Fertilidad, Huiricuta y la Ruta Histórico Cultural del Pueblo Huichol, Sótano de las Golondrinas, Hoya de las Huahuas, Real de Guadalcazar, Sierra del Este y Sierra de en Medio, Tancojol.

Particularmente el área de estudio no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida federal (**Figura 11**), ni área natural protegida estatal.



**Figura 11.** Áreas Naturales Protegidas Federales de San Luis Potosí.

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

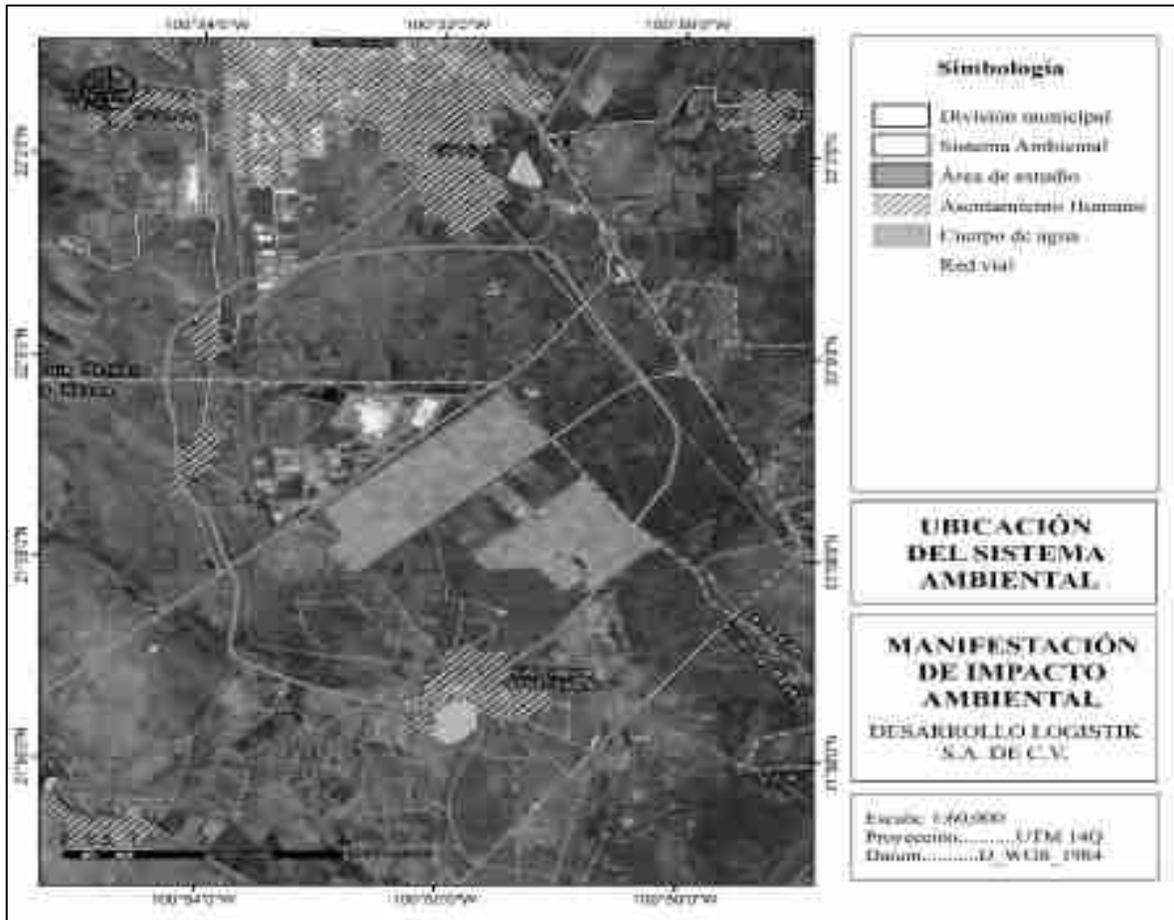
### IV.1 Delimitación del sistema ambiental y área de estudio

A fin de delimitar el área de estudio, previamente se delimitó el Sistema Ambiental (SA), el cual, por sus características climatológicas, topográficas, geológicas, fisiográficas, litológicas, y por su uso de suelo y vegetación, es similar al área de estudio del presente proyecto, y el cual puede verse impactado por la realización del mismo. Con base en la ubicación del área de estudio dentro del Sistema Ambiental, se observó la presencia de 3 localidades: Laguna de San Vicente y Ojo de Agua del gato, en el municipio de Villa de Reyes; y Cerritos la Pila, en el municipio de San Luis Potosí, las cuales cuentan con una población de 2,762, 458, y 562 habitantes al año 2010, respectivamente (INEGI, 2019), por lo que en este estudio se evaluará el posible impacto que la realización del proyecto pueda generar, así como se propondrán medidas para mitigar los impactos observados. La **Tabla 6**, muestra el resumen de los componentes ambientales evaluados y el porcentaje de superficie que estos ocupan en el Sistema Ambiental.

**Tabla 6.** Componentes del Sistema Ambiental.

Componente ambiental	Descripción	% de la superficie en el Sistema Ambiental
Clima	BS0kw Seco Templado	100 %
Fisiografía	Provincia Fisiográfica Mesa del Centro	100 %
	Subprovincia Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato	100 %
Geología	Rocas sedimentarias tipo arena y limo	100 %
Edafología	Cambisol	100 %
Hidrología	Región Hidrológica Pánuco No. 26	100 %
	Cuenca Presa Río Tamuín (C)	100 %
Uso de suelo y Vegetación	Área de agricultura de temporal	50.32 %
	Matorral Crasicaule	48.94 %
	Área urbana	0.74 %

La superficie que abarca el Sistema Ambiental es de 45, 677,008.50 m<sup>2</sup>, mientras que la superficie que posee el área de estudio es de 4, 317,716.5 m<sup>2</sup>, representando un 9.45 % de la superficie total del Sistema Ambiental. El Sistema Ambiental, se encuentra localizado al noreste de la cabecera municipal de Villa de Reyes y al sureste de la cabecera municipal de San Luis Potosí (**Figura 12**).



**Figura 12.** Ubicación del Sistema Ambiental.

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### IV.2.1 Aspectos abióticos

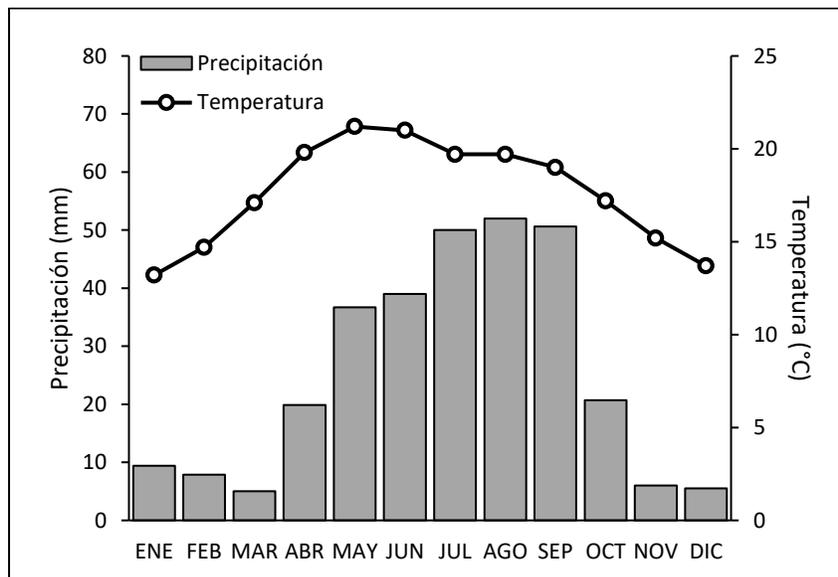
#### a) Clima

El Sistema Ambiental posee un tipo de clima según la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García (2004):

1.- un clima **BS0kw**, representa un clima seco templado con lluvias en verano y con un porcentaje de lluvias invernal entre 5 y 10.2 %. Es un clima con una temperatura media anual entre 12 y 18 °C, la temperatura del mes más frío se encuentra entre -3 ° C y 18 °C, mientras que la temperatura del mes más caliente supera los 18 °C.

En cuanto a la cantidad de agua que precipita en el municipio de Villa de Reyes, la precipitación media anual se encuentra entre los 300 y 600 mm (INEGI, 2009).

De acuerdo a la **Figura 13**, en donde se presenta el climograma con los registros meteorológicos de temperatura media y precipitación para el periodo de 1981-2010, de la estación de Zaragoza del Servicio Meteorológico Nacional, estación número 24106 localizada a 1,983 msnm; se eligió dicha estación meteorológica al ser la más cercana a la ubicación del predio. El periodo de lluvias se registra en los meses de mayo a septiembre, con una precipitación total promedio de 228 mm, mientras que la temporada seca se presenta de octubre a abril con una precipitación promedio de 74 mm (**Tabla 7**) (SMN, 2019).



**Figura 13.** Climograma del periodo 1981-2010, Estación Meteorológica Zaragoza, Servicio Meteorológico Nacional.

En la **Tabla 7**, se presentan las temperaturas máximas, mínimas y medias registradas de 1981 al 2010 en la estación meteorológica de Zaragoza. Se puede observar que históricamente el mes de mayo es el mes más caluroso, alcanzando los 36.4 °C, mientras que el mes más frío registrado en dicho periodo es febrero, con una temperatura de -0.5 °C.

**Tabla 7.** Temperatura máxima, mínima, y promedio (°C) registradas en la Estación Meteorológica Zaragoza, Servicio Meteorológico Nacional para el periodo 1981-2010.

Temperatura (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Máxima	26.3	29.3	32.8	34.7	36.4	33.6	32.7	30.7	30.5	28.8	28.6	26.1
Mínima	0.4	-0,5	2.5	5.1	8.0	8.7	9.7	8.2	8.0	3.6	-0.1	-0.1
Media	13.2	14.7	17.1	19.8	21.2	21.0	19.7	19.7	19.0	17.2	15.2	13.7

En cuanto a la precipitación media histórica, la **Tabla 8**, muestra los mm de agua registrados para el periodo de 1981 al 2010. De acuerdo a la tabla, el mes de agosto es el mes con mayor precipitación observada en la estación de Zaragoza, con 52.0 mm de lluvia, mientras que el mes más seco es el mes de marzo con solo 5.0 mm.

**Tabla 8.** Precipitación media mensual (mm) registrada en la Estación Meteorológica Zaragoza, Servicio Meteorológico Nacional para el periodo 1981-2010.

Precipitación (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Media	9.4	7.9	5.0	19.9	36.7	39.0	50.0	52.0	50.6	20.7	6.0	5.5

La **Tabla 9** muestra el número de días promedio mensual en los que se presentan diversos fenómenos climatológicos como lluvias, niebla, granizo y tormentas eléctricas, de acuerdo a la estación de Zaragoza.

**Tabla 9.** Números de días con lluvia, niebla, granizo y tormentas eléctricas registradas en la Estación Meteorológica Zaragoza, Servicio Meteorológico Nacional para el periodo 1981-2010.

Eventos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Lluvia	2.0	1.6	1.4	3.0	5.5	5.8	7.7	6.1	8.0	3.8	1.1	1.2
Niebla	2.1	0.7	0.1	0.2	0.1	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.8	1.2
Granizo	0	0	0.1	0.1	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0
Tormentas E.	0.5	0.4	0.3	0.1	0.2	0.3	0.1	0	0.1	0.3	1.2	0.9

## **b) Geología y geomorfología**

### **▪ Relieve y Geomorfología**

El Sistema Ambiental se encuentra ubicado dentro de la Provincia Fisiográfica Mesa del Centro, de acuerdo a la carta Geológica Minera de San Luis Potosí, F14-C14, escala 1: 50,000, es una altiplanicie que rebasa los 2,000 msnm, con valles intermontanos y cadenas montañosas que la cruzan. Paleogeográficamente pertenece a la porción oriental de la Cuenca Mesozoica del Centro de México y occidental a la Plataforma-Valles Luis Potosí, en la zona del talud (Tristán-González et al., 2008). Se encuentra limitada al norte y oriente por la Sierra Madre Oriental, hacia el occidente por la Sierra Madre Occidental y al sur por la depresión conocida como El Bajío (Nieto-Samaniego, et al., 2005).

Esta región fue afectada por volcanismo del Terciario y como resultado de ello se encuentran las amplias llanuras interrumpidas por sierras de rocas ígneas ácidas principalmente, así como también hay calizas y algunas metamórficas. Las llanuras tienen frecuentemente una capa cementada y endurecida de caliche (horizonte petrocálcico) a escasa profundidad, las más amplias se encuentran ubicadas en Zacatecas y San Luis Potosí, en tanto que las sierras dominan en el sur (norte de Guanajuato).

Así mismo la subprovincia fisiográfica corresponde a Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato (**Figura 14**), ocupa el 99 % del municipio de Villa de Reyes y está conformada por extensas llanuras y mesetas que son rodeadas por sierras y lomeríos asociados. Presenta una forma casi triangular, cuyos vértices se localizan al norte de San Luis Potosí, en los alrededores de Guanajuato al poniente y en San Miguel de Allende, al oriente. Consta de angostas llanuras entre sierras volcánicas, que cubren la mayor parte del territorio y hacen contacto abrupto en el sureste con la Sierra Gorda, porción de la Sierra Madre Oriental. La principal característica de esta subprovincia en el estado de San Luis Potosí es el predominio de sierras volcánicas, en algunas zonas asociadas con mesetas, de altitudes superiores a 2,800 m. La llanura de Villa de Reyes, se encuentra circundada por dicho sistema de sierras, es de carácter aluvial y relativamente rica en agua, dada su capacidad de almacenamiento por drenaje interno (INEGI, 1985).

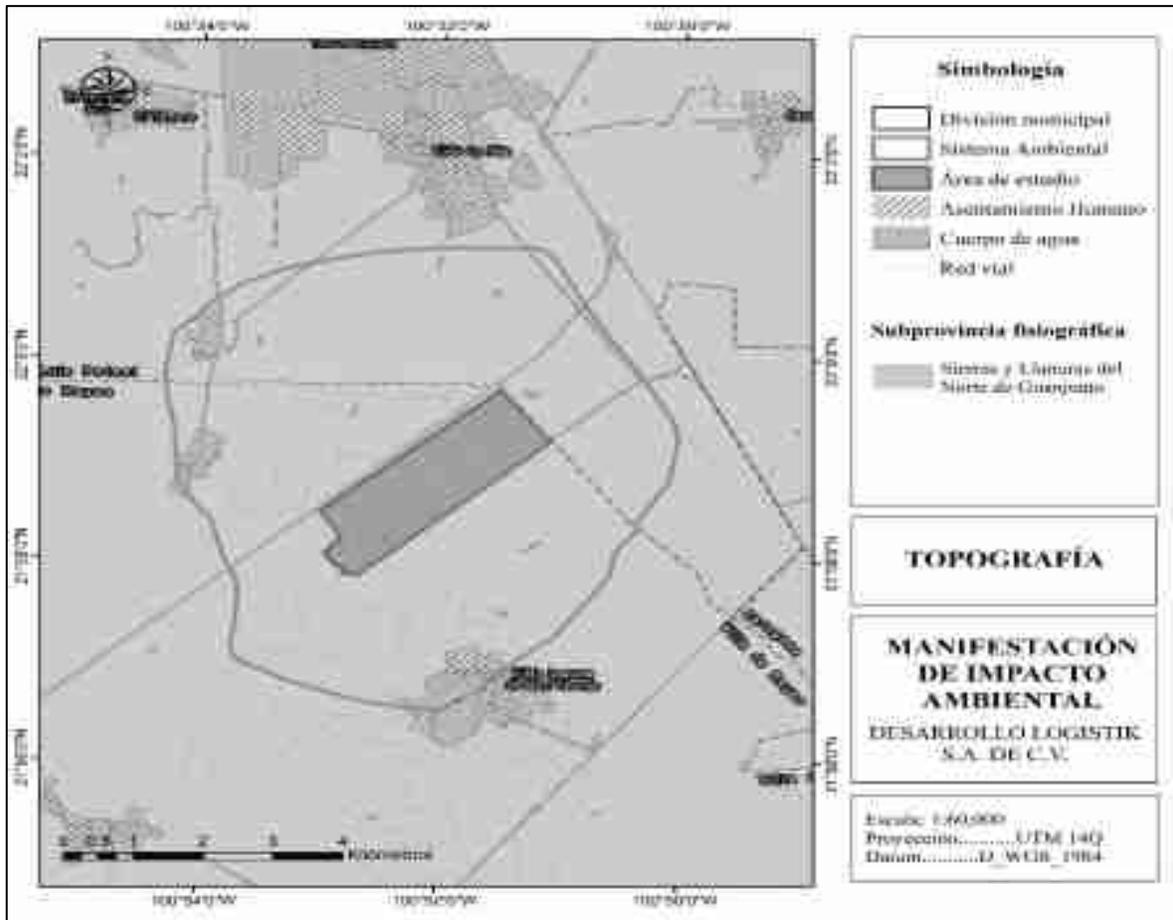


Figura 14. Mapa topográfico del Sistema Ambiental (INEGI, 2013).

- **Marco Geológico**
  - **Geología General**

La unidad más antigua es del Cretácico y está constituida por una secuencia turbidítica tipo flysh que inicialmente se había considerado como Formación Caracol. Los estratos presentan un espesor en las areniscas de 15 a 20 cm, y en las lutitas se llegan a observar de 7 a 12 cm.

Sobreyaciendo discordantemente se observan sedimentos clásticos continentales del Terciario, constituidos por conglomerado, arenisca poco consolidada, limo y arcilla, con un espesor de 160 m.

Le sobreyacen discordantemente una serie de rocas volcánicas que constituyen parte del Campo Volcánico de San Luis Potosí (CVSLP) de edad Oligoceno, constituidas de la base a la cima por derrames andesíticos (ToA), de color café grisáceo, gris rojizo o gris oscuro verdoso, de textura porfirítica y pilotaxítica. Subyace a traquita y brechas volcánicas traquíticas (ToTq-BvTq) conocidas como traquita Ojo Caliente, que consiste de derrames y brechas de color gris claro a café rojizo, de

textura holocristalina, inequigranular, microporfídica. Discordantemente se observan andesita-basalto (ToA-B), de color verdoso a gris oscuro, afanítica con muy escasos fenocristales de biotita que pasa a la cima a un basalto vesicular, le sobreyace discordantemente una traquita (ToTq) (Flores et al., 2004).

La zona contiene esencialmente tres elementos geológicos importantes: Primero: existe un afloramiento pequeño de rocas del basamento sedimentario marino del Cretácico. Segundo: existen dos campos volcánicos con secuencias y características particulares en cada uno de ellos, aunque hay traslape de tres unidades volcánicas (Ignimbrita Santa María, Latita Portezuelo e Ignimbrita Panalillo). Tercero: existe un patrón complejo de fallas de orientación NW-SE, formando fosas y semifosas tectónicas, las cuales son cortadas por una mega estructura extensional conocida como Graben de Villa de Reyes, cuya orientación general es NE-SW (Flores et al., 2004).

#### ○ **Geología Local**

La geología presente en el sistema ambiental de estudio, está conformada por rocas sedimentarias de tipo arena-limo (**Qpthoar-lm**) de la era Cenozoica, periodo Cuaternario, época Holoceno y Pleistoceno, la cual se presenta hacia la parte baja de las sierras, en aquellos lugares con pendientes suaves, es decir, se presenta en la zona topográficamente más baja (Flores et al., 2004).

#### ▪ **Fallas y Fracturas**

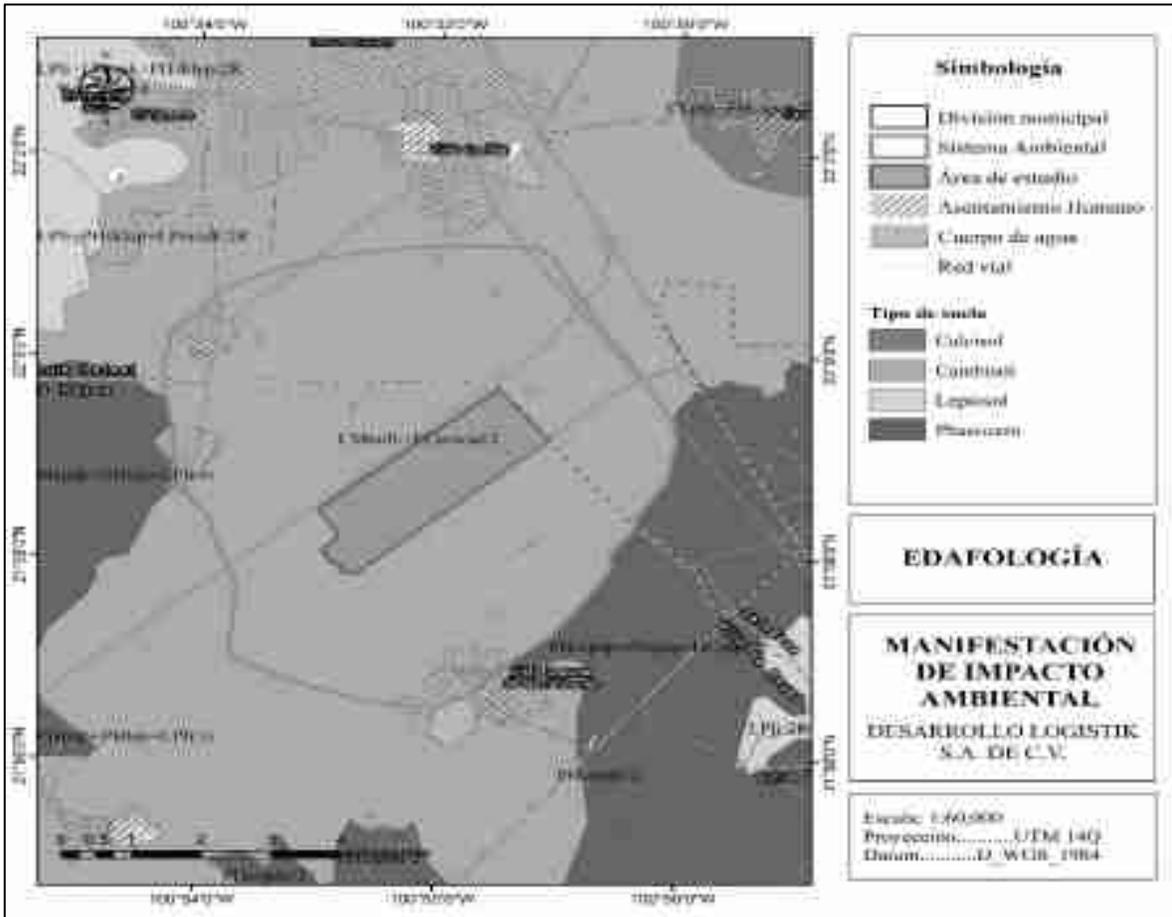
La provincia Mesa del Centro a la cual pertenece la subprovincia Llanuras y lomeríos del norte de Guanajuato donde se encuentra el área de estudio, presenta rasgos estructurales que evidencian tres eventos diferenciados:

- 1.- El metamorfismo regional experimentado por las rocas sedimentarias del Triásico.
- 2.- Los esfuerzos de la compresión Orogénica Laramide, que provocó pliegues abiertos al occidente de la subprovincia, esto a finales del Cretácico e inicios del Terciario.
- 3.- Los esfuerzos de distensión que dieron origen a un sistema de fracturas con orientación Noreste-Sureste y Noreste-Suroeste y fallas normales que afectaron a estructuras anteriores.

En el área donde se pretende ubicar el presente proyecto no existe la presencia de fallas y/o fracturas.

**c) Suelos**

El suelo natural del área de estudio, previo a su modificación de uso de suelo, es de tipo **Cambisol**, identificado con la clave **CMeufv+FLsowad/2 (Figura 15)**. Este tipo de suelo es un suelo con al menos la formación de un horizonte incipiente de diferenciación en el subsuelo, evidente por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato. Compuesto por materiales de textura media y fina derivados de una amplia gama de rocas. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y coloración principalmente parduzca, el aumento de porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos. Son característicos de terrenos llanos a montañosos en todos los climas, por lo que se presenta en su superficie una amplia gama de tipos de vegetación. Se caracterizan por la meteorización leve o moderada de material parental y por la ausencia de cantidades apreciables de iluviación de arcilla, materia orgánica o compuestos de Al y/o Fe (IUSS Working Group WRB, 2015).



**Figura 15.** Mapa Edafológico del Sistema Ambiental (INEGI, 2013).

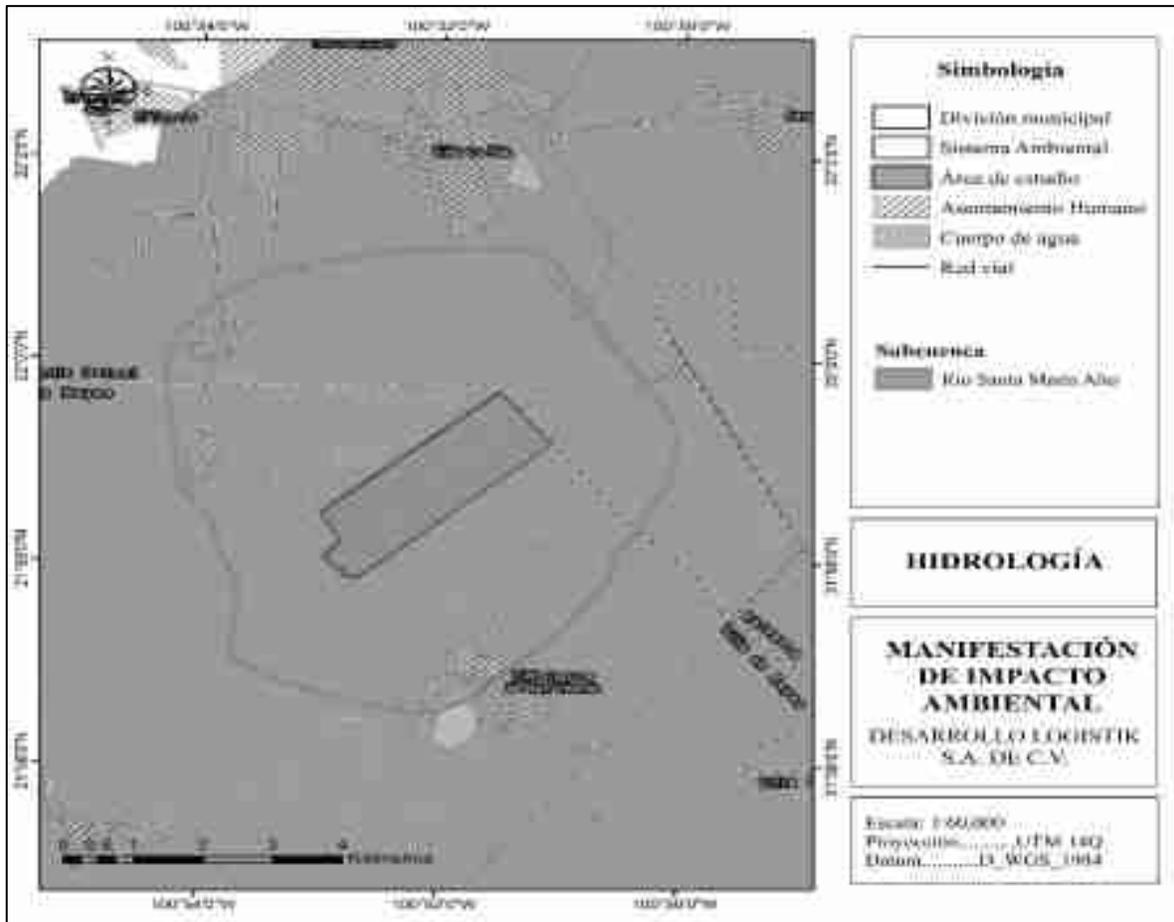
Éste tipo de suelo se encuentra principalmente en regiones templadas y boreales, también aparecen en regiones secas, por lo que son menos comunes en los trópicos y subtrópicos húmedos donde la meteorización y la formación del suelo se producen más rápidamente que en las regiones templadas, boreales y secas. Los Cambisols también son comunes en áreas con erosión geológica activa, donde pueden encontrarse en asociación con suelos tropicales maduros. (WRB, 2015). Generalmente los Cambisols constituyen buenas tierras agrícolas y se utilizan intensivamente. Los suelos con alta saturación de bases en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra. En cambio los suelos más ácidos, aunque menos fértiles, se utilizan para la agricultura de cultivos mixtos, para el pastoreo y como tierras forestales.

#### **d) Hidrología superficial y subterránea**

- **Hidrología superficial**

El área de estudio se encuentra dentro de la Región Hidrológica N. 26 denominada como Río Pánuco, dentro de la cuenca Río Tamuín (C), subcuenca Río Santa María Alto (i), cuya denominación general es RH26Ci (INEGI, 2002) (**Figura 16**).

La Región Hidrológica No. 26, Río Pánuco, tiene una superficie de 97,195.727 km<sup>2</sup> desde su nacimiento en el Valle de México hasta la desembocadura del cauce principal en el Golfo de México. La Región Hidrológica comprende principalmente parte de la Ciudad de México y los estados de Guanajuato, Hidalgo, México, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz, así como pequeñas porciones de los estados de Nuevo León, Puebla y Tlaxcala. Para fines de gestión del recurso hídrico superficial, la Región Hidrológica Número 26 Pánuco se ha dividido en 77 cuencas hidrológicas, cuyo escurrimiento medio anual es de 20,223.564 millones de metros cúbicos (DOF, 2020).



**Figura 16.** Mapa Hidrológico del Sistema Ambiental (INEGI, 2013).

Dentro de la Región Hidrológica 26 “Pánuco”, se encuentran los afluentes que confluyen en la parte este del Estado en el Río Pánuco, de importancia a nivel nacional, asimismo se encuentra el Río Santa María hacia la parte surponiente de la región, el Río Verde en la zona Media, el Río Tapaón y el Río Valles, dan origen al Río Tamuín que al unir su cauce con el del Río Moctezuma dan origen al Río Pánuco en el Estado de Veracruz (PEDUSLP, 2012)

La cuenca Río Tamuín (C) está formada por las siguientes subcuencas intermedias: el Río Valles, Río Puerco, Río Mesillas, Río los Naranjos, Río Gallinas, Río Verde, Río Santa María Bajo. (PEDUSLP, 2012).

- **Hidrología subterránea**

En el estado de San Luis Potosí se han identificado 18 zonas geohidrológicas: Vanegas-Catorce, Cedral-Matehuala, Matehuala-Huizache, Santo Domingo, El Barril, Villa de Arista, Salinas,

Ahualulco, Villa Hidalgo, Buenavista, Cerritos-Villa Juárez, San Luis Potosí, Rioverde, Villa de Arriaga, Villa de Reyes, Guadalucazar, Santa María del Río y San Nicolás Tolentino (INEGI, 2002).

El sistema ambiental de estudio se encuentra en la zona geohidrológica del Valle de San Luis Potosí-Villa de Reyes localizándose en la porción sur-occidental del estado, el cual es delimitado hacia sus flancos por las sierras de Álvarez y San Miguelito (INEGI, 2002). Se ha identificado la presencia de dos acuíferos principales, un acuífero somero o granular, y un acuífero profundo o volcánico fracturado (**Tabla 10**) (Cardona-Benavides, 1990; Carrillo-Rivera et al., 1996). El primero ha sido el más explotado, abarca una superficie de 165 km<sup>2</sup>, constituido por sedimentos granulares de origen aluvial, los niveles piezométricos se encuentran a profundidades entre los 5 y 40 metros, hallándose los más superficiales en la zona urbana y al Suroeste de la Delegación de Pozos, incrementándose hacia el Este, hasta alcanzar la profundidad máxima en la porción Noreste.

Esta unida recibe una recarga natural por infiltración de los escurrimientos que descienden de la sierra de San Miguelito, al oeste y suroeste, así como una fracción de la precipitación en toda su superficie. La recarga a la unidad somera se ha incrementado por los aportes de retornos de riego y pérdidas en las redes de agua potable y alcantarillado (DOF, 2010).

La segunda unidad, el acuífero profundo, es de composición mixta cuya parte superior está formada por material aluvial cuyo espesor va de 100 a 200 m; y su porción más profunda está constituida por rocas ígneas que presentan una topografía sepultada muy compleja; su base está formada también por rocas ígneas impermeables. Funciona como libre y en algunas zonas como semiconfinado y confinado. La recarga de esta unidad ocurre por infiltración del agua de lluvia en las rocas ígneas que conforman su frontera occidental, así como la infiltración del agua que proviene del sistema somero (DOF, 2010).

**Tabla 10.** Características particulares de los sistemas de acuífero en el Valle de San Luis Potosí (DOF, 2010).

Sistema de acuífero	Extensión en el valle (km <sup>2</sup> )	Profundidad al nivel estático (m)	Espesor medio (m)	Caudal de producción (L/s)
Unidad somera	165	5-40	20	0-9 (Promedio 3 L/s)
Unidad profunda	500	85-150	300	4-90 (Promedio 25 L/s)

En 1972, ambos acuíferos, el somero y el profundo, se consideraban en equilibrio, sin embargo, en la actualidad el sistema de acuíferos se encuentra sobreexplotado. La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero de San Luis Potosí actualizada hasta el año 2014 en el Registro Público de Derechos de Agua es de -75.3169 millones de m<sup>3</sup>/año, debido a que el volumen anual de agua subterránea concesionado supera al volumen de recarga anual, indicando que no existe volumen

disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica, denominada acuífero San Luis Potosí, en el estado de San Luis Potosí (CONAGUA, 2015).

Se estima que la extracción del acuífero (superior y profundo) asciende a los 125.6 millones de m<sup>3</sup> al año, aproximadamente, y se encuentra distribuida para diferentes usos. El 67% del agua extraída se destina al abasto poblacional, seguido en orden de importancia el uso agrícola (19%), el industrial (casi 8%), servicios (4.5%) y finalmente los usos pecuario y doméstico abrevadero que en conjunto apenas representan el 1.2%. Es notable, que el 96% del volumen total es aportado por el acuífero inferior, y solo un 4% proviene del acuífero superior (CONAGUA, 2015).

La calidad del agua subterránea en este valle se califica como dulce, con una concentración de sólidos totales disueltos que varía de 160 a 450 ppm. La familia de agua predominante es sódica-bicarbonatada, aunque hacia el flanco este del valle es del tipo cálcico-bicarbonatada. La calidad del agua para riego es de salinidad baja a media con bajo contenido de sodio, en donde el pH de equilibrio indica que es de carácter agresivo (INEGI, 2002).

#### *IV.2.2 Aspectos bióticos*

##### **a) Vegetación terrestre**

En el Sistema Ambiental se presenta una vegetación de Matorral Crasicaule en donde la dominancia de grandes Cactáceas de los géneros *Opuntia* y *Myrtillocactus* determina este tipo de vegetación, la cual se desarrolla preferentemente sobre laderas de cerros riolíticos y basálticos y sobre los abanicos aluviales situados en la base de los mismos cerros. Los suelos más frecuentemente encontrados en relación con el matorral crasicaule son someros y arenosos, de color castaño o rojizo-grisáceo, ligeramente ácidos (pH 5.5-6.5), con 2 a 3% de materia orgánica y sin carbonato de calcio.

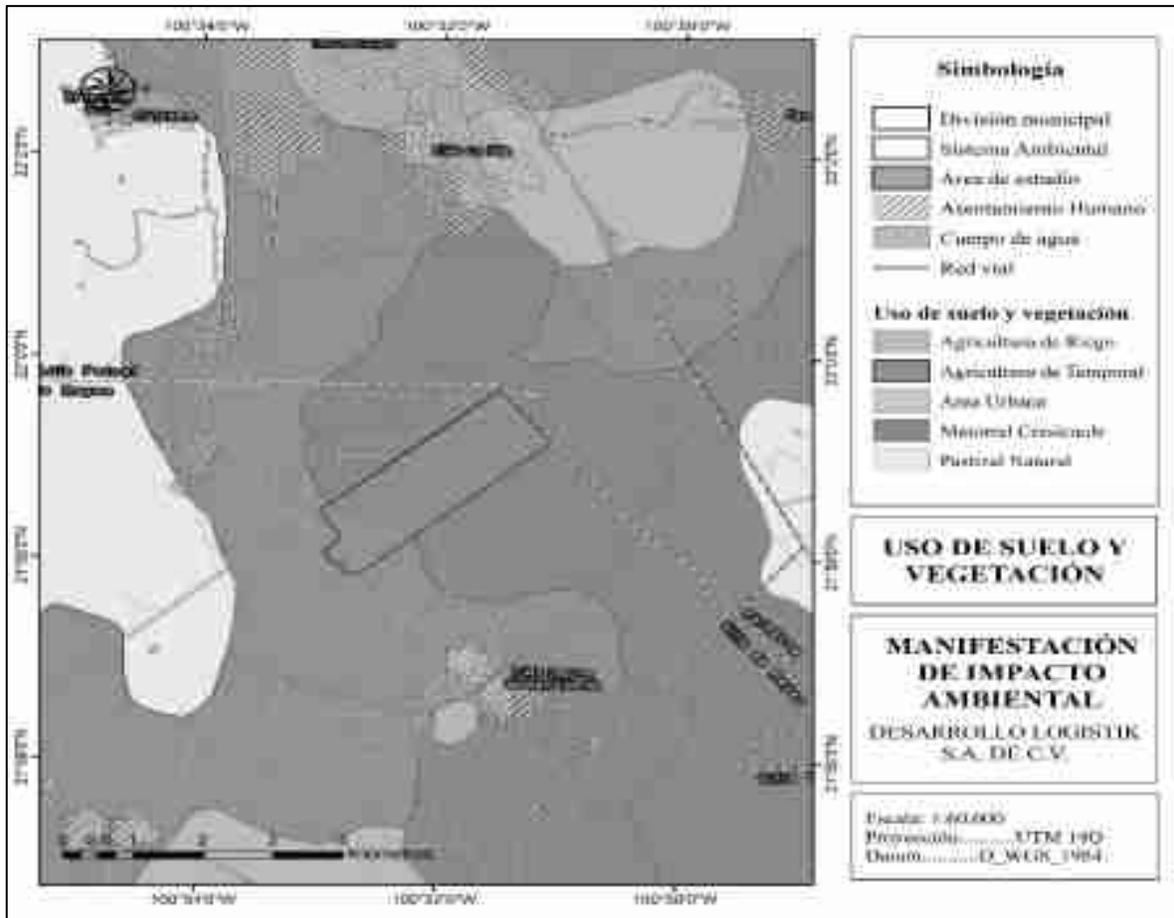
Este matorral suele presentar una altura de 1.5 a 5 m de, pudiendo distinguirse dos o tres estratos arbustivos. El más alto, de 4 a 5 m, no siempre existe. Lo puede formar *Yucca filifera*, *Y. decipiens* o *Lemnaireocereus spp*; nunca cubre más del 10% de la superficie. El estrato principal, o el que confiere su fisonomía a la formación tiene comúnmente una altura de 1.5 a 3 m. Su densidad varía en función de muchos factores y la cobertura oscila entre 10 y 60%. Las especies dominantes pueden ser una o varias de las siguientes: *Opuntia streptacantha*, *O. leucotricha*, *Myrtillocactus geometrizans* (Rzedowski, 1961). Un estrato arbustivo más bajo (0.4 a 1 m) cubre por lo general 20 a 40% de la superficie, siendo *Mimosa biuncifera* su componente más importante desde el punto de vista cuantitativo, aunque la abundancia de esta especie es indicadora de disturbio (Rzedowski, 1961).

La **Figura 17** muestra ejemplos de vegetación del matorral crasicaule presente en el sistema ambiental.



**Figura 17.** Representación de la vegetación del Sistema Ambiental con presencia de *Prosopis laevigata* (mezquite), *Larrea tridentata* (gobernadora) y *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo).

En la **Figura 18** se muestra el uso de suelo y vegetación que posee el Sistema Ambiental de acuerdo a lo establecido por la carta temática del INEGI del año 2013, el cual corresponde únicamente a un Matorral Crasicaule, constituido básicamente por vegetación secundaria de este tipo de matorral.



**Figura 18.** Mapa Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental (INEGI, 2013).

De acuerdo con los resultados obtenidos de los muestreos realizados para la realización del Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo forestal del año 2007, se obtuvo la siguiente tabla de vegetación presente en el área de estudio previo al cambio de uso de suelo:

Nombre común	Nombre científico
Magüey	<i>Agave salmiana</i>
Palma china	<i>Yucca filifera</i>
Palma samandoca	<i>Yucca carnerosana</i>
Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>
Coyonoxtle	<i>Opuntia imbricata</i>
Tasajilo	<i>Opuntia leptocaulis</i>
Vara dulce	<i>Engelhardtia polistachia</i>
Uña de Gato	<i>Acacia greggii</i>
Nopal tapón	<i>Opuntia robusta</i>
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>

Nopal cuijo	<i>Opuntia cantabrigiensis</i>
Nopal cardón	<i>Opuntia streptacantha</i>
Nopla rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>
Tomatillo loco	<i>Physalis sp</i>
Escoba de Ramón	<i>Dalea tuberculata</i>
Jaral	<i>Baccharis sp</i>
Helecho	<i>Cheilanthes sp</i>
Hierba de flor rojo	<i>Zinnia sp</i>
Hierba de flor morada	<i>Mirabilis jalapa</i>
Hierda hoja lanceoleada	<i>Senecio sp</i>
Hierba envez gris	<i>Pharthenium sp</i>
Charrasquillo	<i>Caliandra eriophylla</i>
Acacia	<i>Acacia sp</i>
Biznaga chilitos	<i>Mammillaria magnimamma</i>
Biznaga borracha	<i>Ferocactus latispinus</i>
Biznaga ganchuda	<i>Mammillaria uncinata</i>
Biznaga coronilla con espinas	<i>Coryphantha echinoidea</i>
Biznaga coronilla	<i>Coryphantha radians</i>
Zacate banderita	<i>Bouteloua gracilis</i>
Zacate salado	<i>Leptochloa filiformis</i>
Hierba del perro	<i>Graphalium sp</i>
Mora	<i>Rhamnus sp</i>
Junco	<i>Koebelinia spinosa</i>
Flor compuestas	<i>Lantana sp</i>
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>
Alicoches	<i>Echinocereus cineascens</i>
Zempoalxóchitl	<i>Tagetes sp</i>
Guapilla	<i>Hechita glomerata</i>
Hoja sé	<i>Flouencia cernua</i>
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>
Pirul	<i>Schinus molle</i>

Una vez expuesto lo anterior se hace constar que en el área de estudio no se encontraba ninguna especie listada en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo ningún régimen de protección.

### **b) Fauna**

La fauna típica del ecosistema de matorral que se encuentra en el estado de San Luis Potosí está conformada por una serie de mamíferos, aves y reptiles, entre los que se encuentran el coyote, el gato montés, la liebre, el conejo, el tlacuache, el tejón, el zorrillo, la víbora de cascabel, el correcaminos, el halcón, la calandria, la tortuga, el camaleón, entre otros.

Entre las especies que se encontraron al realizar el muestreo de fauna para la realización del Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo forestal del año 2007 son: el coyote, zorro gris, mapache, zorrillo, conejo, liebre, murciélago magueyero, halcón cernícalo, gavilán chapulinero, golondrina, lagartija llanera, entre otros.

### *IV.2.3 Paisaje*

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

- La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

- La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Para el caso particular del proyecto, se puede realizar un micro estudio del paisaje, tomando en cuenta las características fisiográficas, morfológicas, vegetativas, y antropogénicas del sitio de estudio, con el fin de lograr una caracterización del paisaje. El área de estudio presenta una elevación promedio de 1,844 msnm, el polígono de estudio se encuentra orientado hacia el noroeste, la densidad de la vegetación es muy baja debido a que las áreas sin desarrollo son pocas, y la vegetación dentro de ellas es dispersa como respuesta de un ambiente árido y semiárido, donde la temporada de lluvias es menor a la temporada de secas, y donde la cantidad de precipitación es poca. Debido a su constitución vegetativa y a la presencia de urbanismo, la calidad del paisaje natural del área de estudio se considera mala, como resultado de la intervención del ser humano al construir infraestructura industrial y al tener la frecuente presencia de camiones y vehículos automotores en la zona, estos aspectos deterioran notablemente la calidad del paisaje.

Cabe resaltar que la calidad del paisaje es subjetiva y depende del criterio que posea cada observador. Así mismo, se considera que el área de estudio posee una fragilidad media, al tener el sistema una resiliencia para absorber los cambios debido a que el Sistema Ambiental está constituido básicamente por vegetación secundaria de matorral crasicaule.

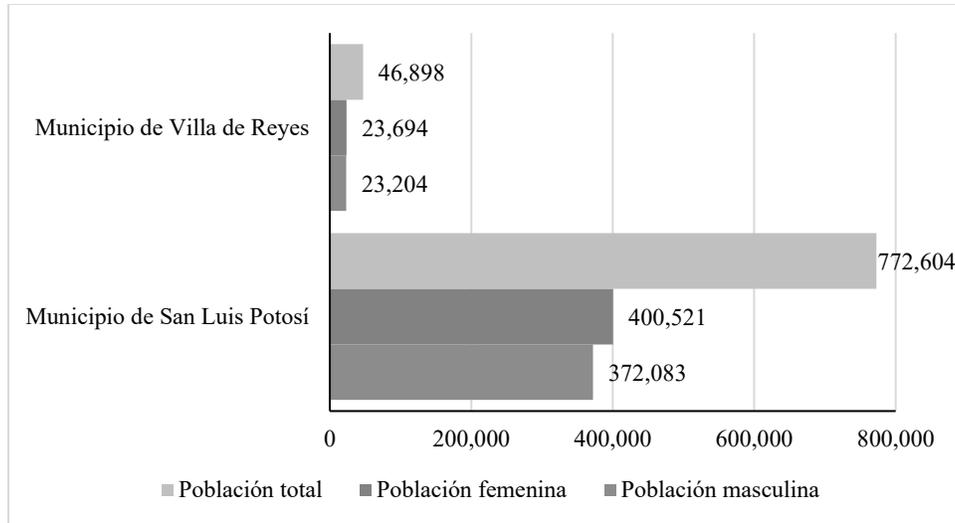
Por lo anterior descrito, se puede concluir que las actividades que se desarrollen en el sitio del proyecto, afectarán de forma temporal y poco significativa los aspectos que constituyen el paisaje.

#### *IV.2.4 Medio socioeconómico*

##### **a) Demografía**

El Sistema Ambiental se encuentra ubicado en el municipio de Villa de Reyes, en el límite municipal con San Luis Potosí en dirección sur. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del año 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el municipio de Villa de Reyes cuenta con una población total de 46,898 habitantes, de los cuales 23,694 son mujeres, y 23,204 son hombres, mientras que el municipio de San Luis Potosí cuenta con una población total 772,604 habitantes, de los cuales 400,521 son mujeres y 372,083 son hombres (**Gráfico 1**). Villa de Reyes está constituido por 138 localidades, de las cuales la localidad de Laguna de San Vicente y Ojo

de Agua del Gato, así como la localidad de Cerritos de la Pila perteneciente al municipio de San Luis Potosí son las localidades que se encuentran dentro del Sistema Ambiental y más próximas al área de estudio.



FUENTE: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

**Gráfico 1.** Composición de la población del municipio de Villa de Reyes y San Luis Potosí, S.L.P.

La **Tabla 11** muestra la composición de la población por sexo, para el total de los municipios de Villa de Reyes y San Luis Potosí, así como para las localidades ubicadas dentro del Sistema Ambiental. La localidad Cerritos la Pila cuenta con 562 habitantes, y representa el 0.07 % de la población total del municipio de San Luis potosí, en cuanto a la localidad Laguna de San Vicente cuenta con 2,762 habitantes, mientras que la localidad Ojo de Agua del Gato cuenta con 458, representado el 5.89% y el 0.98% de la población total del municipio de Villa de Reyes, respectivamente. Se puede apreciar que la cantidad de mujeres en las tres localidades es ligeramente mayor a la cantidad de hombres.

**Tabla 11.** Composición de la población por sexo.

Localidad	Población Total	Población Masculina	Población Femenina	% de Población
Municipio SLP	772,604	372,083	400,521	100%
Cerritos la Pila	562	264	298	0.07%
Municipio Villa de Reyes	46,898	23,204	23,694	100%
Laguna de San Vicente	2,762	1,360	1,402	5.89%
Ojo de Agua del Gato	458	236	222	0.98%

FUENTE: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Como se muestra en la **Tabla 12**, para todas las localidades ubicadas dentro del Sistema Ambiental así como para el total de cada municipio, existe una mayor cantidad de personas entre la edad de 15 y 64 años, mientras que el rango de edades en las que existe menor número de personas es de los 60 en adelante.

**Tabla 12.** Composición de la población por rango de edades.

Localidad	De 0 a 14 años	De 15 a 64 años	De 60 y más años
Municipio SLP	210,007	506,086	44,653
Cerritos la Pila	168	360	34
Municipio Villa de Reyes	16,091	27,905	2,732
Laguna de San Vicente	845	1719	132
Ojo de Agua del gato	149	287	22

FUENTE: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

#### b) Economía

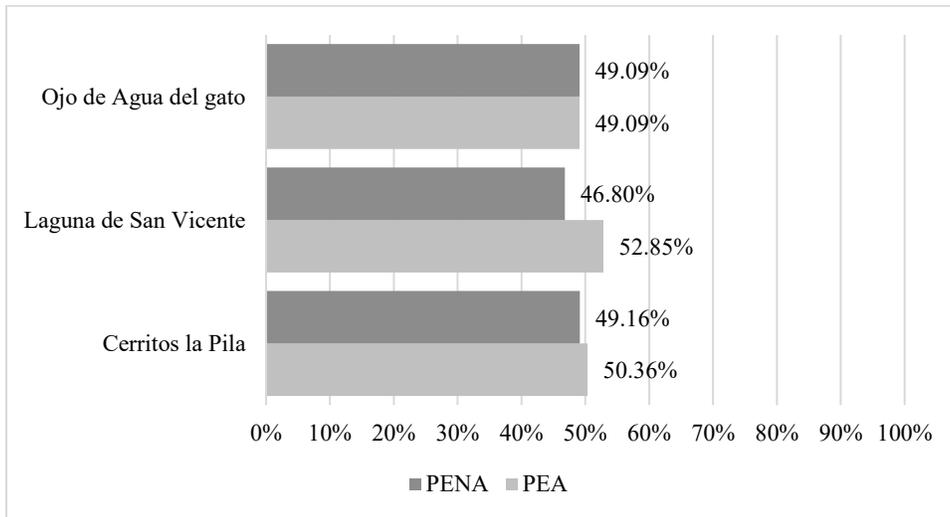
Según el INEGI, la población económicamente activa (PEA) está conformada por la población de 12 años en adelante, de acuerdo a lo anterior (**Tabla 13**), 329,039 personas de las 772,604 que habitan en el municipio de San Luis Potosí y que poseen más de 12 años, se encuentran económicamente activas, mientras que 263,134 no se encuentran económicamente activa y el resto no se especifica su situación económica. En cambio en el municipio de Villa de Reyes 15,567 personas de las 46,898 que lo habitan se encuentran económicamente activas y 17,922 personas no se encuentran económicamente activas. Del 100% de la población económicamente activa municipal de San Luis Potosí, solo el 39.4 % son mujeres, mientras que el 60.6 % son hombres; en cuanto al municipio de Villa de Reyes el 22.16 % son mujeres, y el 77.84 % son hombres.

**Tabla 13.** Población económicamente activa y no activa total y distribuida por sexo.

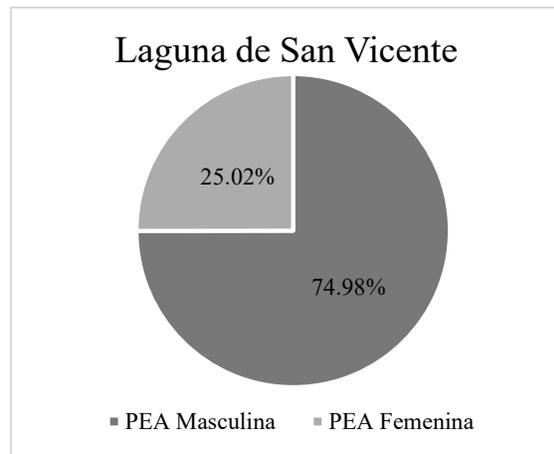
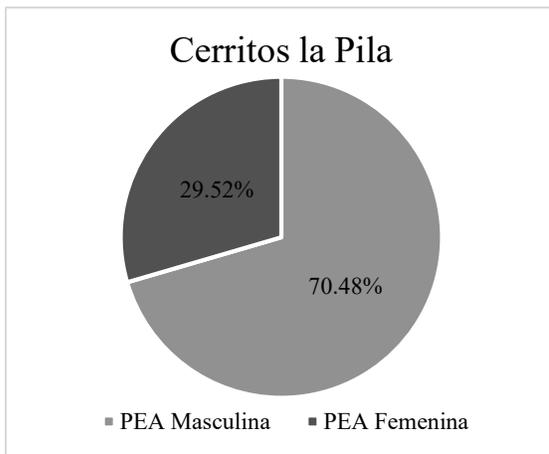
Localidad	PEA	PEA Masculina	PEA Femenina	PEAN	PNEA Masculina	PNEA Femenina
Municipio SLP	329,039	199,535	129,504	263,134	80,792	182,342
Cerritos la Pila	210	148	62	205	53	152
Municipio Villa de Reyes	15,567	12,117	3,450	17,922	4,254	13,668
Laguna de San Vicente	1,075	806	269	952	185	767
Ojo de Agua del gato	162	127	35	162	38	124

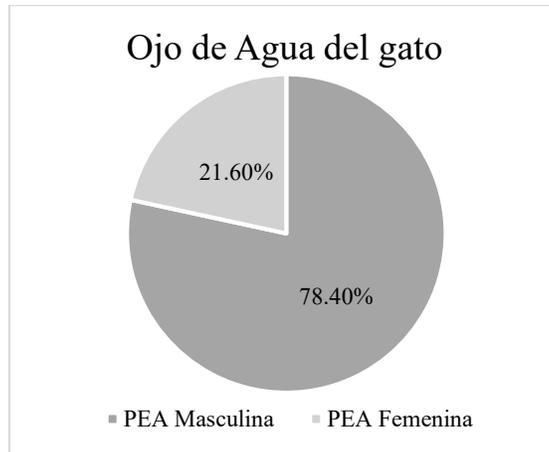
FUENTE: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

En cuanto a las localidades dentro del SA, entre el 49 % y 53 % de la población se encuentra económicamente activa, mientras que entre el 46 % y el 49 % no, es decir casi la mitad de la población de dichas localidades se encuentra tanto activa como inactiva económicamente (**Gráfico 2**). El **Gráfico 3** muestra el porcentaje de hombres y mujeres económicamente activos que habitan en las localidades de Cerritos la Pila, Laguna de San Vicente y Ojo de Agua del gato, en donde se puede observar que en cada localidad más del 70 % de los habitantes activos son hombres.



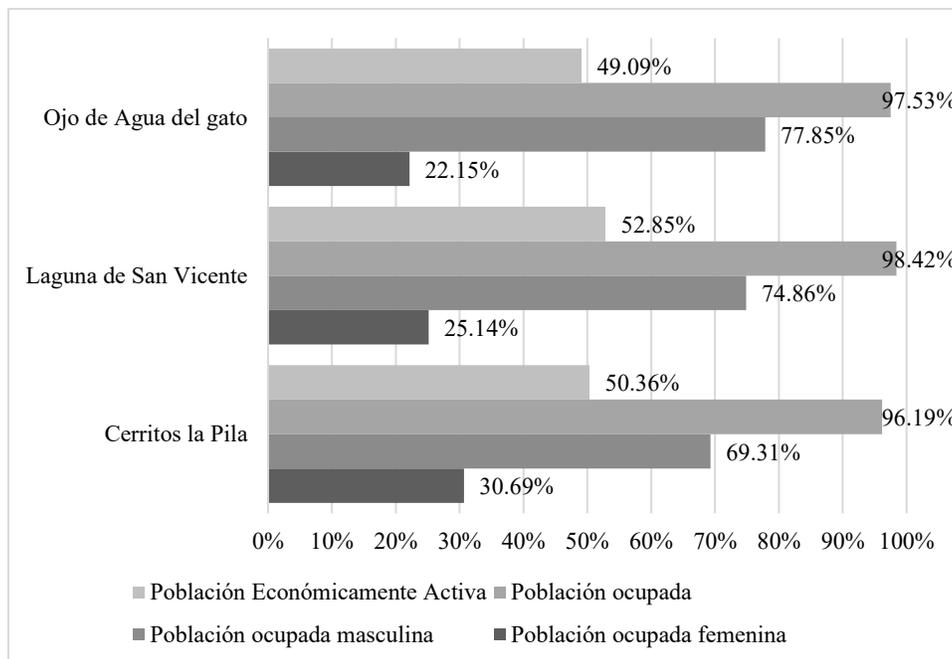
**Gráfico 2.** Población económicamente activa y no activa de las localidades ubicadas dentro del SA.





**Gráfico 3.** Población económicamente activa por sexo de las localidades ubicadas dentro del SA.

De la población económicamente activa de la localidad Ojo de Agua del gato, el 97.53 % se encuentra ocupada, y de ese porcentaje el 77.85 % corresponde a hombres y solo el 22.15 % a mujeres; de la localidad Laguna de San Vicente, el 98.42 % se encuentra ocupada, y de ese porcentaje el 74.86 % corresponde a hombres y solo el 25.14 % a mujeres; y de la localidad Cerritos la Pila, el 96.19 % se encuentra ocupada, y de ese porcentaje el 69.31 % corresponde a hombres y solo el 30.69 % a mujeres (**Gráfico 4**).



**Gráfico 4.** Población ocupada por sexo de las localidades ubicadas dentro del SA.

c) Salud

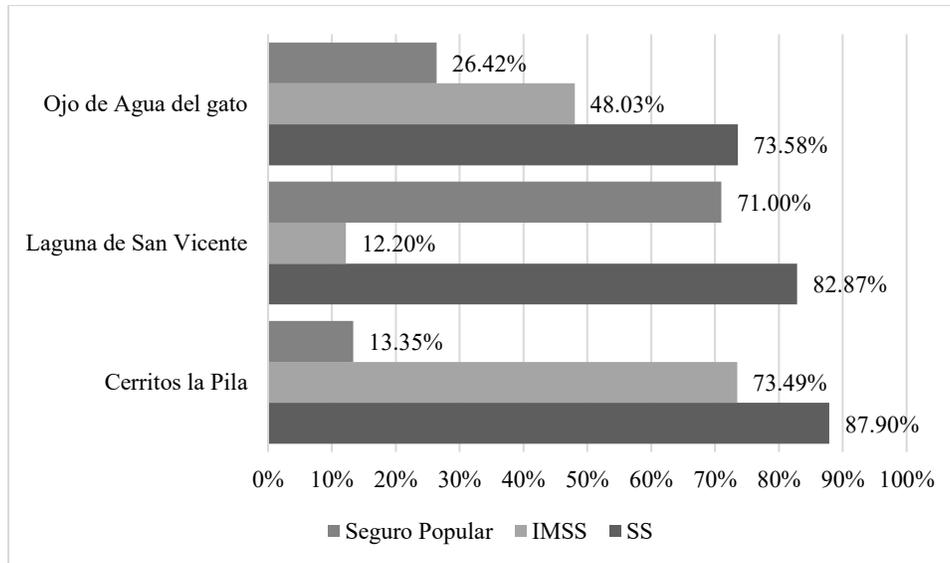
Con lo referente a los servicios de salud, tanto el municipio de San Luis Potosí como el de Villa de Reyes cuenta con diversas instituciones tanto públicas como privadas que ofrecen el servicio: Seguro Social, IMSS, ISSSTE, y Seguro Popular. Siendo el Seguro Social como el IMSS, las instituciones con mayor número de derechohabientes en el municipio de San Luis Potosí, mientras que el Seguro Social y el Seguro Popular en el municipio de Villa de Reyes, como se muestra en la **Tabla 14**.

**Tabla 14.** Población derechohabiente a servicios de salud.

Localidad	Población derechohabiente			
	Seguro Social	IMSS	ISSSTE	Seguro Popular
Municipio SLP	570,899	382,151	1,658	10,1046
Cerritos la Pila	494	413	0	75
Municipio Villa de Reyes	34,342	14,094	89	19,471
Laguna de San Vicente	2,289	337	2	1,961
Ojo de Agua del gato	337	220	0	121

FUENTE: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Los **Gráficos 5**, muestran que en la localidad Ojo de Agua de gato el 73.58 % de la población es derechohabiente al Seguro Social, el 26.42 % al Seguro Popular, y el 48.03 % al IMSS. En la localidad Laguna de San Vicente el 82.87 % de la población es derechohabiente al Seguro Social, el 71 % al Seguro Popular, y el 12.20 % al IMSS. Y en la localidad Cerritos la Pila el 87.90 % de la población es derechohabiente al Seguro Social, el 13.35 % al Seguro Popular, y el 73.49 % al IMSS.



**Gráfico 5.** Porcentaje de la población derechohabiente a los servicios de salud en las localidades ubicadas dentro del SA.

#### d) Educación

En el tema de educación (**Tabla 15**), de los 550,739 habitantes mayores de 15 años del municipio de San Luis Potosí, 15,077 de ellos son analfabetos, de los cuales 5,491 son hombres y 9,586 mujeres; así como de los 30,637 habitantes mayores de 15 años del municipio de Villa de Reyes, 2,908 de ellos son analfabetos, de los cuales 1,318 son hombres y 1,590 mujeres.

En el caso de la localidad de Cerritos la Pila de sus 394 habitantes mayores de 15 años, solo 23 personas son analfabetas, siendo la mayoría mujeres; para la localidad Laguna de San Vicente de su 1,851 personas mayores de 15 años, 90 son analfabetas, y para la localidad Ojo de Agua de gato de sus 309 personas mayores de 15 años, 24 son analfabetas, siendo en éste caso la mitad hombres y la mitad mujeres.

**Tabla 15.** Población analfabeta total y por sexo.

Localidad	Población analfabeta	Población analfabeta masculina	Población analfabeta femenina
Municipio SLP	15,077	5,491	9,586
Cerritos la Pila	23	8	15
Municipio Villa de Reyes	2,908	1,318	1,590
Laguna de San Vicente	90	39	51
Ojo de Agua del gato	24	12	12

FUENTE: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

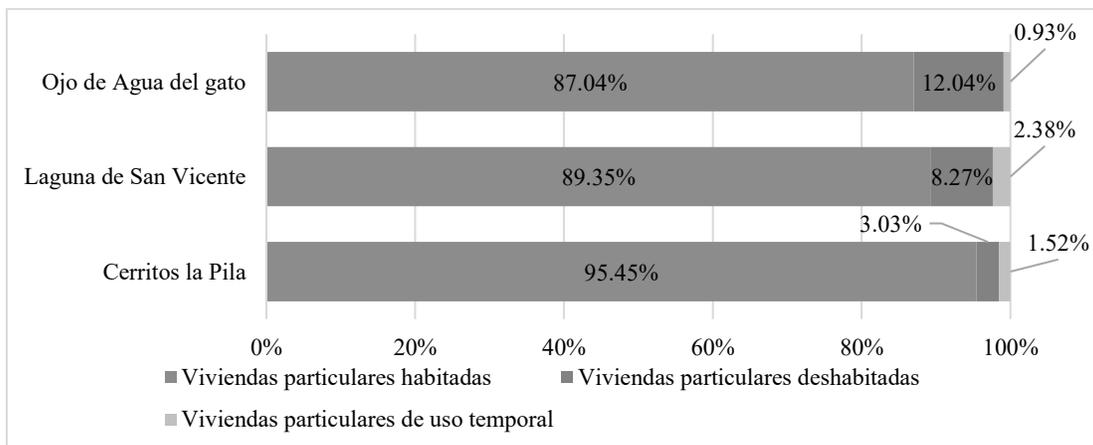
e) Vivienda

En el municipio de San Luis Potosí existe un total de 243,781 viviendas, de las cuales 199,277 se encuentran habitadas, 36,245 viviendas se encuentran deshabitadas y 8.170 viviendas son de uso temporal; en el municipio de Villa de Reyes existe un total de 11,430 viviendas, de las cuales 9,982 se encuentran habitadas, 1,057 viviendas se encuentran deshabitadas y 385 viviendas son de uso temporal (**Tabla 16**). De las 132 viviendas que se encuentran en la localidad de Cerritos la Pila, el 95.45 % se encuentran habitadas, el 3.03% se encuentran deshabitadas y el 1.52 % restante son viviendas de uso temporal. En cuanto a la localidad Laguna de San Vicente de las 629 viviendas, el 89.35 % se encuentran habitadas, el 8.27 % se encuentran deshabitadas y el 2.38 % restante son viviendas de uso temporal. Y por último de las 108 viviendas que se encuentran en la localidad de Ojo de Agua del gato, el 87.04 % se encuentran habitadas, el 12.04 % se encuentran deshabitadas y el 0.93 % restante son viviendas de uso temporal (**Gráfico 6**).

**Tabla 16.** Total de viviendas particulares habitadas, deshabitadas y de uso temporal.

Localidad	Total de Viviendas	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares deshabitadas	Viviendas particulares de uso temporal
Municipio SLP	243,781	199,277	36,245	8,170
Cerritos la Pila	132	126	4	2
Municipio Villa de Reyes	11,430	9,982	1,057	385
Laguna de San Vicente	629	562	52	15
Ojo de Agua del gato	108	94	13	1

FUENTE: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.



**Gráfico 6.** Porcentaje de viviendas particulares habitadas, deshabitadas y de uso temporal de las localidades ubicadas dentro del SA.

**f) Urbanización**

La **Tabla 17** muestra la disponibilidad de servicios públicos en las viviendas particulares habitadas de los municipios de San Luis Potosí y Villa de Reyes y de las localidades ubicadas dentro del Sistema Ambiental, dentro de los servicios se muestran: electricidad, agua entubada, excusado y drenaje. Se puede apreciar que de las 199,277 viviendas habitadas del municipio de San Luis Potosí 193,692 viviendas cuentan con electricidad, 189,219 viviendas con agua entubada, 192,173 viviendas con excusado y 190,959 viviendas con drenaje. Mientras que de las 9,982 viviendas habitadas del municipio de Villa de Reyes 9,492 viviendas cuentan con electricidad, 7,636 viviendas con agua entubada, 8,016 viviendas con excusado y 7,174 viviendas con drenaje.

En cuanto a la localidad Cerritos la Pila de las 126 viviendas particulares habitadas un 98.4 % tienen electricidad, el 93.65 % cuentan con agua entubada, el 74.6 % cuentan con excusado y 72.2 % cuentan con drenaje. De las 562 viviendas particulares habitadas de la localidad Laguna de San Vicente un 94.5 % tienen electricidad, el 72.95 % cuentan con agua entubada, el 59.78 % cuentan con excusado y 50.53 % cuentan con drenaje. Y de las 94 viviendas particulares habitadas de la localidad Laguna de San Vicente un 94.68 % tienen electricidad, el 1.06 % cuentan con agua entubada, el 52.12 % cuentan con excusado y 20.21 % cuentan con drenaje.

**Tabla 17.** Disponibilidad de servicios públicos en las viviendas particulares habitadas.

Localidad	Viviendas particulares con				Viviendas particulares habitadas
	Electricidad	Agua entubada	Excusado	Drenaje	
Municipio SLP	193,692	189,219	192,173	190,959	199,277
Cerritos la Pila	124	118	94	91	126
Municipio Villa de Reyes	9,492	7,636	8,016	7,174	9,982
Laguna de San Vicente	531	410	336	284	562
Ojo de Agua del gato	89	1	49	19	94

FUENTE: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

**g) Factores socioculturales**

Según el censo de población y vivienda del 2010 realizado por el INEGI, el municipio de San Luis Potosí cuenta con una población regida por la religión católica (**Tabla 18**), con 695,753 creyentes católicos; 39,096 personas no profesan la religión católica, pero si alguna religión ya sea protestante, evangélica o bíblica; así como 559 personas son creyentes de otra religión ya sea de

origen oriental, islámico, ortodoxos, entre otras; y 18,100 personas no profesan ninguna religión o son ateos. El municipio de Villa de Reyes cuenta con una población regida por la religión católica, con 45,628 creyentes católicos; 562 personas no profesan la religión católica, pero si alguna religión ya sea protestante, evangélica o bíblica; así como 1 persona es creyente de otra religión ya sea de origen oriental, islámico, ortodoxos, entre otras; y 137 personas no profesan ninguna religión o son ateos.

En la tabla se puede apreciar que para todas las localidades ubicadas dentro del Sistema Ambiental la religión con mayor número de creyentes es la religión católica, donde 562 personas son católicas en la localidad de Cerritos la Pila, 2,646 en la localidad de Laguna de San Vicente y 446 personas en la localidad de Ojo de Agua del gato.

**Tabla 18.** Población católica, no católica, creyente en otra religión y sin religión.

Localidad	Población Católica	Población no católica	Población creyente en otra religión	Población sin religión
Municipio SLP	695,753	39,096	559	18,100
Cerritos la Pila	562	0	0	0
Municipio Villa de Reyes	45,628	562	1	137
Laguna de San Vicente	2,646	1	0	0
Ojo de Agua del gato	446	3	0	0

FUENTE: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

#### *IV.2.5 Diagnóstico ambiental*

En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

#### *IV.2.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental*

Para lograr la integración del inventario ambiental, es necesario realizar una breve descripción de los componentes ambientales que se presentan en el sistema ambiental previo a la realización del proyecto y que pudieran verse afectados por el mismo.

- **Componente abiótico:**

En el Sistema Ambiental, así como en el área de estudio se presenta un tipo de clima, correspondiente a un clima seco templado con lluvias en verano (BS0kw), con temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, en general el área cuenta con una precipitación media anual entre 300 y 600 mm.

Con respecto al relieve y geomorfología, el Sistema Ambiental se encuentra en la Provincia Fisiográfica Mesa del Centro, en la subprovincia fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, la cual está conformada por extensas llanuras y mesetas que son rodeadas por sierras y lomeríos asociados. La llanura de Villa de Reyes, se encuentra circundada por un sistema de sierras, la cual es de carácter aluvial y relativamente rica en agua, dada su capacidad de almacenamiento por drenaje interno

La geología presente en el sistema ambiental de estudio, está conformada por rocas sedimentarias de tipo arena-limo (**Qpthoar-lm**) de la era Cenozoica, periodo Cuaternario, época Holoceno y Pleistoceno, la cual se presenta hacia la parte baja de las sierras, en aquellos lugares con pendientes suaves. Por otro lado, dentro del Sistema Ambiental no existe la presencia de fallas ni de fracturas que pudieran repercutir en la realización del proyecto.

En cuanto al tipo de suelo presente se identificó un cambisol, con al menos la formación de un horizonte incipiente de diferenciación en el subsuelo, evidente por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato. Generalmente los cambisols constituyen buenas tierras agrícolas y se utilizan intensivamente. Los suelos con alta saturación de bases en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra. En cambio los suelos más ácidos, aunque menos fértiles, se utilizan para la agricultura de cultivos mixtos, para el pastoreo y como tierras forestales.

Hidrológicamente, el Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Región Hidrológica N. 26 denominada como Río Pánuco, dentro de la cuenca Río Tamuín (C), subcuenca Río Santa María Alto (i). Esta región hidrológica constituye una de las vertientes interiores más importantes del país, tiene una superficie de 97,195.727 km<sup>2</sup> desde su nacimiento en el Valle de México hasta la desembocadura del cauce principal en el Golfo de México.

En cuanto a la hidrología subterránea, el Sistema Ambiental se encuentra dentro del polígono del acuífero del Valle de San Luis Potosí-Villa de Reyes, localizándose en la porción sur-occidental del estado, el cual es delimitado hacia sus flancos por las sierras de Álvarez y San Miguelito. En este acuífero se ha identificado la presencia de dos acuíferos principales, un acuífero somero o granular, y un acuífero profundo o volcánico fracturado. El primero está constituido por sedimentos granulares de origen aluvial, la segunda unidad geohidrológica, es de composición mixta cuya parte superior está formada por material aluvial, y su porción más profunda está constituida por rocas ígneas, por lo que funciona como libre y en algunas zonas como semiconfinado y confinado.

- Componente biótico

El Sistema Ambiental, presenta una vegetación de Matorral Crasicaule en donde la dominancia de grandes Cactáceas de los géneros *Opuntia* y *Myrtillocactus* determina este tipo de vegetación, la cual se desarrolla preferentemente sobre laderas de cerros riolíticos y basálticos y sobre los abanicos aluviales situados en la base de los mismos cerros. Este matorral suele presentar una altura de 1.5 a 5 m de, pudiendo distinguirse dos o tres estratos arbustivos. La especies dominantes pueden ser una o varias de las siguientes: *Opuntia streptacantha*, *O. leucotricha*, *Myrtillocactus geometrizans*.

La fauna típica del ecosistema de matorral está conformada por una serie de mamíferos, aves y reptiles, entre los que se encuentran el coyote, el gato montés, la liebre, el conejo, el tlacuache, el tejón, el zorrillo, la víbora de cascabel, el correcaminos, el halcón, la calandria, la tortuga, el camaleón, entre otros.

- Componente socio-económico

Demográficamente, el Sistema Ambiental se encuentra en el estado de San Luis Potosí, en los municipios de San Luis Potosí y Villa de Reyes, el primero posee una población total de 772,604 habitantes al año 2010, de los cuales 400,521 son mujeres, y 372,083 son hombres; mientras que el segundo posee una población total de 46,898 habitantes, de los cuales 23,694 son mujeres y 23,202 son hombres. De la población total, 329,039 personas se encuentran económicamente activas en el municipio de San Luis potosí, y del 100 % de la población económicamente activa municipal, 39.36 % son mujeres, mientras que el 60.64 % son hombres. En cuanto al municipio de Villa de Reyes, de la población total, 15,567 personas se encuentran económicamente activas, siendo el 22.16 % mujeres y el 77.84 % hombres. El nivel de analfabetización en el municipio de San Luis Potosí es bajo, en donde solo 15,077 personas son analfabetas, de los cuales 5,491 son hombres y 9,586 son mujeres, La analfabetización del municipio de Villa de Reyes a su vez es baja, solo 2,908 personas son analfabetas, siendo de éste número casi el 50 % hombres y el 50 % mujeres. Del total de viviendas habitadas (199,277) en el municipio de San Luis Potosí, 193,692 viviendas cuentan con electricidad,

189,219 viviendas con agua entubada, 192,173 viviendas con excusado y 190,959 viviendas con drenaje. Por último del total de viviendas (9,982) en el municipio de Villa de Reyes, 9,492 viviendas cuentan con electricidad, 7,636 viviendas con agua entubada, 8,016 viviendas con excusado y 7,174 viviendas con drenaje.

#### *IV.2.5.2 Síntesis del inventario*

El Sistema Ambiental del sitio del proyecto, actualmente se encuentra impactado por la actividad humana, al encontrar la presencia de parques industriales, parcelas agrícolas, asentamientos humanos, así como una pequeña porción de vegetación natural de matorral crasicaule dentro de él. En específico el área del proyecto ya se encuentra a su vez impactada por la modificación del uso de suelo de forestal a industrial, así como por la construcción del Parque Industrial Logistik II. Por lo anterior, la realización del presente proyecto no ocasionará alteraciones a la flora y fauna al ser una zona previamente impactada por la actividad del hombre, adicionalmente se tendrán alteraciones no significativas en los demás componentes ambientales, por lo que se tomarán medidas preventivas y de mitigación de los posibles impactos ambientales y al término del mismo se realizará una restauración y reforestación del sitio, tratando de coadyuvar al ecosistema a lograr su regeneración.

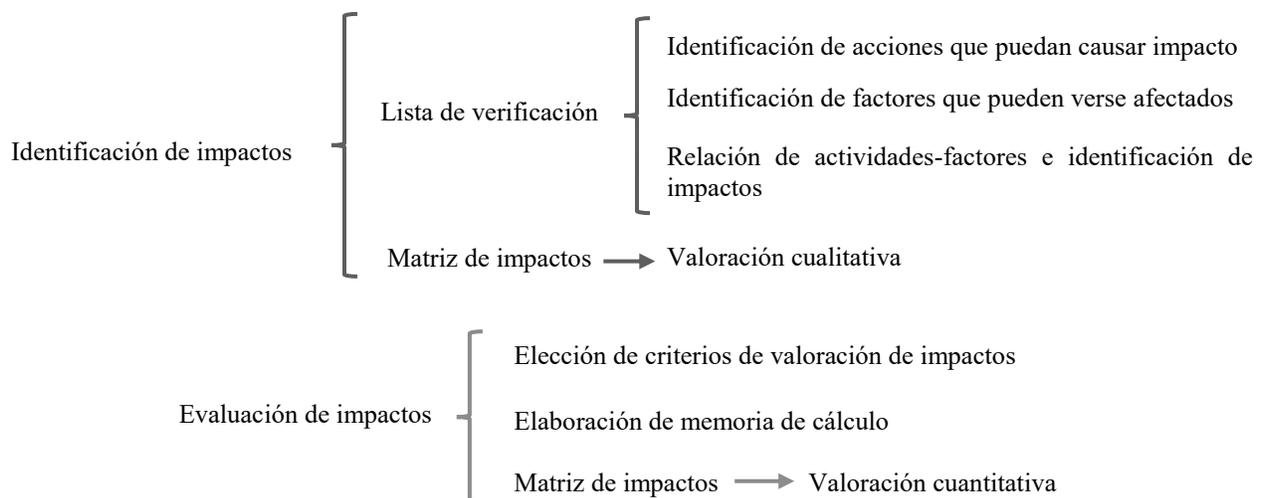
## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se identificarán los impactos ambientales que resultarán del insertar el proyecto en el área de estudio, esto permitirá identificar las acciones de las diferentes etapas (operación, mantenimiento y abandono del parque industrial) que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños temporales y permanentes al medio ambiente.

De acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), se define como impacto ambiental a toda aquella modificación al ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. En el caso del proyecto de estudio los impactos a evaluar son ocasionados por la acción del hombre al modificar la condición natural del área de estudio, en los siguientes apartados se identificarán, evaluarán, y cuantificarán los impactos generados por las actividades de operación y mantenimiento del parque industrial Logistik II propiedad de Desarrollo Logistik S.A. de C.V. en el municipio de Villa de Reyes, con el fin de proponer medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación para dichos impactos ambientales y con ello atenuar o amortiguar la acción del hombre sobre el medio ambiente.

### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología que se utilizó para la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales asociados al proyecto es la descrita por Vicente Conesa Fernández-Vitora en 1997, la cual consiste en: 1) Identificación de impactos y 2) Evaluación de impactos, como se muestra a continuación:



### *V.1.1 Identificación de impactos*

Como primer paso para la identificación de los impactos ambientales asociados al proyecto de operación y mantenimiento de un parque industrial se realizará una serie de listas de verificación y posteriormente se realizará una matriz de causa-efecto para una valoración cualitativa de los impactos ambientales, con el fin de obtener una primera visión de los efectos que se producirán sobre el medio ambiente y con ello prever qué consecuencias acarrearán las acciones emprendidas para consecución del proyecto sobre los parámetros ambientales, así como vislumbrar aquellos factores que serán los más afectados (Conesa, 1993).

#### *V.1.1.1 Lista de Verificación*

Este apartado está conformado por tres listas de verificación: 1) Identificación de acciones que puedan causar impacto, 2) Identificación de factores que pueden verse afectados, y 3) Relación acciones-factores.

- Identificación de acciones que puedan causar impacto

Esta lista de verificación busca conocer las acciones del proyecto a ejecutar que puedan causar un impacto tanto positivo como negativo al medio ambiente. Para la identificación de las actividades, se deben diferenciar los elementos del proyecto de manera estructurada, ateniendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo: por nuevas ocupaciones, por desplazamiento de la población
- Acciones que implican emisión de contaminantes: la atmósfera, agua, residuos sólidos
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que implican deterioro del paisaje
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

La implantación del proyecto denominado “Operación del Parque Industrial Logistik II” generará cambios que podrán afectar los componentes ambientales del área de estudio, lo anterior se da como resultado de la implementación de diversas actividades propias del proyecto durante las etapas de operación, mantenimiento y abandono del parque industrial. Es por ello que en la **Tabla 19** se enlistan las actividades que conforman dichas etapas y que pueden causar algún impacto ambiental.

**Tabla 19.** Lista de verificación para la identificación de acciones que puedan causar un impacto ambiental.

Etapa del proyecto	Acciones/ Actividades del proyecto
Operación y mantenimiento	Prestación de servicios y logística a empresas internas
	Mantenimiento de vialidades
	Mantenimiento de alumbrado
	Mantenimiento de red de drenaje
	Mantenimiento de áreas verdes
	Servicio de seguridad
Abandono del parque industrial	Preliminares
	Actividades de desmantelamiento
	Actividades de restauración, reforestación, mantenimiento y vigilancia

- Identificación de factores ambientales que pueden verse afectados

El medio ambiente tendrá una mayor capacidad de aceptación del proyecto, dependiendo de los efectos que puedan causar las actividades que constituyen el proyecto sobre los principales factores ambientales del entorno. En este apartado se llevará a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sucesivas fases (preparación de sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono) según sea el caso, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo (Conesa, 1993).

El entorno está conformado por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas: medio físico y medio socio-económico, y subsistemas: medio inerte, medio biótico y medio perceptual. A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades, indicadores y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto.

Para la definición de los factores o componentes ambientales se deben aplicar los siguientes criterios:

- Ser *representativos* del entorno, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente.

-Ser *relevantes*, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

-Ser *excluyentes*, es decir, sin solapamientos ni redundancias.

Los principales componentes ambientales que integran los tres subsistemas antes mencionados son, los expuestos en la **Tabla 20**.

**Tabla 20.** Principales componentes ambientales.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental
Medio físico	Medio inerte	Aire
		Suelo
		Agua
	Medio biótico	Flora
		Fauna
	Medio perceptual	Unidades de paisaje
Medio socio-económico	Medio socio-cultural	Usos del territorio
		Cultural
		Infraestructura
		Humanos
	Medio económico	Economía
		Población

- Relación acciones-factores ambientales e identificación de impactos ambientales

Una vez que se identifican las actividades del proyecto que pueden causar algún impacto y los factores ambientales que pueden ser perjudicados por la realización del mismo, se procede a hacer la relación entre actividades y factores con el fin de identificar los posibles impactos que pueda generar cada actividad en cada uno de los componentes ambientales. Para el proyecto denominado “Operación del Parque Industrial Logistik II” la **Tabla 21** muestra la interrelación entre componente ambiental, actividad del proyecto por etapa y el impacto observado respectivamente.

**Tabla 21.** Identificación de impactos ambientales con respecto a la relación actividades-factores.

<b>Operación y Mantenimiento</b>		
<b>Componente Ambiental</b>	<b>Actividad/Acción</b>	<b>Impacto Observado</b>
<b>Flora</b>	<p><b>Actividad: Mantenimiento de áreas verdes</b></p> <p>Consiste en el riego periódico, podado, deshierbe o eliminación de maleza de las áreas verdes.</p>	<p>* Mejora en la calidad de vida de las especies vegetales presentes en las áreas verdes.</p>
<b>Suelo</b>	<p><b>Actividad: Mantenimiento de áreas verdes</b></p> <p>Esto implica la mejora de las propiedades físicas que presenta el suelo de las áreas verdes, así como favorece la infiltración del agua y se le da un uso al suelo.</p>	<p>*Se tendrá un aprovechamiento adecuado del suelo al mantener la calidad de las especies propias de la zona.</p> <p>* Las propiedades fisicoquímicas que presenta el suelo se verán favorecidas al realizar las actividades de mantenimiento.</p> <p>* Aumento en la infiltración de agua al subsuelo, como resultado del riego de áreas verdes.</p>
<b>Aire</b>	<p><b>Actividad: Mantenimiento de vialidades</b></p> <p>Consiste al uso de la barredora dentro del área de proyecto, lo que generará un deterioro en la calidad del aire.</p>	<p>* Disminución de la calidad del aire debido a los gases de combustión que se emiten de la maquinaria.</p> <p>* Disminución de la calidad del aire debido a la generación de polvo por actividades de barrido de vialidades.</p> <p>* Generación de ruido derivado del funcionamiento de la maquinaria</p>

		empleada en el mantenimiento de vialidades.
<b>Paisaje</b>	<p><b>Actividad: Mantenimiento de áreas verdes</b></p> <p>Implica el mejoramiento del paisaje como resultado del mantenimiento de las áreas verdes.</p>	<p>* Mejora en la calidad paisajística de la zona, al ayudar a prevalecer las especies vegetales mediante el riego continuo.</p>
<b>Economía</b>	<p><b>Actividad: Servicios y logística a empresas, Mantenimiento de vialidades, Mantenimiento de alumbrado, Mantenimiento de red de drenaje, Mantenimiento de áreas verdes, Servicio de vigilancia.</b></p> <p>Se entiende por impacto benéfico de las actividades anteriores debido a la necesidad de personal de obra y el requerimiento de bienes y servicios.</p>	<p>* Aumento en la generación de nuevos empleos de personal capacitado y especializado.</p> <p>* Se facilita y satisface la prestación de bienes y servicios que las empresas instaladas dentro del parque requieren para su operación.</p>

<b>Abandono</b>		
<b>Componente Ambiental</b>	<b>Descripción</b>	<b>Impacto Observado</b>
<b>Social</b>	<p><b>Actividad: Actividades de desmantelamiento (Generación de Residuos).</b></p> <p>Se refiere al conjunto de actividades especificadas y de</p>	<p>* Derivado de las actividades de abandono como el desmantelamiento y demolición se generarán residuos de manejo especial, como escombros y estructuras metálicas, los cuales deberán ser canalizados de manera correcta para</p>

	<p>las cuales se prevé la generación de residuos.</p>	<p>evitar su dispersión y mala disposición, así como molestias a la población que se encuentra en el área circundante.</p>
<p><b>Aire</b></p>	<p><b>Actividad: Actividades de desmantelamiento (Carga y acarreo de material producto del desmantelamiento y/o demolición).</b></p> <p>Esto implica la alteración de las propiedades físicas que presenta el componente aire en el terreno.</p>	<p>* Durante las actividades de desmantelamiento del parque industrial, se estarán generando diversos impactos en el componente ambiental de aire, los cuales implican modificar la calidad del aire temporalmente debido a la emisión de gases de combustión y de polvo debido al acarreo de material de la demolición. Aunado a esto también existirá la generación de ruido en el área de proyecto derivado del uso de maquinaria y equipo para llevar acabo la actividad.</p>
<p><b>Economía</b></p>	<p><b>Actividad: Preliminares, Actividades de desmantelamiento, Actividades de restauración, reforestación, mantenimiento y vigilancia</b></p> <p>Esto implicaría un impacto positivo como resultado de las actividades anteriores debido a la necesidad de personal de obra.</p>	<p>* Durante la etapa de abandono se beneficiará la creación de nuevos empleos para personal de obra que se requiera en esta etapa.</p>
<p><b>Suelo</b></p>	<p><b>Actividad: Actividades de restauración, reforestación, mantenimiento y vigilancia</b></p> <p>Estas actividades implicarían un impacto positivo en el componente suelo debido a que</p>	<p>*Durante esta etapa se beneficiará al recurso suelo al procurar regresarlo a su estado inicial antes de la operación del parque industrial.</p>

	propicia su regeneración y actividad productiva.	
<b>Flora</b>	<p><b>Actividad: Actividades de restauración, reforestación, mantenimiento y vigilancia</b></p> <p>Se refiere a las actividades de plantación de especies en el área del proyecto, que resultan en un impacto positivo.</p>	<p>*Como resultado de la etapa de abandono se procederá a realizar la restauración y reforestación del sitio, mediante la plantación de especies forestales propias de la zona, lo que beneficiará al componente flora, aumentando la densidad vegetal de la zona.</p>
<b>Paisaje</b>	<p><b>Actividad: Actividades de restauración, reforestación, mantenimiento y vigilancia</b></p> <p>Se refiere al cambio visual que se tendrá en el paisaje como resultado de estas actividades.</p>	<p>*Como resultado de la restauración y reforestación del predio con la implantación de especies forestales se obtendrá un impacto positivo en el componente paisaje, al mejorar la calidad del mismo.</p>

#### *V.1.1.2 Matriz de Impactos: Valoración cualitativa*

La matriz de impactos es de tipo causa-efecto, y consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran los factores ambientales susceptibles de recibir impactos y dispuestos en filas se encuentran las actividades que constituyen el proyecto. De acuerdo con la identificación de impactos ambientales realizada en la sección anterior, se procede a llenar la matriz de impactos de forma cualitativa. En el ANEXO 11 se presenta la matriz de impactos para el proyecto “Operación del Parque Industrial Logistik II”.

#### *V.1.2 Evaluación de impactos ambientales*

Siguiendo la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental de Vicente Conesa, se procede a realizar la valoración de los impactos ambientales que se identificaron en el apartado anterior, mediante la evaluación de 11 atributos los cuales conforman un componente de una ecuación numérica que da como resultado la importancia del impacto. Con lo cual se puede conocer, qué

impactos poseen una mayor importancia sobre otros impactos con menor importancia y con ello priorizar las medidas de prevención, corrección y/o mitigación de los impactos.

#### *V.1.2.1 Elección de criterios de valoración de impactos*

Los 11 atributos que conforman la ecuación para la valoración de la importancia de los impactos son:

➤ **Signo:**

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones o actividades que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

➤ **Intensidad:**

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción **total** del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación **baja**.

➤ **Extensión:**

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter **Puntual** con valor de 1, si, por el contrario, el efecto admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será **Total** con valor de 8, considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto **Parcial**, valor de 2 y **Extenso**, valor de 4. Y en el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar **crítico**, se le atribuirá un valor de 12.

➤ **Momento:**

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_i$ ) sobre el factor del medio considerado. Así cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será **Inmediato**, asignándole un valor de 4; si es un periodo de tiempo que va de 1 a 3 años, se considera **Mediano Plazo**, con valor de 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 3 años, se considera **Largo Plazo**, con valor asignado de 1. Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese **crítico** el momento del impacto, se le otorgaría un valor de 8.

➤ Persistencia:

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto **Fugaz**, asignándole un valor de 1; si dura entre 1 y 10 años, se considera **Temporal** y posee un valor de 2; y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como **Permanente**, asignándole un valor de 4.

➤ Reversibilidad:

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción o actividad, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a **Corto Plazo**, se le asigna el valor de 1, si es a **Mediano Plazo** se le asigna un valor de 2 y si es **Irreversible** un valor de 4.

➤ Recuperabilidad:

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Cuando se tenga una **recuperabilidad inmediata** se le asigna un valor de 1, cuando el factor afectado es **recuperable** se le otorga un valor de 2, cuando el impacto es **mitigable**, un valor de 4, y cuando el factor afectado es **irrecuperable**, se le da un valor de 8.

➤ Sinergia

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea. Si **no hay sinergia** entre varias actividades del proyecto que actúan sobre el mismo factor, el atributo tiene un valor de 1, si hay una **sinergia** se le da un valor de 2, y si el o los atributos son **muy sinérgicos**, el valor otorgado es de 4.

➤ Acumulación

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Si existe una acumulación **simple** del impacto se le da un valor de 1, mientras que si los impactos son **acumulativos** se le da un valor de 4.

➤ Efecto

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Si el efecto del impacto es *indirecto* posee un valor de 1, mientras que, si el efecto del impacto es *directo*, el valor es de 4.

➤ Periodicidad

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (*efecto periódico*) valor de 2, de forma impredecible en el tiempo (*efecto irregular*) valor de 1, o constante en el tiempo (*efecto continuo*) valor de 4.

**Tabla 22.** Criterios de valoración de impactos.

Signo		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	--	Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recup. Inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

V.1.2.2 Elaboración de la memoria de cálculo

Una vez se identifican los impactos se procede a hacer el cálculo de importancia para cada uno de ellos considerando las actividades a realizar en cada etapa del proyecto, mediante la evaluación de los 11 atributos. La ecuación para el cálculo de la Importancia (I) de un impacto ambiental es la siguiente:

$$I = \pm[3i+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

En donde:

± =Naturaleza del impacto.

I = Importancia del impacto

i = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto (tipo directo o indirecto)

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El resultado de esta ecuación expresa la importancia del impacto, y el valor que se puede obtener se encuentra entre los 13 y 100 puntos y se califica de acuerdo a la **Tabla 23**.

**Tabla 23.** Valoración, calificación y significado de la importancia del impacto.

Valor de Importancia	Calificación	Categoría	Significado
<25	BAJO		La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión.
25≤<50	MODERADO		La afectación del mismo no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
50≤<75	SEVERO		La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.

≥75	CRÍTICO		La afectación del mismo es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. No hay posibilidad de recuperación alguna.
-----	---------	--	---

A continuación, se muestran las tablas con los valores otorgados para cada impacto en particular, de acuerdo al factor ambiental que pudiese verse afectado por la realización del proyecto “Operación del Parque Industrial Logistik II”.

**Tabla 24.** Valor de importancia del impacto sobre el componente ambiental: Flora.

ETAPA DEL PROYECTO	ACCIONES O ACTIVIDADES	+	-	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CALIFICACIÓN
<b>Operación y mantenimiento</b>	1) Servicios y logística a empresas														
	2) Mantenimiento de vialidades														
	3) Mantenimiento de alumbrado														
	4) Mantenimiento de red de drenaje	+		12	1	4	4	2	1	1	4	4	2	60	Severo
	5) Mantenimiento de áreas verdes														
	6) Servicio de vigilancia														
<b>Abandono</b>	1) Preliminares														
	2) Actividades de desmantelamiento														
	3) Actividades de restauración, reforestación, mantenimiento y vigilancia	+		12	2	2	4	4	1	1	4	4	2	62	Severo

**Tabla 25.** Valor de importancia del impacto sobre el componente ambiental: Suelo.

ETAPA DEL PROYECTO	ACCIONES O ACTIVIDADES	+	-	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CALIFICACIÓN
<b>Operación y mantenimiento</b>	1) Servicios y logística a empresas														
	2) Mantenimiento de vialidades														
	3) Mantenimiento de alumbrado														
	4) Mantenimiento de red de drenaje														
	5) Mantenimiento de áreas verdes	+		12	1	2	4	2	1	1	4	4	2	58	Severo
	6) Servicio de vigilancia														
<b>Abandono</b>	1) Preliminares														
	2) Actividades de desmantelamiento														
	3) Actividades de restauración, reforestación, mantenimiento y vigilancia	+		12	2	2	4	4	1	1	4	4	2	62	Severo

**Tabla 26.** Valor de importancia del impacto sobre el componente ambiental: Aire.

ETAPA DEL PROYECTO	ACCIONES O ACTIVIDADES	+	-	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CALIFICACIÓN
Operación y mantenimiento	1) Servicios y logística a empresas														
	2) Mantenimiento de vialidades	-		1	1	4	1	1	1	4	4	2	4	26	Moderado
	3) Mantenimiento de alumbrado														
	4) Mantenimiento de red de drenaje														
	5) Mantenimiento de áreas verdes														
	6) Servicio de vigilancia														
Abandono	1) Preliminares														
	2) Actividades de desmantelamiento	-		1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	28	Moderado
	3) Actividades de restauración, reforestación, mantenimiento y vigilancia														

**Tabla 27.** Valor de importancia del impacto sobre el componente ambiental: Paisaje.

ETAPA DEL PROYECTO	ACCIONES O ACTIVIDADES	+	-	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CALIFICACIÓN
Operación y mantenimiento	1) Servicios y logística a empresas														
	2) Mantenimiento de vialidades														
	3) Mantenimiento de alumbrado														
	4) Mantenimiento de red de drenaje														
	5) Mantenimiento de áreas verdes	+		1	1	2	2	2	1	1	4	4	2	23	Bajo
	6) Servicio de vigilancia														
Abandono	1) Preliminares														
	2) Actividades de desmantelamiento														
	3) Actividades de restauración, reforestación, mantenimiento y vigilancia	+		12	2	2	4	4	1	1	4	4	2	62	Severo

**Tabla 28.** Valor de importancia del impacto sobre el componente ambiental: Social.

ETAPA DEL PROYECTO	ACCIONES O ACTIVIDADES	+	-	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CALIFICACIÓN
Operación y mantenimiento	1) Servicios y logística a empresas														
	2) Mantenimiento de vialidades														
	3) Mantenimiento de alumbrado														

	4)	Mantenimiento de red de drenaje													
	5)	Mantenimiento de áreas verdes													
	6)	Servicio de vigilancia													
<b>Abandono</b>	1)	Preliminares													
	2)	Actividades de desmantelamiento	-	1	1	4	1	4	1	4	4	4	4	31	Moderado
	3)	Actividades de restauración, reforestación, mantenimiento y vigilancia													

**Tabla 29.** Valor de importancia del impacto sobre el componente ambiental: Economía.

ETAPA DEL PROYECTO	ACCIONES O ACTIVIDADES	+	-	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CALIFICACIÓN
<b>Operación y mantenimiento</b>	1)	Servicios y logística a empresas	+	1	1	4	2	4	1	1	4	4	2	27	Moderado
	2)	Mantenimiento de vialidades	+	1	1	4	2	4	1	1	4	4	2	27	Moderado
	3)	Mantenimiento de alumbrado	+	1	1	4	2	4	1	1	4	4	2	27	Moderado
	4)	Mantenimiento de red de drenaje	+	1	1	4	2	4	1	1	4	4	2	27	Moderado
	5)	Mantenimiento de áreas verdes	+	1	1	4	2	4	1	1	4	4	2	27	Moderado
	6)	Servicio de vigilancia	+	1	2	4	2	4	1	1	4	4	2	29	Moderado
<b>Abandono</b>	1)	Preliminares	+	1	1	4	2	4	1	1	4	4	2	27	Moderado
	2)	Actividades de desmantelamiento	+	1	1	4	2	4	1	1	4	4	2	27	Moderado
	3)	Actividades de restauración, reforestación, mantenimiento y vigilancia	+	1	1	4	2	4	1	1	4	4	2	27	Moderado

### V.1.2.3 Matriz de impactos: Valoración cuantitativa

Los resultados obtenidos en el apartado anterior de valoración de la importancia de los impactos de una actividad sobre un factor o componente ambiental, para las etapas de operación y mantenimiento, y abandono del parque industrial se muestran en la matriz de impactos, localizada en el ANEXO 11.

Se obtuvo un total de 28 impactos, de los cuales 21 son impactos positivos y 7 son impactos negativos. El total de impactos negativos poseen una importancia moderada, en cuanto a los impactos positivos se obtuvo 1 con una importancia baja, 10 con importancia moderada, y 10 con importancia severa, es decir, poseen un impacto positivo mucho mayor sobre los aspectos ambientales (**Tabla 30**).

**Tabla 30.** Resumen de impactos positivos y negativos encontrados, según su importancia.

Importancia del impacto	Suma de Impactos	
	Positivos	Negativos
Bajo	1	0
Moderado	10	7
Severo	10	0
Crítico	0	0
<b>Subtotal</b>	<b>21</b>	<b>7</b>
<b>Total</b>	<b>28</b>	

La realización del proyecto impactará de forma positiva y/o negativa a los siguientes componentes ambientales: flora, suelo, aire, paisaje, social y económico. El mayor número de impactos negativos que se tendrán, serán los relacionados con el componente aire, como resultado de las actividades de operación, mantenimiento, y abandono del parque industrial, que generarán la emisión de polvos, gases de combustión y generación de ruido, los cuales alterarán la calidad del aire. Sin embargo, se considera que el proyecto **no generará cambios en el equilibrio ecológico**, debido a que es un suelo previamente impactado y a su vez se implementarán medidas preventivas y de mitigación para los impactos negativos, con el fin de evitar y disminuir los posibles efectos al ambiente que se puedan generar por la realización del mismo. Así mismo, se considera que los impactos negativos tendrán una afectación temporal en la calidad del aire, que durarán el tiempo de vida útil que se estima tenga el proyecto.

Se puede concluir que la operación del Parque Industrial Logistik II es un **proyecto viable**, debido a que evidentemente la realización del proyecto generará un mayor **impacto positivo** que negativo, el impacto positivo será con respecto a la economía, al generar fuentes de empleo para la operación y mantenimiento del parque.

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

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

A continuación, en la **Tabla 31**, se muestran las medidas preventivas y de mitigación que se implementarán durante la realización del proyecto para prevenir, mitigar, reducir o en su caso eliminar los posibles efectos que las actividades de operación, mantenimiento y abandono del parque industrial pudieran generar, de acuerdo con la evaluación de impactos realizada en el apartado anterior, por lo anterior, los componentes ambientales que se verán afectados son: flora, suelo, aire y social. La duración de las medidas preventivas y de mitigación corresponde a un tiempo de 90 años, tiempo de vida útil del proyecto “Operación del Parque Industrial Logistik II”.

**Tabla 31.** Medidas de mitigación de los impactos ambientales.

Etapa de Operación, Mantenimiento y Abandono	
Componente Ambiental	Medidas Preventivas y de Mitigación
Flora	<p>*Implementar el Programa de Reforestación y conservación de suelos</p> <p>*En la etapa de abandono se tendrá que preservar la seguridad de las especies endémicas utilizadas para la reforestación, dándoles un manejo adecuado para evitar dañar la estructura de la especie forestal, con el fin de prolongar su vida después de ser plantada en el predio.</p> <p>*Una vez llevada a cabo la reforestación del sitio con especies endémicas se tendrá que llevar a cabo el mantenimiento y vigilancia de los ejemplares, mediante la implementación de bitácoras de registro y un programa de vigilancia.</p>
Suelo	<p>*Durante el abandono, implementar un programa de manejo de residuos que contemple la adecuada identificación, clasificación y disposición de los mismos, mediante una empresa debidamente autorizada por la autoridad competente.</p>

	<p>*Al realizar las actividades de restauración y reforestación del sitio se garantizará el adecuado manejo del suelo, con el objetivo de favorecer las características propias del mismo, que propician un mejor crecimiento de las especies vegetales.</p>
<p><b>Aire</b></p>	<p>* Durante las actividades de mantenimiento de vialidades y durante la etapa de abandono las vías de circulación de la maquinaria deberán de mantenerse húmedas mediante el riego con agua tratada durante el tiempo de la etapa para minimizar la generación de partículas suspendidas.</p> <p>* Establecer una velocidad máxima a la cual deberá de circular la maquinaria empleada en sitios del proyecto, para evitar la suspensión de partículas.</p> <p>* El tránsito de la maquinaria deberá limitarse exclusivamente a los caminos previamente identificados y que correspondan al presente proyecto.</p> <p>* El equipo y maquinaria a emplearse deberá ser sujeta a inspecciones tanto de mantenimiento preventivo como correctivo con el objetivo de emitir la menor cantidad de gases contaminantes a la atmósfera. Asentando el control mediante la implementación de una bitácora.</p> <p>* Para evitar la molestia por ruido generado por la maquinaria en funcionamiento, la jornada laboral estará limitada exclusivamente al horario diurno.</p>
<p><b>Social</b></p>	<p>* Durante las actividades de desmantelamiento del parque industrial, los residuos generados serán identificados, clasificados y etiquetados para su posterior disposición mediante una empresa autorizada.</p> <p>* Demarcar de manera correcta la(s) zona(s) del proyecto, mediante objetos o marcas visibles con el objetivo de no causar molestias a la población adyacente al sitio del proyecto, por la generación de residuos.</p>

## VI.2 Impactos residuales

Se entiende por «impacto residual» al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de prevención y mitigación de acuerdo al proyecto de estudio. Se considera que los impactos que pueden persistir aun aplicando las medidas de prevención y mitigación son 1) aquellos que carecen de medidas correctivas, 2) aquellos que solo se mitigan de manera parcial y 3) aquellos que no alcanzan el umbral suficiente para poder aplicar alguna medida de mitigación.

A continuación, en la **Tabla 32**, se describen los impactos residuales que corresponden al presente proyecto, así como el componente ambiental que se ve afectado.

**Tabla 32.** Impactos residuales relacionados con la realización del proyecto.

Componente ambiental	Impacto ambiental	Impacto residual
Aire	Disminución en la calidad del aire por suspensión de polvo y gases de combustión	Disminución en la calidad del aire por futuros eventos de ráfagas de viento en temporada de secas, con la consecuente suspensión de polvo
		Persistencia de los componentes que constituyen los gases de combustión en el aire debido a falta de viento en la zona de estudio, con la consecuente disminución de la calidad del aire

## VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1 Pronóstico del escenario

En el presente capítulo se presenta el análisis del pronóstico del escenario ambiental actual en el sitio donde se pretende llevar a cabo la operación del Parque Industrial Logistik II, con ayuda de la caracterización ambiental que se realizó previamente en el Capítulo IV, es decir el escenario en tiempo actual sin la contemplación del proyecto, así como se presenta el análisis del escenario con la realización del proyecto pero sin la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos que las actividades del proyecto pudieran ocasionar sobre los factores ambientales, y un tercer escenario con la realización del proyecto y con la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, con el fin de evaluar la vulnerabilidad del Sistema Ambiental ante la realización del proyecto y definir su viabilidad.

Los factores ambientales seleccionados para el análisis de los escenarios son: clima, aire, suelo, flora, paisaje, socio-económico. Se consideraron una serie de indicadores para cada uno de los factores ambientales, con el objetivo de observar algún cambio en las condiciones actuales y futuras en la zona de estudio, los cuales se muestran a continuación:

- Clima: variación de temperatura, humedad, temporada de lluvias
- Aire: composición físico-química, cantidad de ruido
- Suelo: características y composición físico-químicas, uso de suelo o aprovechamiento, fenómenos de erosión e infiltración
- Flora: tipo de vegetación, condición de protección aprovechamiento de especies
- Paisaje: tipo de paisaje, calidad del campo visual, visibilidad, fragilidad
- Socio-económico: generación de empleo, comercio, bienes y servicios

Una vez que se conocen los indicadores, se evalúa la capacidad del sistema ambiental para mantener su condición de conservación, aún en la presencia de diferentes escenarios que pudieran generar condiciones de estrés en el ecosistema, con el fin de representar el estado del mismo antes y después de la realización del proyecto, y con y sin la implementación de medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

**a) Escenario ambiental actual**

A continuación se presenta de forma resumida las condiciones naturales en las que se encuentra el sistema ambiental y el área del proyecto en la actualidad, debido a que en el Capítulo IV se encuentra la descripción a detalle de las características del medio abiótico y biótico del sitio.

En el sistema ambiental se presentan un tipo de clima siendo este un clima BSkw, el cual representa a un clima seco templado con lluvias en verano, en donde la temperatura media anual oscila entre los 12 y 18 °C; la precipitación media anual se encuentra entre los 300 y 600 mm, la temporada de lluvia se presenta de mayo a septiembre.

En cuanto al relieve y geomorfología, el Sistema Ambiental se encuentra en la Provincia Fisiográfica Mesa del Centro, en la subprovincia fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, dentro de las principales características de esta subprovincia es que está conformada por extensas llanuras y mesetas que son rodeadas por sierras y lomeríos asociados.

La geología presente en el sistema ambiental, está conformada por rocas sedimentarias de tipo arena-limo (Qpthoar-lm) de la era Cenozoica, periodo Cuaternario, época Holoceno y Pleistoceno.

En cuanto al tipo de suelo presente se identificó un cambisol, caracterizado por ser un suelo con al menos la formación de un horizonte incipiente de diferenciación en el subsuelo, evidente por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato. Por sus características se constituyen buenas tierras agrícolas y se utilizan intensivamente.

Hidrológicamente, el Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Región Hidrológica N. 26 denominada como Río Pánuco, dentro de la cuenca Río Tamuín (C), subcuenca Río Santa María Alto (i). Esta región hidrológica constituye una de las vertientes interiores más importantes del país, comprende principalmente parte de la Ciudad de México y los estados de Guanajuato, Hidalgo, México, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz, así como pequeñas porciones de los estados de Nuevo León, Puebla y Tlaxcala.

En cuanto a la hidrología subterránea, el Sistema Ambiental se encuentra dentro del polígono del acuífero del Valle de San Luis Potosí-Villa de Reyes, localizándose en la porción sur-occidental del estado, el cual es delimitado hacia sus flancos por las sierras de Álvarez y San Miguelito. Se ha identificado la presencia de dos acuíferos principales, un acuífero somero o granular, y un acuífero profundo o volcánico fracturado. El primero está constituido por sedimentos granulares de origen aluvial, esta unidad recibe una recarga natural por infiltración de los escurrimientos que descienden de la sierra de San Miguelito. El segundo es de composición mixta cuya parte superior está formada por material aluvial y su porción más profunda está constituida por rocas ígneas, por lo tanto funciona

como libre y en algunas zonas como semiconfinado y confinado. La recarga de esta unidad ocurre por infiltración de agua de lluvias.

En su componente biótico presenta una vegetación de Matorral Crasicaule en donde la dominancia de grandes Cactáceas de los géneros *Opuntia* y *Myrtillocactus* determina este tipo de vegetación, la cual se desarrolla preferentemente sobre laderas de cerros riolíticos y basálticos y sobre los abanicos aluviales situados en la base de los mismos cerros. El estrato principal, o el que confiere su fisonomía a la formación tiene comúnmente una altura de 1.5 a 3 m. Las especies dominantes pueden ser una o varias de las siguientes: *Opuntia streptacantha*, *O. leucotricha*, *Myrtillocactus geometrizans*.

Por último demográficamente, el Sistema Ambiental se encuentra en el estado de San Luis Potosí, en los municipios de San Luis Potosí y Villa de Reyes, el primero posee una población total de 772,604 habitantes al año 2010, de los cuales 400,521 son mujeres, y 372,083 son hombres; mientras que el segundo posee una población total de 46,898 habitantes, de los cuales 23,694 son mujeres y 23,202 son hombres. De la población total, 329,039 personas se encuentran económicamente activas en el municipio de San Luis Potosí, y del 100 % de la población económicamente activa municipal, 39.36 % son mujeres, mientras que el 60.64 % son hombres. En cuanto al municipio de Villa de Reyes, de la población total, 15,567 personas se encuentran económicamente activas, siendo el 22.16 % mujeres y el 77.84 % hombres. El nivel de analfabetización en el municipio de San Luis Potosí es bajo, en donde solo 15,077 personas son analfabetas, de los cuales 5,491 son hombres y 9,586 son mujeres; la analfabetización del municipio de Villa de Reyes a su vez es baja, solo 2,908 personas son analfabetas, siendo de éste número casi el 50 % hombres y el 50 % mujeres. Del total de viviendas habitadas (199,277) en el municipio de San Luis Potosí, 193,692 viviendas cuentan con electricidad, 189,219 viviendas con agua entubada, 192,173 viviendas con excusado y 190,959 viviendas con drenaje. Por último del total de viviendas (9,982) en el municipio de Villa de Reyes, 9,492 viviendas cuentan con electricidad, 7,636 viviendas con agua entubada, 8,016 viviendas con excusado y 7,174 viviendas con drenaje.

#### **b) Escenario con proyecto y sin la aplicación de medidas ambientales**

En el siguiente escenario se presenta la implementación del proyecto con sus etapas de operación y mantenimiento del parque industrial, sin considerar la aplicación de medidas preventivas y de mitigación para los impactos que las actividades puedan generar sobre los factores ambientales de estudio, de acuerdo con los Capítulos V y VI.

En general se sabe que cualquier actividad sin la aplicación de medidas de control genera modificaciones en el medio ambiente, el factor aire se verá afectado; la realización de actividades como el mantenimiento de vialidades durante el mantenimiento del parque industrial, así como el desmantelamiento y demolición de estructuras durante el abandono generarán emisiones a la atmósfera, polvos suspendidos de diferentes diámetros y ruido excesivo en la zona, dependiendo del estado de la maquinaria al momento de su utilización será la cantidad y calidad de las emisiones y partículas que emitirá, por lo que si se considera que la maquinaria no es nueva y no cuenta con un mantenimiento adecuado, y se encuentra en circulación periódicamente durante el mantenimiento y todos los días durante un año en la etapa de abandono, el impacto que se tendrá sobre este componente es muy significativo. Lo anterior generaría un deterioro drástico en la calidad atmosférica, pudiendo tener como consecuencia repercusiones en la salud humana de habitantes de zonas aledañas. Aunado a lo anterior, la falta de vientos constantes en la zona incrementaría la concentración de los contaminantes en el aire, por otro lado, la presencia de ráfagas de viento ampliaría la zona de afectación por las emisiones generadas en la zona del proyecto. De cualquier modo las variaciones meteorológicas influirían en la calidad del aire y en la salud de las personas.

En cuanto al suelo el uso de la maquinaria para la realización de las actividades de mantenimiento del parque industrial causaría contaminación y dispersión de materiales y residuos hacia zonas aledañas si no se hace de forma controlada, provocando a su vez la formación de tolvaneras; así como el paso continuo de la maquinaria generará una compactación del suelo, con la consecuente pérdida de estructura y porosidad. El mantenimiento de la maquinaria dentro del área de estudio, aumentaría los casos de fugas y derrames de hidrocarburos al suelo, implicando una infiltración de contaminantes al subsuelo. Por lo anterior, la realización de estas actividades sin un control produce una pérdida y deterioro del suelo, aumentando su susceptibilidad a ser contaminado.

En la etapa de abandono se tendrá un manejo despreocupado de las especies vegetales que se utilizarán en la reforestación, esto disminuirá las probabilidades de supervivencia de las especies endémicas, y al no tener un programa de mantenimiento y vigilancia de la reforestación se estima que más de la mitad de las especies no prevalecerán con el tiempo, así mismo no se tendrá un manejo adecuado del suelo, afectando sus propiedades fisicoquímicas.

La operación del parque industrial afectaría la calidad visual del paisaje, con la presencia de mega estructuras, luminaria, caminos de acceso, automóviles, tránsito continuo de personal ajeno a la zona, acumulación de basura, esparcimiento de materiales y contaminación del suelo y aire, lo que causaría disgustos a la población que transita por la zona.

*c) Escenario con proyecto y con la aplicación de medidas ambientales*

A comparación del escenario pasado, el siguiente escenario contempla la implementación del proyecto junto con la aplicación de las medidas que protegen a los factores ambientales de sufrir algún impacto ambiental por la operación y mantenimiento del parque industrial.

Aun cuando el uso de la maquinaria durante el mantenimiento del parque, represente una fuente de contaminantes a la atmósfera, la implementación de medidas preventivas como el mantenimiento previo de la maquinaria, reducirá la cantidad de gases de combustión que serán emitidos, así como se garantizará que se encuentren por debajo de los límites máximos permisibles por la normatividad mexicana vigente. A su vez la implementación de medidas durante el uso de maquinaria y el uso de caminos de tierra en la etapa de mantenimiento del parque, así como durante el abandono, controlará la dispersión de partículas de polvo, eliminando la aparición de tolveneras, y controlará el nivel de ruido. El aire es el principal componente ambiental que se vería afectado por la realización del proyecto, ésta afectación sería temporal, sin embargo, la implementación de medidas preventivas y de mitigación ayudarán a reducir casi en su totalidad los efectos adversos que las actividades de operación y mantenimiento pudieran ocasionar.

En el área del proyecto se tuvo una afectación a los componentes suelo y flora como resultado de la construcción del parque industrial, sin embargo, una vez que el presente proyecto concluya se considera la realización de medidas de mitigación que coadyuven al suelo a recuperar las características físico-químicas que poseía antes de su modificación y favorezcan el crecimiento y mantenimiento de flora endémica de la zona, mediante programas de reforestación y conservación del suelo. Aunado a esto, el manejo adecuado del suelo disminuirá la erosión, aumentará la infiltración del agua hacia el subsuelo y mejorará su estructura, dando como resultado un ambiente adecuado para el crecimiento de micro flora y fauna. En cuanto a la flora, se implementarán medidas como el uso de buenas prácticas y técnicas de manejo, las cuales buscarán preservar la seguridad de las especies endémicas para garantizar su supervivencia, a su vez se le dará mantenimiento y vigilancia a la reforestación para asegurar prolongar la vida de las especies vegetales a través del tiempo.

Sin la implantación de medidas ambientales, el tema de la basura sería un serio problema, representando un foco de infecciones, plagas y molestias, por lo que es necesario contar con medidas que controlen y regulen la identificación, la clasificación, el manejo y la disposición de todo tipo de residuo (urbano, manejo especial o peligroso) que se genere durante la operación y mantenimiento del parque industrial de forma adecuada, mediante empresas autorizadas por la autoridad competente, para evitar la contaminación del medio ambiente.

La realización del proyecto sin la implementación de medidas ambientales prevé un efecto adverso y muy significativo sobre el medio ambiente, sin embargo, con el uso de medidas preventivas y de mitigación durante la operación y mantenimiento del parque industrial se protegerán los factores ambientales susceptibles y se amortiguará el impacto que se generará por la realización del mismo, por lo que se considera factible la ejecución del proyecto “Operación del Parque Industrial Logistik II”.

## **VII.2 Programa de vigilancia ambiental.**

El presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es un instrumento de vigilancia que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental, de igual manera permitirá proponer nuevas medidas de mitigación o correctivas en caso de que las medidas aplicadas no sean suficientes para amortiguar los efectos adversos derivados de la realización del proyecto.

### **VII.2.1 Objetivo**

Garantizar el cumplimiento y la correcta aplicación de las medidas preventivas, de control, mitigación y correctivas propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, con base en los impactos ambientales identificados en las distintas etapas que conforman el proyecto denominado “Operación del Parque Industrial Logistik II”.

#### *VII.2.1.1 Objetivos Particulares*

El PVA, comprende los siguientes objetivos particulares:

- Seguimiento adecuado de los impactos ambientales identificados sobre los factores ambientales (flora, fauna, agua, aire, suelo, paisaje, social y economía) en las diferentes etapas del proyecto.
- Realizar la prevención, control, mitigación y corrección de los impactos ambientales no previstos en las diferentes etapas del proyecto.
- Establecer los procedimientos, estrategias y responsabilidades que se aplicarán para la prevención y mitigación de los impactos ambientales generados por el proyecto.
- Seguimiento de la implementación del Programa de Vigilancia durante la etapa de operación, mantenimiento y abandono del Parque Industrial Logistik II.

- Evaluar la calidad y eficacia del Programa de Vigilancia Ambiental a través de indicadores ambientales.

#### *VII.2.1.2 Alcance*

El presente programa de Vigilancia Ambiental será de aplicación y observación obligatoria para toda persona que participe dentro del presente proyecto y comprenderá la totalidad de las actividades que se realicen.

#### **VII.2.2 Estrategias, Acciones y Procedimientos de vigilancia para garantizar la aplicación y cumplimiento de medidas adoptadas en la identificación de impactos ambientales.**

La inspección en la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental debe procurarse que se realice por especialistas en la materia ya sea propios de la empresa o pudiendo ser personal subcontratado. El trabajo se presentará de 2 formas:

1. Inspección en campo llevando a cabo visitas periódicas al sitio de proyecto y de acuerdo a la necesidad, y
2. Trabajo de gabinete realizando los informes tanto parciales como finales que generen la evidencia de cumplimiento de los objetivos planteados en el PVA.

Cabe resaltar que el éxito del programa dependerá tanto de la supervisión y seguimiento que se realice a las actividades, así como de la vigilancia ambiental.

Para poder cuantificar el progreso del programa, se establecerán indicadores, con los cuales se determinará el porcentaje de cumplimiento y aplicación de las medidas ambientales. Estos indicadores servirán en gran medida para poder evaluar el seguimiento, cumplimiento y grado de avance en la realización de la vigilancia ambiental, con la ayuda de estos se podrá observar la necesidad de implementar medidas a los impactos no considerados.

#### **VII.2.3 Etapa de Inspección**

Durante esta etapa los encargados de llevar a cabo la ejecución del PVA deberán realizar recorridos en el sitio de proyecto, con la finalidad de poder observar las condiciones que guarda el sitio y verificar, cuantificar y evaluar los aspectos en los que el proyecto debe de cumplir.

Durante los recorridos toda evidencia deberá quedar registrada ya sea en bitácoras o en listas de verificación. Es importante contar con evidencia fotográfica para conformar un compendio que avale el cumplimiento del programa.

Al término de los recorridos se recomienda asentar en una bitácora a manera de evidencia los incumplimientos encontrados, así como generar recomendaciones a fin de dar cumplimiento a lo establecido en el presente proyecto, y en la legislación en materia ambiental.

#### VII.2.4 Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental

En el ANEXO 12 se presenta el procedimiento de ejecución del PVA para el presente proyecto, mientras que a continuación se resume en forma de fichas técnicas la descripción del PVA divididas por etapa del proyecto y por componente ambiental afectado, con dichas fichas se realizará el seguimiento y cumplimiento de las medidas ambientales mediante el uso de indicadores, así como el cumplimiento de la legislación en materia ambiental.

En la **Tabla 33** se presenta el significado de las abreviaturas que serán utilizadas en las fichas técnicas del PVA, durante la ejecución del programa.

**Tabla 33.** Listado de abreviaturas empleadas en el PVA.

Abreviatura	Significado
<b>MP</b>	Medida Preventiva
<b>MM</b>	Medida de Mitigación
<b>IR</b>	Indicador de realización
<b>AVIR</b>	Acción de verificación del indicador de realización
<b>PR</b>	Persona Responsable
<b>IC</b>	Indicador de comprobación

## ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- **Duración de la etapa:** 90 años
- **Actividades que comprende:** Servicios y logística a empresas, mantenimiento de vialidades, mantenimiento de alumbrado, mantenimiento de red de drenaje, mantenimiento de áreas verdes, servicio de seguridad.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
<b>Componente ambiental:</b> aire	
<b>Indicador ambiental:</b> calidad del aire, emisiones de polvo, gases de combustión y ruido	
MP	Verificación de maquinaria, unidades móviles y equipo previo al comienzo de actividades
	Limitación de horario de trabajo a horario diurno de acuerdo con el reglamento interno de la empresa
	Evitar la dispersión de polvo durante el tránsito de maquinaria en el sitio, manteniendo la humedad en los caminos mediante el riego
	La maquinaria y vehículos que transiten en el área deberán de respetar el límite de velocidad, en base a lo establecido en el Reglamento Interno
MM	En caso de que la maquinaria presente mal funcionamiento, se tendrá que retirar de la zona de trabajo y llevar a realizar un mantenimiento correctivo fuera del predio, en el sitio destinado a dicha actividad
IR	Programación periódica del mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizado en la operación y mantenimiento del parque industrial
	Supervisión continua del horario de trabajo
	Programación periódica del riego de caminos de tránsito y de los diferentes frentes de trabajo
	Supervisión de la velocidad de movilidad de la maquinaria y vehículos en el sitio del proyecto
AVIR	Bitácora de servicios periódico de mantenimiento de maquinaria y equipo
	Bitácora de registro de inicio y término de actividades de cada una de la maquinaria
	Bitácora de programación de riego de caminos y frentes de trabajo
PR	Personal de la obra
IC	Informes de las actividades realizadas, junto con las bitácoras y las evidencias fotográficas y/o en videos

## ETAPA DE ABANDONO

- **Duración de la etapa:** 12 meses
- **Actividades que comprende:** PRELIMINARES: Inventario de infraestructura, Estimación de presupuesto y costos de actividades; ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO: Carga y acarreo de material producto del desmantelamiento y/o demolición; evaluación de redes y vialidades existentes, identificación de especies dominantes, cálculo de densidad promedio de plantación, generación de residuos; ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN, MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA: Restauración y reforestación, mantenimiento y vigilancia.

<b>ETAPA DE ABANDONO</b>	
<b>Componente ambiental:</b> todos	
<b>Acción:</b> concientización y capacitación del personal, acondicionamiento del predio para la realización de actividades	
MP	Las actividades a realizar deben sujetarse únicamente al área delimitada por el programa de obra, con el fin de no invadir áreas no autorizadas
	Capacitación del personal en temas ambientales y de obra relacionados con el proyecto
	Dar a conocer al personal de obra del reglamento interno
	Colocación de señalética dentro del sitio del proyecto, donde se estipulen las reglas generales como límites de velocidad, prohibiciones, uso de equipo de protección personal, entre otros
	Cumplimiento de aplicación de las medidas preventivas, mitigación, correctivas y compensatorias
IR	Pláticas impartidas a todo el personal de obra para dar a conocer el reglamento interno
	Capacitación teórico-práctico al personal encargado del ahuyentamiento de fauna silvestre
	Acondicionamiento de las zonas de trabajo con señalética
	Acondicionamiento del almacén temporal de residuos peligrosos y de manejo especial
	Suministro al personal de obra con equipo de protección personal
	Supervisión de las actividades que constituyen esta etapa
AVIR	Evidencias fotográficas de la realización correcta de actividades, de las capacitaciones y acondicionamiento del predio
	Bitácora de registro de actividades
	Lista de recepción del reglamento interno y de las capacitaciones
	Listas de asistencia a las capacitaciones
	Documentos escritos y didácticos de las capacitaciones impartidas al personal

PR	Personal de la obra
IC	Informes de las actividades realizadas, junto con las bitácoras y las evidencias fotográficas
<b>Componente ambiental: aire</b>	
<b>Indicador ambiental: calidad del aire, emisiones de polvo, gases de combustión y ruido</b>	
MP	Verificación de maquinaria, unidades móviles y equipo previo al comienzo de actividades
	Limitación de horario de trabajo a horario diurno de acuerdo con el reglamento interno de la empresa
	Evitar la dispersión de polvo durante el tránsito de maquinaria en el sitio, manteniendo la humedad en los caminos mediante el riego
	La maquinaria y vehículos que transiten en el área deberán de respetar el límite de velocidad, en base a lo establecido en el Reglamento Interno
	Evitar la dispersión de polvo durante el transporte del producto de demolición, mediante la colocación de lonas en los camiones de carga
MM	En caso de que la maquinaria presente mal funcionamiento, se tendrá que retirar de la zona de trabajo y llevar a realizar un mantenimiento correctivo fuera del predio, en el sitio destinado a dicha actividad
IR	Programación periódica del mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizado en el abandono del parque industrial
	Supervisión del horario de trabajo
	Programación periódica del riego de caminos de tránsito y de los diferentes frentes de trabajo
	Supervisión de la velocidad de movilidad de la maquinaria y vehículos en el sitio del proyecto
	Supervisión del uso adecuado de lonas en los camiones de carga
AVIR	Evidencias fotográficas y/o en video de la colocación de lonas en los camiones de carga, del riego de caminos y frentes de trabajo, y de la colocación de señalética del límite de velocidad establecido
	Bitácora de servicios periódico de mantenimiento de maquinaria y equipo
	Bitácora de registro de inicio y término de actividades de cada una de la maquinaria
	Bitácora de programación de riego de caminos y frentes de trabajo
PR	Personal de la obra
IC	Informes de las actividades realizadas, junto con las bitácoras y las evidencias fotográficas y/o en videos
<b>Componente ambiental: flora, suelo y social</b>	
<b>Indicador ambiental: características de la flora, calidad y composición del suelo</b>	

MP	Implementación del Programa de restauración y reforestación del sitio
	Implementación del Programa de vigilancia de la restauración del sitio
	Implementación del Programa de mantenimiento del sitio
	Implementación del Programa de conservación de suelos
	Demarcar la zona de trabajo con objetos y marcas visibles para evitar la afectación de flora y suelo adyacente.
	Implementación del programa de manejo de residuos que contemple la adecuada identificación, clasificación, manejo y disposición
	Manejo de residuos provenientes de los sanitarios portátiles
	Capacitación del personal en temas ambientales
IR	Programación y supervisión de las actividades de restauración y reforestación del sitio
	Programación y supervisión de las actividades de vigilancia de la restauración del sitio
	Programación y supervisión de las actividades de mantenimiento del sitio
	Programación y supervisión de las actividades de conservación de suelos
	Supervisión de la realización de las actividades de abandono del sitio en la zona demarcada con señalética
	Supervisión del adecuado manejo de todo tipo de residuos tanto sólidos como líquidos
	Pláticas de capacitación al personal sobre almacenamiento de combustible, manejo de flora y fauna, manejo de residuos, entre otros temas ambientales
AVIR	Evidencias fotográficas y/o en video de la implementación de los programas, del desmantelamiento de la infraestructura, del manejo de residuos, de la capacitación y de la colocación de señalética de delimitación de la zona de trabajo
	Registro como generador de residuos no peligrosos y peligrosos
	Manifiestos de generación de residuos no peligrosos, peligrosos y recibo de entrega de residuos sólidos urbanos
	Autorización vigente de la empresa autorizada para el transporte y la disposición de los residuos no peligrosos y peligrosos
	Bitácora de generación de residuos (no peligrosos, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos)
	Lista de asistencias, y constancia de habilidades
	Contrato de renta de unidades portátiles sanitarias
	Convenio de prestación de servicios para la recepción y descarga de aguas residuales por parte del prestador de servicios
	Permiso de descarga de aguas residuales por parte del prestador de servicios
PR	Personal de la obra
IC	Informes de las actividades realizadas, junto con las bitácoras y las evidencias fotográficas y/o en videos



Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular:  
“OPERACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL LOGISTIK II”

**\*NOTA:** Una vez concluido los 90 años de vida útil de la nave, será necesario sacar el registro como generador de residuos no peligrosos y peligrosos, así como obtener la autorización de la empresa autorizada para el transporte y la disposición de los residuos no peligrosos y peligrosos para llevar a cabo el abandono del sitio, así como contar con un contrato de renta de unidades portátiles sanitarias y el convenio de prestación de servicios de recepción y descarga de aguas residuales.

### **VII.3 Conclusiones**

Con base en la autoevaluación integral del proyecto mediante la información recabada en el presente estudio se concluye lo siguiente:

La realización del proyecto traería consigo diversos beneficios como el impulso en el sector industrial al ser la operación de un parque industrial que contribuirá con el progreso de San Luis Potosí y principalmente con el municipio de Villa de Reyes. Así mismo su realización no generará impactos significativos adversos sobre los componentes ambientales, esto no quiere decir que no se generarán impactos negativos, ya que se identificaron 7 impactos negativos, pero sí que los que se generarán tendrán una afectación temporal principalmente en el componente aire a través de las emisiones de partículas, polvo, y gases de combustión que se emitirán a la atmósfera como resultado de la realización del proyecto, y el alcance de los efectos será puntual, es decir, únicamente en el área del proyecto. A su vez, el proyecto también generará 21 impactos positivos, principalmente en el componente de la economía, brindando empleos temporales a las personas de la zona por la operación y mantenimiento del parque industrial, contribuyendo así con su crecimiento económico.

Con el fin de prevenir, controlar, mitigar y corregir los impactos negativos que generará el proyecto de “Operación del Parque Industrial Logistik II”, se implementarán medidas para cada uno de los factores ambientales, durante la etapa de operación y mantenimiento, y abandono del sitio, donde dichas medidas serán supervisadas y monitoreadas mediante un programa de vigilancia ambiental que asegure su cumplimiento, a su vez el proyecto se sujetará a la normativa y legislación vigente aplicable en materia ambiental.

Por todo lo anterior, es de concluir que el presente proyecto sujeto a autorización en materia de impacto ambiental mediante una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular ante la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental, con el proyecto denominado “Operación del Parque Industrial Logistik II”, es factible y viable ambientalmente, por lo que su realización no repercute en el medio ambiente y no genera ningún desequilibrio ecológico.

## VII.4 Bibliografía

- Flores-Aguillón, G., Torreblanca-Castro, T., Pérez-Vargas M. A., Carrizales-Aguilar, A., y Soto-Araiza, R. G. 2004.** Carta Geológica-Minera F14-A53. Servicio Geológico Mexicano.
- Cardona-Benavides, A. 1990.** Caracterización físico-química y origen de los sólidos disueltos en el agua subterránea en el Valle de San Luis Potosí: su relación con el sistema de flujo: Monterrey, México. Universidad Autónoma de Nuevo León. Tesis de maestría. 97 pp.
- Carrillo-Rivera, J.J., Cardona-Benavides, A., y Moss, D. 1996.** Importance of the vertical component of groundwater flow: a hydrochemical approach in the valley of San Luis Potosí, México: Journal of Hydrology, 185, 23-44 pp.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2015.** Determinación de la disponibilidad de agua en el Acuífero Villa de Arista, Estado de San Luis Potosí. Gerencia de Aguas Subterráneas. Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica. México, D.F. 26 pp.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2010.** ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos del acuífero 2411 San Luis Potosí, en el Estado de San Luis Potosí. Publicado el 7 de julio de 2010. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5150943&fecha=07/07/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5150943&fecha=07/07/2010)
- García, E. 2004.** Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Quinta edición. Instituto de Geografía-UNAM. México. 91 pp.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, 2002.** Estudio Hidrológico del Estado de San Luis Potosí. Primera edición. México. 136 pp.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, 2009.** Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Villa de Reyes, San Luis Potosí. 9 pp.
- Nieto-Samaniego, A. F., Alaniz-Álvarez, S. A., y Camprubí i Cano, A. 2005.** La Mesa Central de México: estratigrafía, estructura y evolución tectónica cenozoica. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Tomo LVII, Querétaro, 285-318 pp.
- Rzedowski, J. 1961.** La Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 140-162 pp.
- SMN (Servicio Meteorológico Nacional). 2019.** Normales Meteorológicas 1981-2010. Estación 00024106 Zaragoza, municipio de Zaragoza. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=slp>
- Tristán-González, M., Aguillón-Robles, A., López-Ojeda, J.A., y Martínez Rodríguez, L. 2008.** Carta Geológica-Minera F14-A84. Universidad Autónoma de San Luis Potosí en conjunto con el Servicio Geológico Mexicano.
- WRB. 2015.** Base Referencial Mundial del Recurso Suelo 2014. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Actualización 2015. Roma. 218 pp.

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

### VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al artículo Número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, uno de los cuales será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio.

Se integrará un resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental el cual será presentado de manera impresa y grabado en memoria magnética.

La información solicitada está completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

#### *VIII.1.1 Planos definitivos*

Los planos correspondientes al proyecto denominado “Operación del Parque Industrial Logistik II” se encuentran en el ANEXO 7 del presente estudio.

#### *VIII.1.2 Fotografías*







### *VIII.1.3 Videos*

No se incluyen videos en el presente estudio.

### **VIII.2 Otros anexos**

No se incluyen otros anexos.

### VIII.3 Glosario de términos

**Actividad altamente riesgosa:** Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Almacenamiento de residuos:** Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Cantidad de reporte:** Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que, al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Confinamiento controlado:** Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

**CRETIB:** Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

**Cuerpo receptor:** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

***Daño ambiental:*** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

***Daño a los ecosistemas:*** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

***Daño grave al ecosistema:*** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

***Depósito al aire libre:*** Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

***Descarga:*** Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

***Desequilibrio ecológico grave:*** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

***Disposición final:*** El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

***Disposición final de residuos:*** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

***Duración:*** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

***Emisión contaminante:*** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

***Empresa:*** Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

***Equipo de combustión:*** Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

***Especies de difícil regeneración:*** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

***Establecimiento industrial:*** Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

**Fuente fija:** Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

**Generación de residuos:** Acción de producir residuos peligrosos.

**Generador de residuos peligrosos:** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Incineración de residuos:** Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

**Insumos directos:** Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

**Insumos indirectos:** Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productivos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Lixiviado:** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Manejo:** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

**Manejo integral de residuos sólidos:** El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reuso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

**Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Obras hidroagrícolas:** Todas aquellas estructuras cuyo objetivo principal es dotar de agua a una superficie agrícola en regiones donde la precipitación pluvial es escasa durante una parte del año, o bien eliminar el exceso de agua.

**Proceso:** El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

**Proceso productivo:** Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

**Producto:** Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

**Prueba de extracción (PECT):** El procedimiento de laboratorio que permite determinar la movilidad de los constituyentes de un residuo, que lo hacen peligroso por su toxicidad al ambiente.

**Punto de emisión y/o generación:** Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

**Reciclaje de residuos:** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

**Recolección de residuos:** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

**Residuo incompatible:** Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

**Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

**Residuo peligroso biológico-infeccioso:** El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

**Reuso de residuos:** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Sistema de aplicación a nivel parcelario:** Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.

**Sistema de avenamiento o drenaje:** Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser: drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).

**Sistemas de captación y almacenamiento:** Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.

**Sistemas de conducción y distribución:** Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

**Solución acuosa:** La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

**Sustancia peligrosa:** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Sustancia tóxica:** Aquella que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

**Sustancia inflamable:** Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

**Sustancia explosiva:** Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

**Transferencia:** Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

**Tratador de residuos:** Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reuso, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

**Tratamiento:** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

**Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos:** El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.