



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD  
PARTICULAR  
BANCO DE MATERIALES PÉTREOS EL TUICHE**

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO  
GESTIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIAL Y AMBIENTAL S.C.

EL TUICHE, NOCHISTLÁN DE MEJÍA, ZACATECAS

FECHA DE ELABORACIÓN: MARZO DE 2024

## Contenido

Índice de figuras.....	4
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	10
Nombre del proyecto .....	10
Ubicación del proyecto.....	10
Tiempo de vida útil del proyecto.....	12
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	13
Información general del proyecto .....	13
Naturaleza del proyecto .....	13
Selección del sitio .....	14
Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	15
Inversión el proyecto .....	32
Dimensiones del proyecto.....	32
Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....	33
Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	34
Características particulares del proyecto .....	34
Preparación del sitio.....	35
Construcción de obras mineras.....	36
Construcción de obras asociadas o provisionales .....	36
Etapa de operación y mantenimiento .....	38
Etapa de abandono del sitio (post-operación) .....	40
Utilización de explosivos .....	41
Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	42
Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	44
Otras fuentes de daños .....	45
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO .....	45
Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.....	45
Plan Estatal de Desarrollo Zacatecas 2022-2027 .....	46
En Materia de Ordenamientos Jurídicos Nacionales.....	49
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental .....	50

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental .....	52
Ley de Aguas Nacionales (LAN) .....	52
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos .....	54
Ley General de Vida Silvestre (LGVS).....	55
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	56
Ley General de Cambio Climático.....	57
Programas de Ordenamiento Ecológico .....	58
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	58
Áreas Naturales Protegidas .....	61
Regionalización de la CONABIO.....	61
Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) .....	61
Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....	62
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) .....	62
Normas Oficiales Mexicanas .....	62
<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....</b>	<b>66</b>
<b>Inventario Ambiental.....</b>	<b>66</b>
<b>Delimitación del área de estudio.....</b>	<b>66</b>
<b>El sitio o zona del proyecto (SP) .....</b>	<b>68</b>
<b>Caracterización y análisis del sistema ambiental .....</b>	<b>70</b>
<b>Aspectos abióticos.....</b>	<b>70</b>
Hidrología subterránea .....	94
<b>Aspectos bióticos.....</b>	<b>95</b>
Muestreo y análisis de vegetación.....	105
Interpretación de los índices del afluente “El Tuiche” .....	109
Interpretación por sitio muestreado.....	110
Fauna.....	114
<b>Paisaje.....</b>	<b>124</b>
Visibilidad.....	124
Calidad paisajística.....	125
Fragilidad.....	125
<b>Medio socioeconómico .....</b>	<b>127</b>

Demografía.....	127
Crecimiento, distribución, estructura y dinámica poblacional.....	130
Vivienda.....	131
Servicios de salud.....	132
Fecundidad.....	133
Censos Económicos .....	133
Factores socioculturales.....	135
<b>Diagnóstico ambiental.....</b>	<b>139</b>
a) Integración e interpretación del inventario ambiental .....	139
b) Síntesis del inventario .....	144
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS .....	147
<b>Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....</b>	<b>147</b>
<b>Indicadores de impacto .....</b>	<b>148</b>
Lista indicativa de indicadores de impacto .....	151
<b>Criterios y metodologías de evaluación .....</b>	<b>155</b>
<b>Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....</b>	<b>160</b>
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	165
<b>Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental .....</b>	<b>165</b>
Conclusiones.....	176
<b>Impactos residuales.....</b>	<b>176</b>
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	178
<b>Pronóstico del escenario .....</b>	<b>178</b>
<b>Programa de Vigilancia Ambiental .....</b>	<b>181</b>
<b>Programa de Vigilancia Ambiental .....</b>	<b>183</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>192</b>
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....	194
<b>Formatos de presentación.....</b>	<b>194</b>
<b>Planos definitivos .....</b>	<b>194</b>
<b>Fotografías.....</b>	<b>194</b>
<b>Videos.....</b>	<b>195</b>

Otros anexos.....	195
Anexos .....	197
Glosario de términos.....	202
Bibliografía.....	206

## Índice de figuras

Figura 1. Ubicación del sitio.....	11
Figura 2. Banco de extracción solicitado y cuadro de construcción.....	16
Figura 3. Plano topográfico actualizado, en el que se detallan las poligonales y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto. Se representa en coordenadas UTM. ....	31
Figura 4. Sitio del proyecto en temporada seca.....	35
Figura 5. Uso pecuario en áreas aledañas al Sitio del Proyecto.....	35
Figura 6. Acceso a uno de los caminos sobre el afluente “El Tuiche”.....	37
Figura 7. Camino de acceso sobre el afluente “El Tuiche”.....	37
Figura 8. Vista de la grava disponible en el afluente “El Tuiche”.....	39
Figura 9. Vista de arena disponible en el afluente “El Tuiche”.....	39
Figura 10. Delimitación del Sistema Ambiental y ubicación del Sitio del Proyecto. ....	69
Figura 11. Datos estadísticos de precipitación mensual en la estación meteorológica 32039, Nochistlán. Tomado de Servicio Meteorológico Nacional, 2019.....	71
Figura 12. Promedios de lluvia y temperatura media mensual de la estación meteorológica 32039, Nochistlán. Tomado de Servicio Meteorológico Nacional, 2019.....	72
Figura 13. Temperatura mínima, media y máxima estacional anual de la estación 32039, Nochistlán. Tomado de Servicio Meteorológico Nacional, 2019.....	72
Figura 14. Precipitación promedio por día y máxima por día estacional anual de la estación meteorológica 32039, Nochistlán. Tomado de Servicio Meteorológico Nacional, 2019.....	73
Figura 15. Climas presentes en el Sistema Ambiental. ....	75
Figura 16. Provincia fisiográfica en la que se encuentra el proyecto.....	77
Figura 17. Subprovincia fisiográfica en la que se encuentra el proyecto.....	78
Figura 18. Litología del Sistema Ambiental.....	80
Figura 19. Topografía del Sistema Ambiental.....	81

Figura 20. Regionalización sísmica de la República Mexicana.....	83
Figura 21. Edafología del Sistema Ambiental.....	86
Figura 22. Erosión del Sistema Ambiental.....	88
Figura 23. Regiones hidrológicas presentes en el estado de Zacatecas.....	90
Figura 24. Subcuenca hidrográfica en la que se encuentra el SA.....	92
Figura 25. Hidrografía superficial del Sistema Ambiental.....	93
Figura 26. Mapa de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental CONAFOR.....	99
Figura 27. Mapa de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental INEGI.....	100
Figura 28. Vegetación presente dentro del SA y SP. Tepozan (Buddleja sessiflora) y Mezquite (Prosopis levigata).....	101
Figura 29. Vegetación presente en el SA y SP. Hierva del cuervo (Asclepias linaria) y Jara amarilla (Barkleyanthus salicifolius).....	101
Figura 30. Muestreo BIOCOMUNI.....	105
Figura 31. Gráfica pareada de índices de diversidad.....	110
Figura 32. Sitios de muestreo del proyecto.....	113
Figura 33. Tortuga de casquito o tortuga de pecho quebrado (Kinosternon integrum).....	115
Figura 34. Avistamiento de aves: izquierda) Buteo jamaicensis; derecha) Cara Cara.....	116
Figura 35. Avistamiento de aves: izquierda) Cathartes aura; derecha) Colaptes auratus.....	117
Figura 36. Avistamiento de aves: izquierda) Coragyps atratus; derecha) Crotophaga sulcirostris.....	117
Figura 37. Avistamiento de aves: izquierda) Egretta thula; derecha) Icterus pustulatus.....	117
Figura 38. Avistamiento de aves: izquierda) Mimus polyglottos; derecha) Pyrocephalus rubinus.....	118
Figura 39. Avistamiento de aves: izquierda) Sayornis nigricans; derecha) Zanaida asiatica.....	118
Figura 40. Avistamiento de aves con cámara trampa 1: izquierda) Ánade Friso (Mareca strepera); derecha) Garza Dedos Dorados (Egretta thula). Coordenadas: Norte: 727471 Este: 2366846.....	118
Figura 41. Avistamiento de mamíferos con cámara trampa 1: izquierda) Mapache boreal (Procyon lotor) con coordenadas: Norte: 727471 Este: 2366846; derecha) Mofeta rayada o listado (Mephitis mephitis). Cámara trampa 2 con coordenadas: Norte: 727386 Este: 2366716.....	119
Figura 42. Avistamiento de mamíferos: Vacas de Agostadero (Bos Taurus). Cámara trampa 3, con coordenadas: Norte: 727358 Este: 2366605 y cámara trampa 4, con coordenadas Norte: 727100 Este: 2366048.....	119
Figura 43. Avistamiento de mamíferos: izquierda) Jabalí Pecarí de Collar (Pecari tajacu) cámara trampa 6, con coordenadas Norte: 726942 Este: 2365412; derecha) Excretas de venado.....	120

Figura 44. Vista del Sitio del proyecto en dirección al Sur.....	124
Figura 45. Ubicación del municipio de Nochistlán y el estado de Zacatecas.....	128
Figura 46. Áreas Naturales Protegidas.....	197
Figura 47. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. ....	198
Figura 48. Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	199
Figura 49. Regiones Terrestres Prioritarias.....	200
Figura 50. Acuífero presente en el Sitio del Proyecto.....	201

## Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas tramo propuesto para su aprovechamiento.....	17
Tabla 2. Datos de inversión en maquinaria.....	32
Tabla 3. Datos del costo de los materiales en greña por tonelada y costo por operación de los camiones de carga.....	32
Tabla 4. Generación de emisiones a la atmósfera y ruido por fase.....	43
Tabla 5. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	46
Tabla 6. Vinculación con ordenamiento jurídicos nacionales.....	49
Tabla 7. Vinculación con Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y propuesta de cumplimiento.....	50
Tabla 8. Cumplimiento con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....	52
Tabla 9. Vinculación con Ley de Aguas Nacionales.....	52
Tabla 10. Vinculación con Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	54
Tabla 11. Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre y propuesta de cumplimiento.....	55
Tabla 12. Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	56
Tabla 13. Vinculación con la Ley General de Cambio Climático.....	57
Tabla 14. Características de la UAB 48.....	59
Tabla 15. Normas Oficiales Mexicanas, sus disposiciones y su vinculación con el proyecto.....	63
Tabla 16. Cuadro resumen de valores de los términos que intervienen en el cálculo para determinar disponibilidad superficial e indicativo de no déficit de agua superficial (DOF, 2016).....	94
Tabla 17. Tipos de vegetación y uso de suelo de acuerdo con INEGI (2016).....	95
Tabla 18. Diversidad florística en el Sitio del Proyecto y el Sistema Ambiental.....	102

Tabla 19.. Índices de diversidad de cada punto de muestreo a lo largo del río. Se tomó en cuenta tanto la vegetación menor como arbustos y repoblado.....	108
Tabla 20. Índices de diversidad obtenidos para la sección completa del río.....	109
Tabla 21. Índices de diversidad de cada punto de muestreo a lo largo del afluente. Se tomó en cuenta tanto la vegetación menor como arbustos y repoblado.....	111
Tabla 22. Diversidad faunística dentro del SA y el SP.....	120
Tabla 23. Descripción de las especies de fauna citadas en la Nom-059.....	123
Tabla 24. Factores para evaluar la fragilidad en un paisaje (tomada de Muñoz-Pedrerros, 2004).....	126
Tabla 25. Distribución de la población de las principales localidades de Nochistlán de Mejía, según sexo.....	129
Tabla 26. Distribución de la población según sexo. 2000 – 2005 – 2010 – 2015.....	130
Tabla 27. Distribución de la población del municipio Nochistlán de Mejía, según grupos quinquenales de edad. 2015.....	130
Tabla 28. Distribución de las viviendas particulares habitadas según disponibilidad de servicios de Nochistlán de Mejía.....	131
Tabla 29. Distribución de las viviendas particulares habitadas en Nochistlán.....	131
Tabla 30. Distribución de las viviendas particulares habitadas según disponibilidad de bienes y tecnologías de la información. 2015.....	132
Tabla 31. Distribución porcentual de la población derechohabiente a servicios de salud.....	132
Tabla 32. Indicadores de fecundidad.....	133
Tabla 33. Condición de actividad económica.....	133
Tabla 34. Estructura porcentual de la población ocupada en Nochistlán según sector de actividad. 2015.....	134
Tabla 35. Distribución porcentual según posición en el trabajo.....	134
Tabla 36. Población de 6 a 14 años y más según condición de asistencia escolar y su distribución porcentual.....	135
Tabla 37. Población de 15 años y más según condición de alfabetismo.....	135
Tabla 38. Indicadores de Marginación.....	136
Tabla 39. Interpretación del inventario ambiental.....	140
Tabla 40. Clasificación de impactos del inventario ambiental.....	142
Tabla 41. Elementos del medio natural susceptibles de impacto por etapa.....	149
Tabla 42. Elementos del medio socio económico susceptibles de impacto por etapa.....	149

Tabla 43. Estado de alteración y/o conservación de los componentes bióticos y abióticos (flora, fauna, suelo, aire y agua) detectado en cada una de las áreas delimitadas SP y SA. ....	150
Tabla 44. Indicadores del entorno: Etapa: Preparación del sitio. ....	151
Tabla 45. Indicadores del entorno Etapa: Operación. ....	153
Tabla 46. Indicadores del entorno Etapa: Mantenimiento. ....	154
Tabla 47. Indicadores del entorno Etapa: Abandono del sitio. ....	155
Tabla 48. Valoración de la magnitud. ....	157
Tabla 49. Valoración de la importancia. ....	157
Tabla 50. Resultados de la matriz Leopold. ....	157
Tabla 51. Matriz de Leopold. ....	158
Tabla 52. Valoración de presencia. ....	160
Tabla 53. Valoración del desarrollo. ....	161
Tabla 54. Valoración de la duración. ....	161
Tabla 55. Valoración magnitud efecto. ....	161
Tabla 56. Clasificación de impactos. ....	162
Tabla 57. Impactos. ....	164
Tabla 58. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Preparación del sitio. ....	165
Tabla 59. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Operación. ....	167
Tabla 60. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Mantenimiento. ....	168
Tabla 61. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Abandono. ....	168
Tabla 62. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Preparación del sitio. ....	168
Tabla 63. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Operación. ....	170
Tabla 64. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Mantenimiento. ....	174
Tabla 65. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Abandono. ....	175
Tabla 66. Actividades e instrumentos previstos para dar seguimiento a las medidas preventivas y de mitigación de los impactos. ....	181

Tabla 67. Aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación Etapa de Preparación del sitio .....	183
Tabla 68. Aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación Etapa de Operación. ....	186
Tabla 69. Aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación Etapa de Mantenimiento. ....	189
Tabla 70. Aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación Etapa de Abandono. ....	190

CONSULTA PÚBLICA

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

### Nombre del proyecto

Banco de materiales pétreos El Tuiche

### Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en el estado de Zacatecas, en el municipio de Nochistlán de Mejía.

CONSULTA PÚBLICA

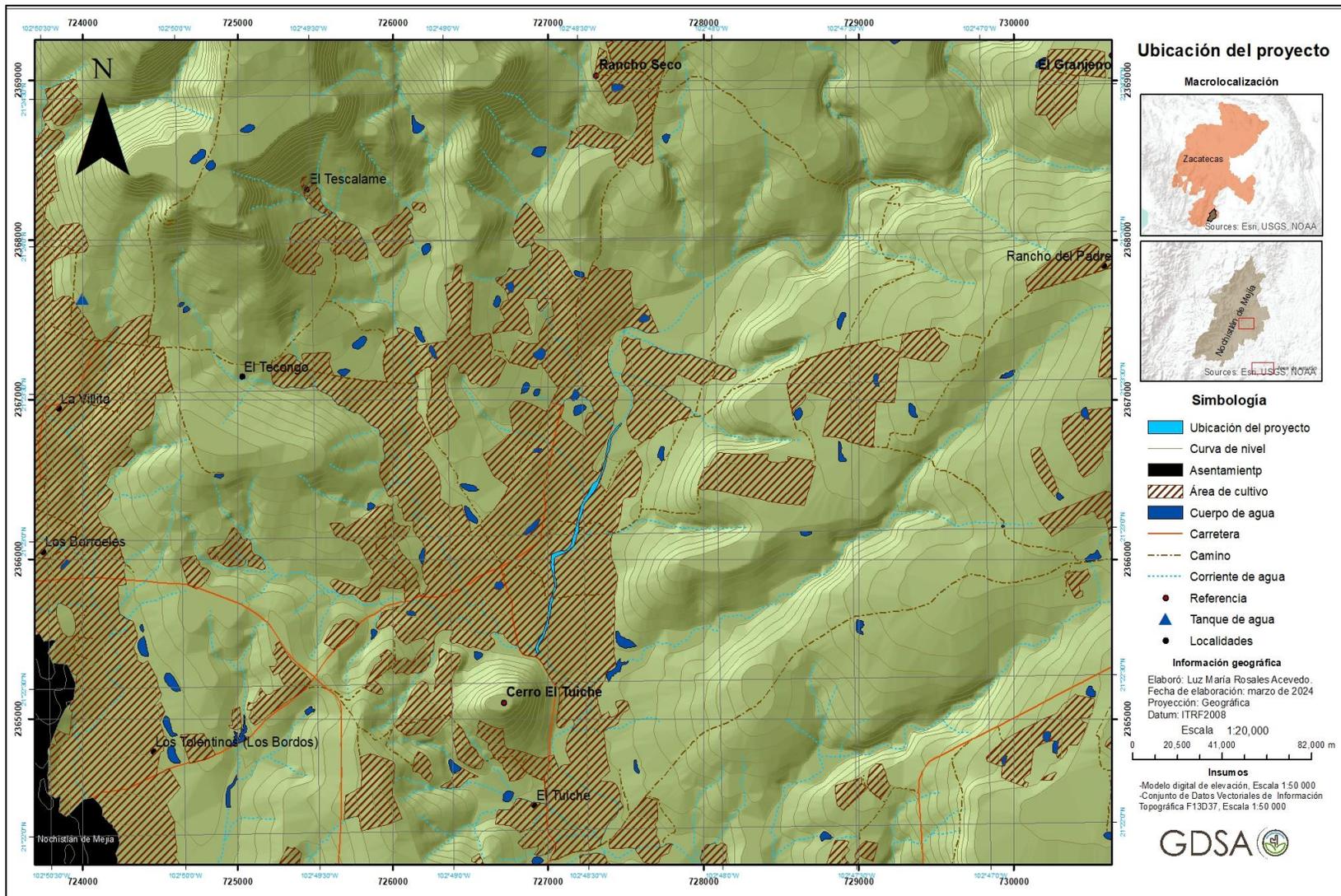


Figura 1. Ubicación del sitio

## Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima una vida útil de 20 años. Este periodo se proyecta en función de los resultados a partir del levantamiento topográfico y volumetría del sitio del proyecto, así como de la capacidad de la maquinaria y vehículos. Se determinó un total de 48,760m<sup>3</sup> de material pétreo en el cauce del afluente “El Tuiche”, de esta cantidad, 19,504.2296 m<sup>3</sup> corresponden a arena y 29,256. m<sup>3</sup> a grava en una extensión de 1 km y 500 m lineales por un ancho promedio de 15 m, ocupando una superficie de 2.78 ha.

El aprovechamiento se realizará durante la temporada seca, considerando los meses de enero a mayo y septiembre a diciembre, esto acorde con los datos de la estación meteorológica número 32039, Nochistlán, Nochistlán de Mejía. La proyección que aquí se presenta puede variar debido a factores externos ajenos al promovente, tales como cambios en el mercado, contemplando variaciones en los precios del material, demanda del material o cualquier otro factor que pudiera afectar la comercialización del material pétreo y, por lo tanto, la rentabilidad del aprovechamiento.

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### Información general del proyecto

#### Naturaleza del proyecto

El proyecto corresponde a la explotación de materiales pétreos, que consiste en la extracción de los arrastres de un cuerpo de agua intermitente, en este caso, el afluente “El Tuiche”, mismos que están constituidos por una mezcla de arena y grava, y que serán comercializados en el ramo de la construcción. La extracción del material será en greña, mediante la utilización de una retroexcavadora, extrayéndolo de aguas abajo hacia aguas arriba, posteriormente el material será cargado a camiones de volteo para ser llevado a la cabecera municipal de Nochistlán de Mejía.

El estudio técnico topográfico permitió identificar las secciones del tramo para su explotación, con un ancho promedio de 15 m y una profundidad de excavación promedio de 1.1 m. Esto permite proyectar un volumen aproximado de material por aprovechar de 48,760m<sup>3</sup> de materiales pétreos en greña (arena y grava) sobre el cauce del afluente: 1 km 500 m lineales, y una superficie estimada de 2.78 ha en un lapso de veinte años, una vez obtenida la concesión que emite la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Los elementos ambientales que serán aprovechados durante el desarrollo de las actividades del proyecto son los materiales pétreos del lecho del afluente “El Tuiche”, exclusivamente, quedando descartado cualquier otro tipo de aprovechamiento en el sitio. La totalidad del material extraído tendrá como destino la cabecera municipal de Nochistlán de Mejía, Zacatecas. El proceso no implicará la transformación de materias primas; esto quiere decir que no existirá un metabolismo industrial. La explotación de este banco de materiales se efectuará únicamente en tramos secos. El proyecto contempla la utilización de caminos, senderos y brechas ya existentes para el acceso al lugar, con el fin de tener el menor impacto posible sobre la flora y fauna del sitio.

Como beneficios previstos, la explotación del banco de materiales pétreos permitirá homogeneizar el cauce del afluente, evitar la inundación de las tierras de agostadero que se encuentran aledañas, permitir el tránsito entre las distintas pequeñas propiedades y propiciar un desarrollo económico para la localidad. El material transportado a la cabecera municipal servirá para desarrollar infraestructura para el mejoramiento urbano y/o protección del medio ambiente, entre los que se encuentran: construcción, ampliación y rehabilitación de calles, banquetas, pavimentaciones, caminos, carreteras y obras para la conservación de recursos naturales.

### **Selección del sitio**

El sitio fue elegido debido a que el lugar del proyecto cuenta con basto material pétreo que puede ser aprovechable, a la vez que la ubicación es accesible y cuenta con caminos en buen estado, contribuirá con generación de empleos, así mismo es el área más cercana de aprovechamiento a la Cabecera Municipal de Nochistlán, lugar donde se pretenden desarrollar distintas obras de construcción, abatiendo con ello el costo de obtención del material pétreo y está en un sitio donde los impactos ambientales pueden ser mínimos y mitigables.

Otros aspectos considerados para la elección del sitio de localización fueron los siguientes:

#### Ambiental

- a) El sitio de interés se ubica fuera de la influencia de áreas naturales con interés especial y/o ecosistemas excepcionales que pudieran verse perjudicadas con la realización de la extracción del material.
- b) El sitio se encuentra localizado fuera de la mancha urbana.
- c) Se trata de un área que ya ha sido impactada previamente por actividades antropogénicas, en el área circundante se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias.

#### Técnico

- a) Existe un acceso sencillo al sitio de interés: un camino de terracería de 2 km en buenas condiciones desde el libramiento Nochistlán a Ramal A Tuiche 1 hasta el afluente, donde se encuentran los puntos de extracción de interés de este proyecto.

#### Social-Económico

- a) La explotación del material permitirá generar empleos locales, servicios e ingresos a los trabajadores de las obras de construcción que se encuentran en este momento desarrollándose en las cercanías de la cabecera municipal de Nochistlán. Siendo beneficiados directamente los poseedores del predio, la localidad y la economía del municipio de Nochistlán de Mejía, Zacatecas.
- b) Mano de obra disponible.
- c) Al desazolvar el cauce, contribuirá de manera paulatina a disminuir la inundación de las tierras aledañas al sitio del proyecto.

#### **Ubicación física del proyecto y planos de localización**

El proyecto se ubica en el estado de Zacatecas, en el municipio de Nochistlán de Mejía, 5.1 km al noroeste (NO) de la cabecera municipal. El acceso al sitio del proyecto es a través de la carretera Ramal a Tuiche 2 y Ramal a Tuiche 1, quedando a 2 km por camino de terracería.

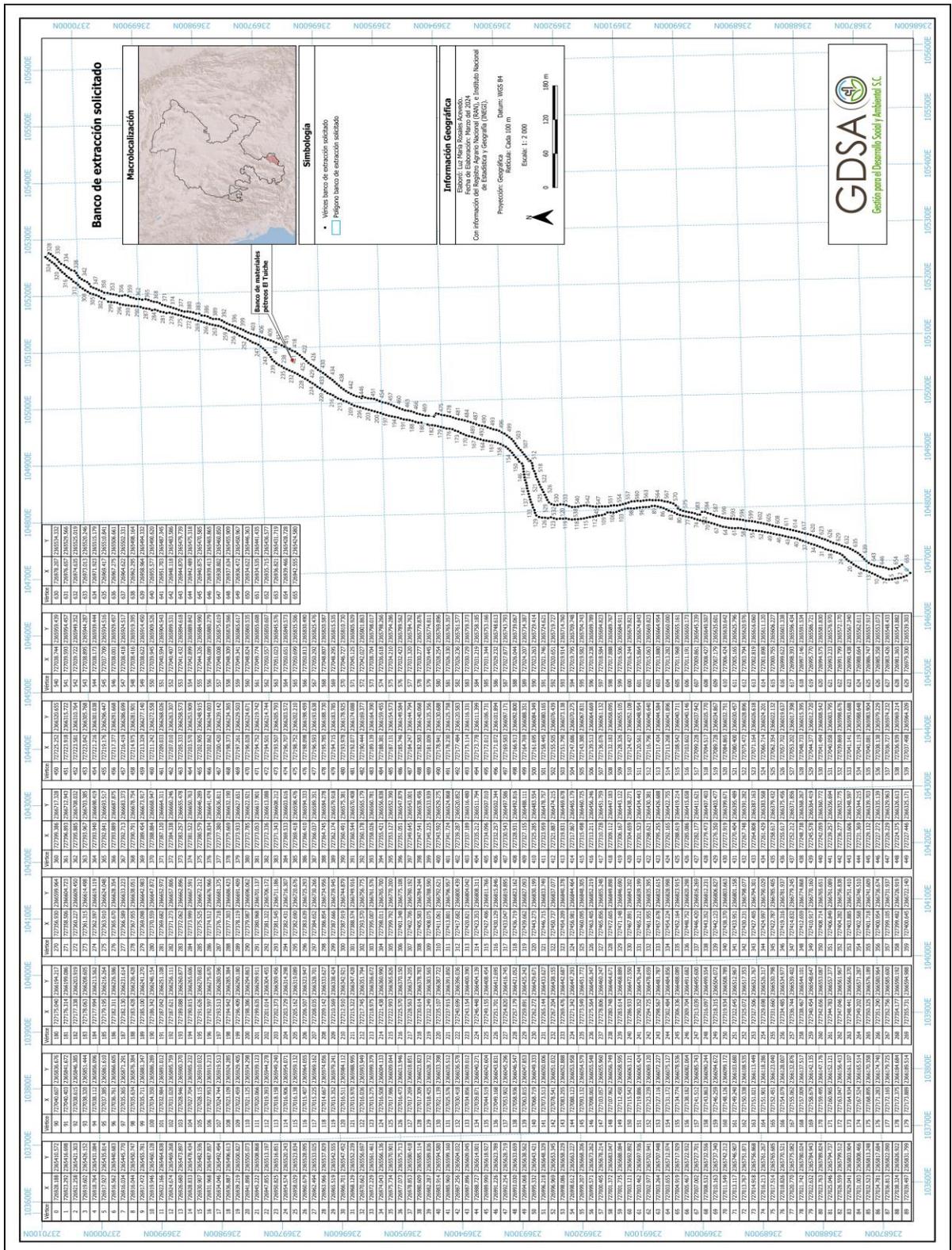


Figura 2. Banco de extracción solicitado y cuadro de construcción

Tabla 1. Coordenadas tramo propuesto para su aprovechamiento

<b>Cuadro de construcción</b>		
<b>Superficie total del cauce que pretende ser afectado (2.67 ha)</b>		
<b>Vértice</b>	<b>Coordenadas (UTM)</b>	
	<b>X</b>	<b>Y</b>
0	726928.188	2365410.572
1	726923.292	2365416.698
2	726921.258	2365421.303
3	726919.602	2365426.152
4	726918.764	2365431.084
5	726917.927	2365435.814
6	726916.562	2365440.683
7	726916.034	2365445.77
8	726916.044	2365450.747
9	726917.472	2365455.781
10	726919.946	2365460.128
11	726922.166	2365464.838
12	726924.674	2365469.268
13	726926.68	2365473.897
14	726928.833	2365478.434
15	726930.907	2365482.936
16	726931.968	2365487.857
17	726934.046	2365492.494
18	726936.887	2365496.613
19	726939.219	2365500.827
20	726941.898	2365505.073
21	726945.222	2365508.868
22	726947.855	2365513.197
23	726950.825	2365516.851
24	726954.574	2365520.243
25	726958.029	2365523.834
26	726960.679	2365528.095
27	726962.494	2365533.025
28	726963.966	2365537.829
29	726965.519	2365542.555
30	726966.701	2365547.452
31	726968.129	2365552.239
32	726970.662	2365556.697
33	726972.229	2365561.461
34	726974.043	2365566.136
35	726975.734	2365570.901
36	726977.073	2365575.713
37	726978.853	2365580.418
38	726980.609	2365585.114

39	726982.287	2365589.836
40	726983.914	2365594.58
41	726985.96	2365599.16
42	726987.256	2365604.032
43	726987.896	2365609.045
44	726988.727	2365614.001
45	726989.99	2365618.927
46	726991.226	2365623.789
47	726992.254	2365628.719
48	726993.03	2365633.659
49	726994.068	2365638.562
50	726995.332	2365643.421
51	726996.218	2365648.329
52	726996.969	2365653.345
53	726998.086	2365658.229
54	726998.612	2365663.227
55	726999.207	2365668.206
56	726999.571	2365673.262
57	727000.405	2365678.214
58	727001.372	2365683.047
59	727001.735	2365688.084
60	727003.121	2365692.892
61	727003.462	2365697.936
62	727002.977	2365702.941
63	727003.264	2365707.948
64	727003.655	2365712.974
65	727004.919	2365717.929
66	727005.467	2365722.932
67	727007.002	2365727.701
68	727008.532	2365732.556
69	727010.163	2365737.34
70	727011.549	2365742.212
71	727013.117	2365746.907
72	727013.767	2365751.871
73	727014.918	2365756.868
74	727016.213	2365761.267
75	727017.514	2365765.685
76	727018.826	2365770.521
77	727020.77	2365775.082
78	727021.742	2365780.024
79	727022.632	2365784.943
80	727023.763	2365789.824
81	727025.046	2365794.737
82	727026.559	2365799.512
83	727029.041	2365803.904
84	727031.003	2365808.466
85	727032.523	2365813.248
86	727034.781	2365817.684

87	727036.813	2365822.09
88	727038.324	2365826.922
89	727039.497	2365831.799
90	727040.607	2365836.676
91	727040.403	2365841.672
92	727038.615	2365846.385
93	727038.32	2365851.444
94	727038.112	2365856.096
95	727037.385	2365861.61
96	727036.761	2365866.605
97	727035.365	2365871.291
98	727035.634	2365876.384
99	727035.711	2365881.347
100	727034.35	2365886.289
101	727032.984	2365891.012
102	727031.02	2365895.759
103	727028.946	2365900.37
104	727027.704	2365905.232
105	727028.115	2365910.032
106	727027.953	2365915.213
107	727024.744	2365919.513
108	727023.109	2365924.285
109	727022.459	2365929.405
110	727021.125	2365934.298
111	727020.066	2365939.123
112	727019.393	2365944.278
113	727018.158	2365949.24
114	727016.906	2365954.071
115	727016.138	2365959.132
116	727015.407	2365964.055
117	727015.225	2365969.162
118	727014.667	2365974.056
119	727015.352	2365979.241
120	727016.511	2365984.112
121	727015.97	2365988.995
122	727016.036	2365993.949
123	727015.275	2365999.379
124	727016.508	2366004.133
125	727017.986	2366009.044
126	727016.473	2366013.946
127	727017.269	2366018.851
128	727017.309	2366023.823
129	727018.425	2366028.732
130	727021.139	2366033.398
131	727025.576	2366035.512
132	727030.418	2366036.578
133	727034.856	2366039.012
134	727039.871	2366040.271

135	727044.519	2366042.604
136	727049.168	2366043.831
137	727053.902	2366045.296
138	727058.936	2366046.547
139	727063.815	2366047.853
140	727068.719	2366049.333
141	727073.513	2366050.006
142	727078.541	2366051.032
143	727083.255	2366052.888
144	727088.123	2366053.958
145	727093.132	2366054.579
146	727098.065	2366055.548
147	727103.057	2366055.96
148	727107.962	2366056.749
149	727112.45	2366058.595
150	727115.542	2366063.121
151	727119.886	2366065.424
152	727123.239	2366069.12
153	727127.116	2366072.227
154	727131.172	2366075.127
155	727134.774	2366078.536
156	727138.182	2366082.064
157	727141.512	2366085.743
158	727143.863	2366090.244
159	727146.259	2366094.672
160	727148.126	2366099.172
161	727149.24	2366103.68
162	727150.338	2366108.535
163	727151.021	2366113.449
164	727151.901	2366118.286
165	727152.451	2366123.04
166	727154.079	2366128.007
167	727155.062	2366132.876
168	727157.009	2366137.517
169	727158.679	2366142.135
170	727159.495	2366147.176
171	727160.965	2366152.121
172	727163.047	2366156.413
173	727164.934	2366161.107
174	727167.524	2366165.514
175	727168.895	2366170.358
176	727171.283	2366174.74
177	727172.165	2366179.725
178	727172.375	2366184.684
179	727173.889	2366189.514
180	727175.04	2366194.217
181	727176.314	2366199.086
182	727177.338	2366203.919

183	727178.063	2366208.605
184	727177.994	2366213.562
185	727179.195	2366216.264
186	727182.311	2366226.586
187	727182.13	2366231.614
188	727183.428	2366236.428
189	727185.1	2366241.27
190	727186.342	2366246.154
191	727187.042	2366251.108
192	727187.621	2366256.111
193	727189.088	2366260.877
194	727190.815	2366265.606
195	727191.626	2366270.683
196	727192.597	2366275.67
197	727193.513	2366280.596
198	727194.942	2366285.384
199	727196.409	2366290.18
200	727198.386	2366294.863
201	727199.635	2366299.911
202	727201.014	2366304.455
203	727202.373	2366309.456
204	727203.729	2366314.298
205	727205.162	2366319.089
206	727206.507	2366323.947
207	727208.035	2366328.701
208	727209.142	2366333.627
209	727210.569	2366338.424
210	727212.91	2366342.921
211	727215.322	2366347.428
212	727217.745	2366351.794
213	727218.975	2366356.672
214	727221.438	2366360.99
215	727222.993	2366365.826
216	727225.57	2366370.15
217	727228.563	2366374.205
218	727230.614	2366378.783
219	727232.249	2366383.565
220	727235.107	2366387.722
221	727237.915	2366391.85
222	727240.699	2366396.036
223	727243.154	2366400.39
224	727246.448	2366404.139
225	727249.155	2366408.454
226	727251.701	2366412.695
227	727254.82	2366416.745
228	727257.179	2366421.052
229	727259.891	2366425.242
230	727262.272	2366429.671

231	727265.144	2366433.627
232	727267.204	2366438.155
233	727269.476	2366442.687
234	727271.342	2366447.293
235	727273.549	2366451.772
236	727275.564	2366456.347
237	727278.806	2366460.247
238	727280.748	2366464.671
239	727283.614	2366468.889
240	727286.933	2366472.55
241	727290.352	2366476.244
242	727294.725	2366478.659
243	727298.567	2366481.787
244	727302.484	2366484.856
245	727306.336	2366488.089
246	727309.704	2366491.682
247	727313.039	2366495.6
248	727316.097	2366499.554
249	727318.315	2366504.072
250	727319.934	2366508.789
251	727322.645	2366512.967
252	727325.072	2366517.353
253	727327.506	2366521.767
254	727329.698	2366526.317
255	727331.66	2366530.798
256	727334.485	2366534.977
257	727336.744	2366539.402
258	727338.467	2366544.101
259	727340.454	2366548.647
260	727342.656	2366553.087
261	727344.783	2366557.377
262	727347.046	2366561.967
263	727348.441	2366566.37
264	727349.202	2366571.287
265	727350.325	2366576.189
266	727351.29	2366580.964
267	727352.756	2366585.6
268	727354.177	2366590.192
269	727355.731	2366594.988
270	727356.93	2366599.964
271	727358.506	2366604.723
272	727360.227	2366609.45
273	727361.315	2366614.498
274	727362.597	2366619.119
275	727363.91	2366624.048
276	727365.67	2366628.354
277	727366.589	2366633.223
278	727367.955	2366638.051

279	727369.098	2366642.983
280	727370.559	2366647.872
281	727369.682	2366652.972
282	727371.273	2366657.806
283	727372.062	2366662.896
284	727373.999	2366667.591
285	727375.525	2366672.212
286	727374.512	2366676.966
287	727376.718	2366681.375
288	727377.303	2366686.423
289	727378.119	2366691.409
290	727379.987	2366696.062
291	727380.968	2366701.137
292	727381.322	2366706.172
293	727381.545	2366711.186
294	727382.431	2366716.307
295	727382.69	2366720.676
296	727383.639	2366725.293
297	727384.652	2366730.266
298	727386.854	2366734.956
299	727387.666	2366739.945
300	727387.919	2366744.879
301	727388.574	2366749.916
302	727393.57	2366756.775
303	727395.007	2366761.576
304	727398.011	2366765.7
305	727399.792	2366770.2
306	727401.348	2366775.108
307	727402.706	2366780.192
308	727405.583	2366784.244
309	727408.075	2366788.59
310	727411.061	2366792.621
311	727413.801	2366796.957
312	727417.682	2366800.439
313	727420.821	2366804.042
314	727423.353	2366808.311
315	727427.406	2366811.766
316	727430.129	2366815.846
317	727433.047	2366819.895
318	727436.719	2366823.162
319	727439.662	2366827.093
320	727443.273	2366830.199
321	727446.715	2366833.749
322	727450.737	2366837.077
323	727454.209	2366840.378
324	727456.981	2366844.464
325	727460.095	2366848.305
326	727463.405	2366852.219

327	727465.856	2366855.248
328	727472.605	2366849.898
329	727471.148	2366846.69
330	727467.891	2366843.202
331	727465.212	2366839.199
332	727461.955	2366835.395
333	727457.678	2366832.615
334	727454.224	2366828.998
335	727452.164	2366823.915
336	727448.752	2366820.298
337	727446.42	2366816.269
338	727443.352	2366812.231
339	727442.123	2366806.827
340	727438.37	2366803.663
341	727433.951	2366801.158
342	727430.231	2366798.077
343	727427.405	2366794.301
344	727424.997	2366790.029
345	727422.787	2366785.405
346	727419.316	2366781.937
347	727414.832	2366779.245
348	727412.659	2366774.868
349	727410.917	2366770.16
350	727408.714	2366765.651
351	727406.849	2366761.089
352	727404.282	2366756.838
353	727403.885	2366751.41
354	727402.568	2366746.51
355	727401.718	2366741.609
356	727400.954	2366736.674
357	727399.105	2366731.937
358	727399.482	2366726.919
359	727400.645	2366722.14
360	727399.386	2366717.328
361	727396.893	2366712.943
362	727395.885	2366708.032
363	727393.967	2366703.385
364	727393.94	2366698.419
365	727392.841	2366693.517
366	727393.889	2366687.875
367	727392.713	2366683.373
368	727390.791	2366678.754
369	727389.454	2366673.917
370	727388.884	2366668.947
371	727387.12	2366664.311
372	727384.338	2366660.246
373	727383.257	2366655.478
374	727381.522	2366650.763

375	727380.579	2366646.289
376	727378.834	2366641.474
377	727377.38	2366636.811
378	727375.669	2366632.19
379	727373.933	2366627.651
380	727372.785	2366622.921
381	727373.053	2366617.901
382	727372.336	2366613.088
383	727371.343	2366608.212
384	727369.533	2366603.616
385	727369.418	2366598.476
386	727366.41	2366594.333
387	727366.037	2366589.351
388	727364.745	2366584.278
389	727362.174	2366579.918
390	727360.491	2366575.381
391	727360.544	2366570.408
392	727360.178	2366565.179
393	727358.026	2366560.781
394	727355.421	2366556.838
395	727353.127	2366552.39
396	727351.051	2366547.879
397	727349.645	2366543.001
398	727347.541	2366538.456
399	727345.225	2366533.939
400	727343.592	2366529.275
401	727341.724	2366524.868
402	727339.287	2366520.852
403	727337.189	2366516.48
404	727335.212	2366511.794
405	727334.096	2366507.01
406	727332.257	2366502.344
407	727330.543	2366497.586
408	727328.931	2366492.816
409	727327.155	2366488.111
410	727325.285	2366483.554
411	727323.959	2366478.757
412	727321.887	2366474.215
413	727319.831	2366469.678
414	727317.867	2366465.179
415	727315.498	2366460.725
416	727313.211	2366456.246
417	727310.728	2366451.759
418	727309.112	2366447.183
419	727306.167	2366443.122
420	727304.659	2366438.271
421	727301.523	2366434.443
422	727298.621	2366430.381

423	727295.255	2366426.688
424	727292.165	2366422.755
425	727288.619	2366419.214
426	727285.086	2366415.658
427	727282.177	2366411.621
428	727279.473	2366407.403
429	727276.35	2366403.477
430	727272.919	2366399.671
431	727270.404	2366395.489
432	727267.748	2366391.282
433	727264.808	2366387.163
434	727261.429	2366383.568
435	727258.617	2366379.432
436	727255.617	2366375.456
437	727252.212	2366371.856
438	727248.738	2366368.267
439	727245.578	2366364.419
440	727242.059	2366360.772
441	727239.257	2366356.694
442	727236.277	2366352.775
443	727233.606	2366348.597
444	727231.369	2366344.215
445	727229.132	2366339.703
446	727227.272	2366335.139
447	727226.229	2366329.963
448	727224.375	2366326.613
449	727227.446	2366325.171
450	727225.252	2366320.655
451	727223.918	2366315.722
452	727223.581	2366310.764
453	727223.042	2366305.768
454	727221.216	2366301.038
455	727219.176	2366296.447
456	727217.377	2366291.668
457	727216.419	2366286.699
458	727214.975	2366281.901
459	727213.329	2366277.14
460	727211.242	2366272.558
461	727209.033	2366268.026
462	727207.01	2366263.307
463	727205.333	2366258.573
464	727203.57	2366253.909
465	727202.905	2366248.915
466	727202.062	2366244.003
467	727200.42	2366239.142
468	727198.373	2366234.365
469	727197.261	2366229.503
470	727196.028	2366224.671

471	727194.752	2366219.742
472	727194.501	2366214.744
473	727193.507	2366205.793
474	727196.707	2366203.572
475	727198.752	2366202.21
476	727198.098	2366198.459
477	727196.593	2366193.638
478	727195.785	2366188.73
479	727194.715	2366183.785
480	727193.978	2366178.925
481	727192.077	2366174.088
482	727190.444	2366169.377
483	727189.139	2366164.39
484	727188.381	2366159.455
485	727187.131	2366154.573
486	727185.746	2366149.584
487	727184.247	2366144.794
488	727182.583	2366140.068
489	727181.009	2366135.356
490	727178.941	2366130.688
491	727178.23	2366125.758
492	727177.484	2366120.583
493	727175.114	2366116.331
494	727173.778	2366111.399
495	727172.012	2366106.731
496	727171.072	2366101.894
497	727169.583	2366097.171
498	727166.913	2366092.8
499	727164.769	2366088.351
500	727161.695	2366084.349
501	727158.445	2366080.165
502	727155.505	2366076.439
503	727151.79	2366073.138
504	727147.686	2366070.275
505	727143.38	2366067.831
506	727139.513	2366064.669
507	727136.076	2366061.132
508	727132.183	2366058.095
509	727128.326	2366055.105
510	727124.427	2366052.108
511	727120.561	2366048.954
512	727116.796	2366046.64
513	727117.434	2366044.584
514	727113.268	2366041.896
515	727108.542	2366040.711
516	727103.602	2366040.146
517	727099.228	2366037.942
518	727094.517	2366035.77

519	727089.728	2366034.867
520	727084.865	2366032.751
521	727080.4	2366030.457
522	727075.472	2366028.896
523	727071.164	2366026.618
524	727066.714	2366024.201
525	727062.354	2366022.132
526	727057.702	2366019.637
527	727053.202	2366017.398
528	727048.733	2366015.395
529	727044.377	2366012.72
530	727041.494	2366008.542
531	727040.058	2366003.795
532	727039.869	2365998.676
533	727041.141	2365993.688
534	727041.119	2365988.648
535	727040.081	2365983.904
536	727038.138	2365979.229
537	727036.727	2365974.232
538	727036.939	2365969.214
539	727037.498	2365964.209
540	727038.744	2365959.439
541	727039.593	2365954.457
542	727039.722	2365949.352
543	727038.895	2365944.287
544	727038.173	2365939.444
545	727037.709	2365934.516
546	727038.001	2365929.457
547	727038.418	2365924.517
548	727038.416	2365919.395
549	727038.622	2365914.45
550	727039.945	2365909.526
551	727040.594	2365904.543
552	727040.407	2365899.531
553	727041.432	2365894.618
554	727042.899	2365889.842
555	727044.326	2365884.99
556	727046.089	2365880.279
557	727048.008	2365875.619
558	727048.309	2365870.566
559	727049.341	2365865.617
560	727048.824	2365860.535
561	727049.774	2365855.608
562	727050.557	2365850.607
563	727051.023	2365845.576
564	727050.651	2365840.573
565	727050.699	2365835.506
566	727050.813	2365830.49

567	727050.292	2365825.476
568	727048.807	2365820.587
569	727048.295	2365815.535
570	727046.727	2365810.73
571	727045.125	2365805.929
572	727042.027	2365801.863
573	727038.704	2365798.017
574	727036.618	2365798.266
575	727034.21	2365794.286
576	727032.423	2365789.562
577	727031.32	2365784.762
578	727030.277	2365779.876
579	727029.445	2365774.811
580	727028.254	2365769.896
581	727026.33	2365765.357
582	727026.236	2365761.577
583	727030.729	2365759.373
584	727031.219	2365758.185
585	727031.344	2365753.166
586	727029.232	2365748.613
587	727027.877	2365743.793
588	727026.044	2365739.067
589	727024.207	2365734.387
590	727023.263	2365729.414
591	727021.746	2365724.621
592	727020.651	2365719.727
593	727019.914	2365714.76
594	727019.795	2365709.748
595	727019.582	2365704.743
596	727019.238	2365699.789
597	727018.584	2365694.823
598	727017.888	2365689.767
599	727016.506	2365684.911
600	727016.244	2365679.821
601	727015.864	2365674.843
602	727015.063	2365669.823
603	727013.88	2365664.954
604	727013.282	2365660
605	727011.968	2365655.161
606	727011.191	2365650.173
607	727009.861	2365645.339
608	727008.427	2365640.507
609	727007.179	2365635.601
610	727006.424	2365630.642
611	727005.165	2365625.796
612	727003.794	2365620.976
613	727002.819	2365616.06
614	727001.898	2365611.12

615	727000.755	2365606.227
616	726999.622	2365601.338
617	726998.393	2365596.434
618	726997.146	2365591.534
619	726995.77	2365586.721
620	726994.575	2365581.83
621	726993.233	2365576.97
622	726991.799	2365572.17
623	726990.438	2365567.34
624	726988.664	2365562.611
625	726986.747	2365557.917
626	726985.358	2365553.073
627	726983.426	2365548.433
628	726981.365	2365543.882
629	726979.3	2365539.303
630	726978.207	2365534.332
631	726976.657	2365529.566
632	726974.635	2365525.019
633	726973.013	2365520.246
634	726971.923	2365515.179
635	726969.417	2365510.841
636	726967.275	2365506.661
637	726964.622	2365502.331
638	726962.295	2365498.164
639	726958.964	2365494.332
640	726955.577	2365490.62
641	726951.703	2365487.345
642	726948.118	2365483.586
643	726944.87	2365479.739
644	726942.489	2365475.318
645	726940.875	2365470.585
646	726939.413	2365465.865
647	726938.802	2365460.85
648	726937.634	2365455.909
649	726936.472	2365450.967
650	726934.622	2365446.363
651	726934.535	2365441.435
652	726935.715	2365436.577
653	726936.821	2365431.719
654	726939.466	2365428.728
655	726942.555	2365424.58

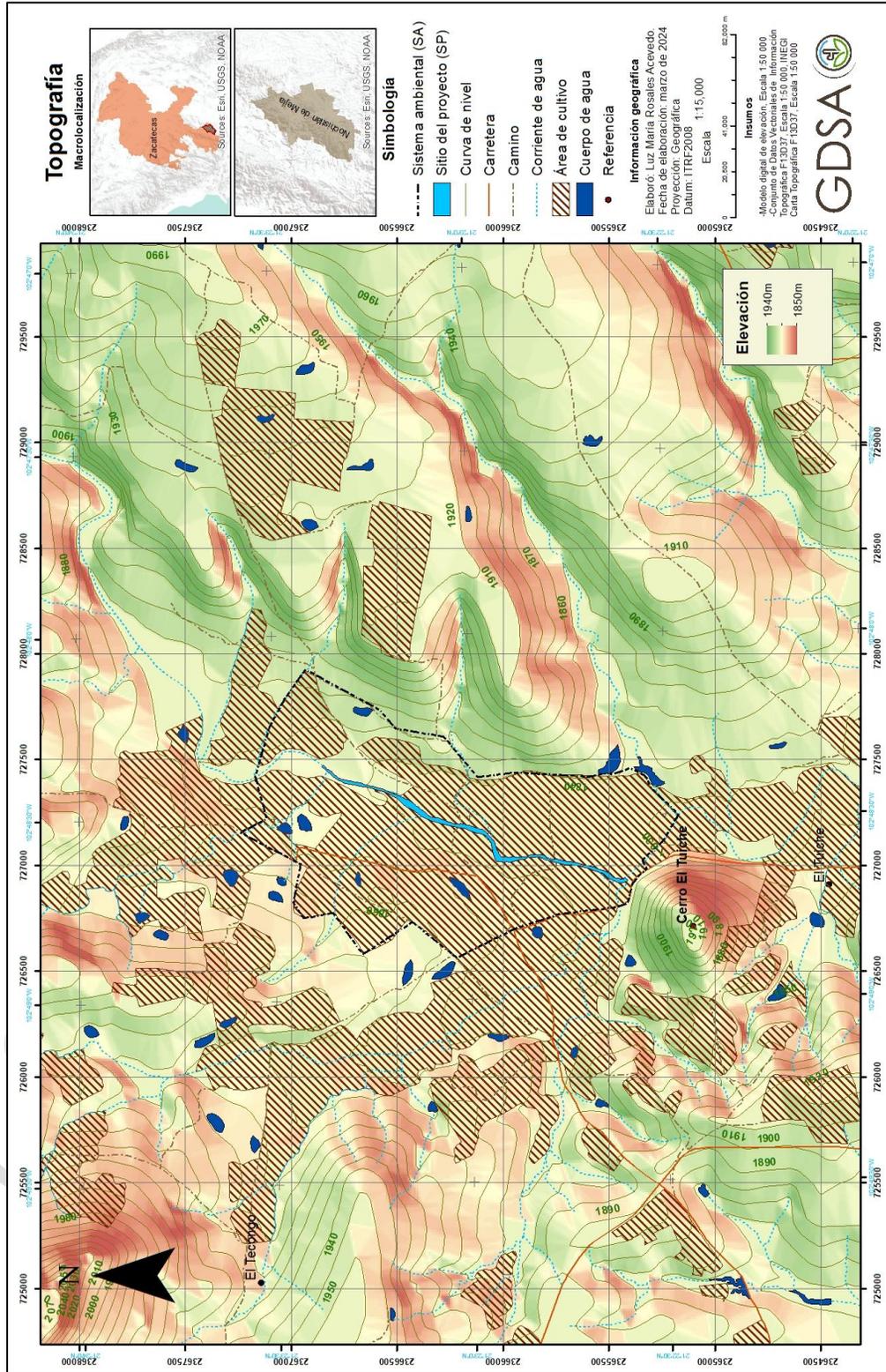


Figura 3. Plano topográfico actualizado, en el que se detallan las poligonales y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto. Se representa en coordenadas UTM.

## Inversión el proyecto

Para el desarrollo del proyecto se considera una inversión inicial de \$ 2,430,000.00 considerando únicamente la inversión en maquinaria. Los gastos de operación y mantenimiento se estiman en \$ 240,000.00 promedio mensuales.

Concepto	Marca	Modelo	Año	Capacidad	Inversión
Camión 1	Kenworth	T600	1989	20 t	600,000.00
Camión 2	Internacional	-	1982	6 m <sup>3</sup>	380,000.00
Excavadora	Komatsu	PC-200	1999	19 t	700,000.00
Retro excavadora	John Deere	310 SG	2004	7,5 t	750,000.00
Total inversión en maquinaria					2,430,000.00

Tabla 2. Datos de inversión en maquinaria.

Concepto	Precio
Costo de arena por tonelada	250.00
Costo de grava por tonelada	250.00
Costo de operación por camión x viaje	900.00
Número de viajes x día x camión	8

Tabla 3. Datos del costo de los materiales en greña por tonelada y costo por operación de los camiones de carga.

## Dimensiones del proyecto

- a) Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m<sup>2</sup>).

Aprovechamiento sobre el cauce del afluente: 1500 m lineales por un ancho promedio de 15m.

Es decir, 22, 500 m<sup>2</sup>

- b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

No se afectará ninguna superficie con respecto a la cobertura vegetal dentro del área del proyecto, esto debido a que el área que se pretende aprovechar para la extracción de material pétreo se encuentra sobre la parte media del cauce. Se respetarán los márgenes del cauce del afluente, que es donde se ubica la vegetación de galería, misma que permite contener la erosión natural que puede sufrir el cauce por la corriente del agua. No se hará remoción ni afectará ningún individuo o área vegetal. Las zonas de acceso al afluente son preexistentes, utilizadas por los dueños de los terrenos para acceder a estos, así como cruzar su ganado.

De acuerdo con el INEGI (2016), el área que rodea al sitio de proyecto es agricultura de temporal anual. Una vez realizada la visita de campo, se determinó que en el área aledaña al sitio del proyecto es pastizal inducido y es utilizada por propietarios de los terrenos aledaños como área de agostadero para el ganado durante la temporada de secas. Esta área tiene un impacto antropogénico previo, siendo utilizado para estas actividades de manera histórica.

- c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

No se pretende instalar ningún tipo de obra de carácter permanente.

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

- El sitio del proyecto es el cauce del afluente “El Tuiche”, el cual es una corriente intermitente, únicamente transporta agua entre los meses de junio a agosto.
- Las zonas aledañas al afluente “El Tuiche” son áreas de pastizal que actualmente tienen un uso pecuario. Esta actividad se desarrolla en la temporada de secas y comenzando las primeras lluvias, previo a que el afluente inunde el área.
- Rodeando a estos sitios existe vegetación secundaria de selva baja caducifolia, de acuerdo con el INEGI (2016).

## **Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

En el sitio del proyecto no se cuenta con ningún tipo de servicio como; energía eléctrica, agua potable, drenaje ni telefonía fija. Los servicios sanitarios y de comunicación (red de internet) los proveerá el promovente.

### *Vías de acceso*

Contar con vías de acceso adecuadas es un requisito indispensable para el transporte de los materiales pétreos para su venta, por lo que el sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto cuenta con un camino de 2 km de carretera que termina en terracería desde el libramiento a Nochistlán con rumbo a Ramal a Tuche 1 hasta el sitio del proyecto. El mantenimiento de dicha vía de acceso se encuentra contemplado en el presupuesto del proyecto.

### **Características particulares del proyecto**

En el presente proyecto no se contemplan obras fijas y/o permanentes, el objetivo está enfocado únicamente en la extracción de materiales pétreos (arena y grava), dentro del banco propuesto. El aprovechamiento se realizará utilizando una retroexcavadora, para enseguida cargar el material del afluyente a los camiones de volteo; estos, una vez cargados, se trasladarán a la cabecera municipal de Nochistlán.

Para determinar la viabilidad para el aprovechamiento del material se realizaron actividades de prospección y reconocimiento del sitio, así como de la identificación de vías de acceso transitables. Posteriormente, se realizó la delimitación del banco y determinación de la cantidad de material disponible (volumetría) para su colecta.



*Figura 4. Sitio del proyecto en temporada seca.*



*Figura 5. Uso pecuario en áreas aledañas al Sitio del Proyecto.*

## Preparación del sitio

Considerando la naturaleza del proyecto no se requiere ninguna preparación del sitio. Se aprovecharán los materiales pétreos que son arrastrados por la corriente, durante la temporada de secas, por lo que procede acercar el equipo directamente en los sitios de acumulación de

material, para su extracción. Las zonas de acceso al afluente son preexistentes, utilizadas por los dueños de los terrenos y habitantes como paso peatonal, vehicular, así como de ganado. Se instalarán señalamientos que indiquen las actividades que se desarrollarán, así como mensajes de protección al medio ambiente, mensajes indicativos de los depósitos de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) e instrucciones para no generar impactos en el área del proyecto y como medida de seguridad se contará con equipo de extinción de incendios.

### **Construcción de obras mineras**

Las actividades contempladas no se consideran de tipo minero y no involucran la construcción de ningún tipo de obra minera. La extracción de material pétreo se llevará a cabo de manera mecánica, directamente del banco de material sobre el cauce del afluente, no obstante, se menciona la siguiente relación acorde con el proyecto:

- a) Rampas de acceso a bancos. - No se construirán, se utilizarán las rampas existentes.
- b) Transporte de material. – Este se realizará en dos camiones de volteo con destino a la cabecera municipal de Nochistlán.
- c) Otros. – Extracción de arena y grava en el cauce del afluente “El Tuiche” con un volumen estimado de 48,760 m<sup>3</sup>.

### **Construcción de obras asociadas o provisionales**

El proyecto no considera la construcción de ninguna obra asociada o provisional. Se utilizarán los caminos y vialidades existentes, mismos a los que se les dará mantenimiento, mínimo una vez al año o tantas veces como se requiera; no se requiere de servicio médico debido a la cercanía del sitio del proyecto con localidades aledañas, no obstante, se tendrá equipo básico de primeros auxilios y en todo momento habrá un vehículo listo para responder a emergencias;

No se requiere de almacenes, recipientes, bodegas o talleres, ya que el material será trasladado a la cabecera municipal de Nochistlán de manera diaria; no se requiere de campamentos,

dormitorios o comedores, ya que todo el personal que trabajará en el aprovechamiento es de la región y pernochará en sus hogares; el promovente proveerá de las instalaciones sanitarias. No se considera la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales ya que el proyecto no generará ningún tipo de agua residual; finalmente, el proyecto no requiere de abastecimiento de energía eléctrica.



Figura 6. Acceso a uno de los caminos sobre el afluente "El Tuiche".



Figura 7. Camino de acceso sobre el afluente "El Tuiche".

## **Etapas de operación y mantenimiento**

### Operación

1. La extracción de material se realizará durante el día, por lo que no es necesario alumbrado o energía eléctrica. De esta manera, también se evitará interferir con actividades faunísticas del sistema ambiental. La extracción se obtendrá directamente del cauce del afluente con una retroexcavadora.

El material extraído será depositado directamente en los camiones de carga con capacidad de 20 t y 6 m<sup>3</sup> respectivamente, y transportado directamente a la cabecera municipal, evitando así el almacenamiento temporal del material en greña. Los materiales transportados serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de polvos provenientes de los mismos.

2. Para el control de emisiones, se utilizarán catalizadores, filtros y silenciadores en la maquinaria y vehículos de combustión interna que intervengan en el proyecto.
3. Respecto al control de residuos sólidos, se utilizarán depósitos para los RSU, los cuales serán retirados y depositados con la periodicidad y en el lugar que la autoridad municipal lo estipule. El servicio de sanitarios será provisto por el promovente con la finalidad de evitar cualquier contaminación por desechos fisiológicos.
4. En cuanto a la maquinaria y vehículos de trabajo, serán trasladados fuera del cauce del afluente, donde permanecerá hasta que se requiera en el área de trabajo.



Figura 8. Vista de la grava disponible en el afluente “El Tuiche”.



Figura 9. Vista de arena disponible en el afluente “El Tuiche”.

## Mantenimiento

1. Se desarrollará un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos de carga y trabajo con la finalidad de reducir las emisiones a la atmósfera, así como las emisiones de ruido fuera de norma; dicho mantenimiento se realizará en talleres

existentes en la ciudad de Nochistlán, con el fin de evitar cualquier contaminación del suelo o agua con sustancias peligrosas como grasas o aceites gastados en el sitio del proyecto.

2. Se realizará el mantenimiento del camino de terracería (2 km), una vez por año o en el momento en el que sea necesario, actividad que de igual manera beneficiará a los habitantes de las localidades aledañas al sitio del proyecto.
3. Se dará mantenimiento a las rampas de acceso al afluyente de manera periódica y tanto como se requiera.
4. No se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, ya que no existe ninguna maleza o fauna en el área de aprovechamiento que requiera ser controlada.

#### **Etapa de abandono del sitio (post-operación)**

- a) Actividades de rehabilitación o restitución del sitio.

Retirar maquinaria.

Limpieza del predio (residuos, señalética, contenedores).

Valorización de residuos y en su caso disposición de residuos en un sitio de disposición final.

Restauración del camino de terracería y de las rampas de acceso.

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

Disminución del tráfico vehicular en el lugar.

Disminución del ruido ocasionado por el tránsito vehicular y operación del equipo.

Disminución de emisión de gases y polvo derivados del tránsito vehicular.

Modificación visual positiva del lugar.

El cauce del afluente continuará con su proceso natural de generación de arena y grava.

- c) Posibles usos que pueden darse al área (incluyendo infraestructura) cuando se concluya el proyecto.

El proyecto no contempla la construcción de ningún tipo de infraestructura definitiva, así que el área solicitada para el proyecto continuará siendo un afluente natural.

- d) Medidas compensatorias y de restitución del sitio.

Los cortes del terreno sobre el cauce se harán siguiendo la topografía del sitio para formar terrazas y así facilitar los trabajos de restauración gradual y su integración en el entorno. La extracción de materiales deberá ser uniforme sin dejar obstáculos ni montículos en el interior del cauce, que pudieran interferir con las acciones de nivelación, escurrimientos naturales de agua y restauración.

- e) Procedimientos que se utilizarán para verificar que el sitio o la infraestructura desmantelada no contienen elementos contaminantes.

El proyecto no considera la generación de ningún tipo de residuos contaminantes al ambiente, debido a que el mismo no implicará un proceso de transformación de materias primas; esto quiere decir que no existirá un metabolismo industrial, dado que las actividades tan sólo implicarán la extracción y transportación de materiales pétreos.

### **Utilización de explosivos**

No aplica (N.A.). Para este tipo de actividad y método de recolección no se usará ningún tipo de explosivo.

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

### *Residuos Sólidos Urbanos*

Considerando que se contratarán 4 personas que laborarán de lunes a viernes, y estimando una generación de 600 gr por persona por día, se espera una generación de RSU de 12 kg/semana, con una composición de materia orgánica, papel, vidrio y PET, los cuáles serán almacenados temporalmente, valorizados y el resto será depositado en un confinamiento final que determine la autoridad municipal y en atención a la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.

### *Generación de aguas residuales*

El promovente proveerá del servicio sanitario en la localidad inmediata al sitio del proyecto, con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación por este tipo de desechos.

### *Manejo y disposición de residuos*

Se realizará un acopio al interior del predio a través de contenedores habilitados para esta actividad. Estos se ubicarán de manera estratégica que no afecte el paisaje, pero que se encuentren disponibles para los trabajadores y debidamente señalados por tipo de residuo (orgánico e inorgánico) en la zona de trabajo para mayor eficiencia del proceso de recolección y valorización; se almacenarán máximo una semana, mientras se transporta a los respectivos sitios de disposición final y previa autorización de la presidencia municipal. Para el caso de mantenimiento y/o reparación en los equipos automotores y maquinaria, este se llevará a cabo de manera periódica en talleres de la cabecera municipal Nochistlán, Zacatecas.

## Emisiones a la atmósfera

En lo referente a la emisión de gases, pudieran ser los que generen los vehículos y maquinaria utilizados; dichas emisiones se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015.

En lo referente al ruido pudiera ser los que generen los vehículos y maquinaria utilizados; dichas emisiones se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la NORMA Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994.

Tabla 4. Generación de emisiones a la atmósfera y ruido por fase.

Etapa de generación	Fases	Actividades	Emisión	Fuente de generación y punto de emisión	Número de horas de emisión por día y periodicidad	Características de peligrosidad
<b>Preparación</b>	Acarreo de equipo y maquinaria	Acarreo de equipo y maquinaria	Gases motor combustión interna	Trascabo Camión de volteo para la extracción sobre el cauce del afluente.	8 horas/día	Contaminante o Tóxico
	Medidas de prevención y control de impactos	Instalación de depósitos de RSU. Instalación de señalamientos y extintores.	Ruido (durante la instalación)	Personal, trabajadores en el área	8 horas/día	No aplica
	Mantenimiento de camino	Mantenimiento de camino con maquinaria	Gases motor combustión interna Ruido	Retroexcavadora	8 horas/día	Contaminante o Tóxico  No aplica
<b>Operación y mantenimiento</b>	Aprovechamiento	Extracción de materiales pétreos	Gases motor combustión interna	Retroexcavadora Camión de volteo para la extracción sobre el cauce del afluente.	8 horas/día	Contaminante o Tóxico
			Ruido	Retroexcavadora Camión de volteo para la extracción sobre el cauce del afluente.	8 horas/día	No aplica

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

### *Etapa de preparación del sitio y construcción*

El manejo de los residuos sólidos urbanos en la etapa de operación dependerá de la cultura y conciencia de los trabajadores, para lo cual deberá darse una capacitación previa para poder obtener buenos resultados en esta materia. Los residuos del tipo doméstico generados se deberán recolectar al interior del predio, utilizando contenedores de 100 lt con tapa y debidamente identificados con colores que permitan diferenciarlos y una leyenda rotulada que indique: “RESIDUOS ORGÁNICOS” y “RESIDUOS INORGÁNICOS”. Se ubicarán estratégicamente en el área del proyecto; la disposición final, será en el sitio de disposición final más cercano al sitio del proyecto y una vez que la Presidencia Municipal autorice el traslado de estos. Se retirará del sitio de forma periódica, sin que sobrepase los 8 días. Se deberá tener un control sobre la generación, reciclado en su caso y disposición final, por fecha, para el debido control.

### *Etapa de operación y mantenimiento*

Se prevé la existencia de contenedores de 100 lt con tapa e identificados con la leyenda “residuos orgánicos” y “residuos inorgánicos” y colocados estratégicamente en el predio para la disposición de los residuos, instalados desde la etapa de preparación del sitio; previo proceso de reciclado o reúso, para su posterior disposición en el sitio de disposición final municipal.

### *Etapa de abandono*

En esta etapa se prevé realizar una limpieza del predio, con el fin de que no quede ningún tipo de materiales, residuos orgánicos e inorgánicos en el sitio. Los residuos generados se dispondrán considerando las disposiciones de las etapas previas e igualmente de acuerdo con las disposiciones de las autoridades ambientales pertinentes.

## **Otras fuentes de daños**

El proyecto considera impactos ambientales de magnitud baja, en lo general. No se prevé contaminación por vibraciones, radioactividad, térmica o luminosa ya que no se utilizarán explosivos, materiales radioactivos ni generación de residuos peligrosos. No se consideran posibles accidentes en este rubro ya que no se manejarán sustancias peligrosas, radioactivas ni explosivas.

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

En este capítulo se demuestra que el proyecto es viable ya que se ajusta a las disposiciones jurídicas ambientales que le son aplicables. Para ello, se analiza la vinculación del Proyecto “Banco de Materiales Pétreos El Tuiche” con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos, de acuerdo con lo que dispone el artículo 13 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para tal fin, se han identificado los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y/o la actividad que integra el proyecto y una vez hecho lo anterior, se ha efectuado un análisis que determina la congruencia de cómo se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

El proyecto consiste en el aprovechamiento de un banco de material pétreo localizado sobre un cuerpo de agua intermitente. El aprovechamiento se propone sobre el cauce del afluente: 1 km 500 m lineales por un ancho promedio de 15 m, se realizará la extracción de 19,504.23 m<sup>3</sup> de arena y 29,256.34 m<sup>3</sup> de grava.

## **Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 26 establece la elaboración de un Plan Nacional de Desarrollo, al cual deberán sujetarse obligadamente todos

los programas de la Administración Pública Federal. El Plan Nacional de Desarrollo es el documento que traza los grandes objetivos de las políticas públicas; establece las acciones específicas para alcanzarlos, y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.

El PND 2019-2024 establece los objetivos y estrategias nacionales que serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales que emanan de éste. Esto se logrará a través de la aplicación de estrategias basadas en ejes generales.

### Plan Estatal de Desarrollo Zacatecas 2022-2027

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2022-2027 es un instrumento estratégico con una visión de largo plazo, el cual recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, con el fin de definir los objetivos y metas de desarrollo, así como las estrategias y líneas de acción que orientarán la toma de decisiones y los trabajos de la administración pública, en colaboración con los distintos sectores públicos y sociales. El proyecto contribuye con el cumplimiento del PND 2019-2024, ya que el proyecto busca fomentar la reactivación del desarrollo económico, con el fin de incrementar el empleo y con ello impulsar el bienestar social de la región.

Tabla 5. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Políticas Públicas	Cumplimiento
<p><b>Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024</b></p> <p><b>Eje general</b></p> <p><b>I.- Política social</b></p> <p><i>Objetivo:</i> Impulsar el desarrollo sostenible.</p> <p>El gobierno de México impulsará el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar.</p> <p>Como parte de este eje general, y de manera específica en relación con el desarrollo del proyecto, se considera prioritario lo siguiente:</p>	<p><b>Es congruente.</b> El objetivo del proyecto planteado en esta Manifestación de Impacto Ambiental consiste en la extracción de material pétreo, en específico de arena y grava, bajo criterios de sostenibilidad. La extracción y comercialización del material pétreo traerá asociado el fomento a la inversión local y por ende el crecimiento económico de la región.</p>

- 
- Impulsar el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

### Eje general

### II.- Economía

*Objetivo:* Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.

Como parte de este eje general, y de manera específica en relación con el desarrollo del proyecto, se considera prioritario lo siguiente:

- Fortalecimiento del mercado interno.

---

### Plan Estatal de Desarrollo Zacatecas 2022-2027

El PED tiene como finalidad que la gestión gubernamental sea acorde al conjunto de políticas, planes, programas y acciones que garanticen el acceso y ejercicio de todos los derechos constitucionales.

Dentro del principio reactor 2. Bienestar para todos, se plantea la política pública 2.8 Sostenibilidad del agua y medio ambiente, la cual tiene como objetivo garantizar la protección del medio ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como la gestión integral del recurso hídrico, promoviendo su uso de manera eficiente en el ámbito rural y urbano.

### Estrategias

- 2.8.1 Impulsar acciones para el mejoramiento de los sistemas operadores de agua potable, que permitan mejorar y garantizar el otorgamiento de servicios de calidad.
- 2.8.2 Desarrollar y fortalecer la infraestructura para el tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales.
- 2.8.3 Impulsar el desarrollo o fortalecimiento de sistemas regionales para la gestión de residuos sólidos.
- 2.8.4 Implementar acciones para el aprovechamiento del potencial eólico, solar y geotérmico del territorio estatal.

**Es congruente.** El proyecto se alinea a los objetivos y estrategias del PED, ya que contribuirá con el desarrollo del Estado, así como en el crecimiento económico derivado de la pequeña minería y la comercialización del material pétreo en la región. De igual manera promoverá la inversión en el sector minero.

También promoverá e impulsará el desarrollo de la minería no metálica en armonía con el medio ambiente, así como garantizará el uso del recurso hídrico de manera eficiente en el sector.

- 
- 2.8.5 Implementar programas de estímulos para la adopción de procesos de producción con medidas de sostenibilidad ambiental.
  - 2.8.6 Fortalecer la gestión eficiente del agua para maximizar la producción en el campo.
  - 2.8.7 Impulsar proyectos de producción de energías limpias para mejorar la industria pecuaria.
  - 2.8.8 Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad.
  - 2.8.9 Impulsar proyectos y acciones de mitigación y remediación del impacto ambiental en las acciones de desarrollo urbano.

Dentro del principio reactor 3. Ecosistema socioeconómico sólido e inclusivo, se plantea la política pública 3.2 Encadenamiento productivo para la industria y la minería, la cual tiene como finalidad impulsar la industrialización del estado consolidando un sistema industrial capaz de generar productos de alto valor agregado con énfasis en el fortalecimiento de las Mipymes y el sector minero.

#### **Estrategias**

- 3.2.1 Promover la generación de sinergias entre la industria, gobierno y el sector académico.
  - 3.2.2 Impulsar proyectos para la generación de cadenas de valor y proveeduría local entre pequeñas y medianas empresas.
  - 3.2.3 Impulsar mecanismos para el empoderamiento de mujeres emprendedoras e industriales.
  - 3.2.4 Apoyar e impulsar la integración de clústeres industriales.
  - 3.2.5 Dar un impulso firme al financiamiento a la pequeña minería.
  - 3.2.6 Promover la certificación de estándares de calidad y mejores prácticas.
  - 3.2.7 Impulsar programas de estímulos para la mejora salarial en la industria.
  - 3.2.8 Promover el desarrollo de una industria minera respetuosa del medio ambiente y las comunidades.
  - 3.2.9 Implementar un programa del primer empleo en la minería.
  - 3.2.10 Articular acciones para la creación de cadenas de valor en torno al sector automotriz.
-

## En Materia de Ordenamientos Jurídicos Nacionales

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM). La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como ley fundamental de la Nación, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectivas las primeras. El proyecto “Banco de Materiales Pétreos El Tuiche”, se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación.

*Tabla 6. Vinculación con ordenamiento jurídicos nacionales.*

Artículo	Disposición	Vinculación entre el instrumento y el proyecto
<b>4. párrafos 5° y 6°</b>	<p>Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho.</p> <p>El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</p> <p>Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.</p> <p>El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.</p>	<p>Si bien la disposición señalada encuadra en una serie de obligaciones para el Estado mexicano, es importante señalar que el proyecto no contraviene el contenido del artículo 4 constitucional, en virtud de que con su realización no impide a ninguna persona el derecho fundamental al medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, ni tampoco el derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua. Por lo contrario, con el ingreso de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental federal, con lo cual se cumple a cabalidad con la disposición constitucional y el marco jurídico que deriva de la misma.</p>

## Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Esta ley, reglamentaria de las disposiciones constitucionales que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, contiene diversas disposiciones relacionadas con el desarrollo de un proyecto como el que se presenta aquí. En el artículo 28 se establece que la evaluación del impacto ambiental es un procedimiento mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) busca evitar o reducir al mínimo los efectos negativos que la realización de obras o actividades podría tener sobre el ambiente. Con este procedimiento se establecen las condiciones a que se sujetarán los proyectos que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas. En este sentido, para llevar a cabo el proyecto referido se requiere obtener, previamente, la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT. El Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental define con mayor precisión los tipos de obras y actividades que requieren manifestar el impacto ambiental, la modalidad correspondiente y el alcance de los estudios.

*Tabla 7. Vinculación con Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y propuesta de cumplimiento.*

Artículo de la LGEEPA	Cumplimiento
<b>Artículo 28.</b>  La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:	<b>Es congruente.</b> El promovente del proyecto presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental de modalidad Particular y competencia Federal, con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental.
III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de	

---

las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;  
XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación

---

**Artículo 30.**

Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

**Es congruente.** El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar a consideración ante la autoridad pertinente, la presente Manifestación de Impacto Ambiental, que contiene una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, así como las medidas preventivas y de mitigación.

---

**Artículo 35.**

Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente ...

**Es congruente.** En este capítulo se analiza la congruencia del proyecto con lo que indican todas las disposiciones aplicables en la materia. Tal y como se muestra en el contenido del presente capítulo no se identificaron instrumentos de política ambiental o normatividad alguna que limite el desarrollo del proyecto.

---

**Artículo 98.**

Establece en el párrafo segundo, que el uso de los suelos debe hacerse de manera que mantengan su integridad física y su capacidad productiva, y en el Tercero, que los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.

**Es congruente.** En el Capítulo VI de este documento se establecen las medidas de mitigación y compensación de impactos ambientales adversos.

## Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Tabla 8. Cumplimiento con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Artículo	Vinculación entre el instrumento y el proyecto	Cumplimiento
Capítulo II		
Obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones		
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: A) Hidráulicas: IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales; X. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales.  R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales...	El proyecto contempla el aprovechamiento y comercialización de material pétreo (arena y grava) del cauce del afluente "El Tuiche". El método que se empleará para la extracción del material será por medio de una retroexcavadora, método aplicado en áreas secas. La extracción del material no tendrá incidencia significativa en la modificación del cauce de corriente, ya que el afluente no presenta flujo hídrico.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental de modalidad particular y competencia Federal, da cumplimiento a lo estipulado en este artículo.

### Ley de Aguas Nacionales (LAN)

La Ley de Aguas Nacionales tiene como objetivo regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Tabla 9. Vinculación con Ley de Aguas Nacionales.

Artículo de LAN	Cumplimiento
Artículo 1.  La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones	<b>Es congruente.</b> El proyecto se sujeta a los lineamientos del artículo 1 y 20 para obtener el título de concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para su aprovechamiento y operar bajo los lineamientos que dictamine.

---

son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

---

Artículo 7.

De conformidad con el artículo 7 son de utilidad pública:

IV.- El restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, incluidas las limitaciones de extracción en zonas reglamentadas, las vedas, las reservas y el cambio en el uso del agua para destinarlo al uso doméstico y al público urbano; la recarga artificial de acuíferos, así como la disposición de agua al suelo y subsuelo, acorde con la normatividad vigente;

VII.- El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales.

**Es congruente.** La presente Manifestación de Impacto Ambiental, pone en evidencia la siguiente información:

- El proyecto no hará uso de agua cruda para efectuar las actividades de operación.
- El proyecto garantizará la integridad del recurso hídrico de la zona, ya que no se ubica en una zona de sobreexplotación, además que no se empleará agua cruda en las actividades, ya que el afluente no presenta cauce en temporada de secas, tiempo en el que se realizará la extracción de material pétreo.
- Conforme a lo descrito en el capítulo IV del presente documento, se muestra que el proyecto garantiza la integridad funcional de los ecosistemas respecto al componente agua.
- El proyecto propone medidas de operación que minimizan el consumo de agua reduciendo aún más la incidencia del impacto sobre este recurso.
- Por lo anterior, el proyecto da cumplimiento a lo establecido en el artículo y fracciones de esta Ley.

---

Artículo 20.

De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le compete, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

---

**Es congruente.** El proyecto se sujeta a los lineamientos del artículo 1 y 20 para obtener el título de concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para su aprovechamiento y operar bajo los lineamientos que dictamine.

Artículo 86 BIS 2.

Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los

**Es congruente.** El proyecto se localiza sobre el cauce del afluente "El Tuiche", y no contempla el uso de ningún compuesto químico que pudiera generar residuos de manejo especial o peligrosos que contamine dicho cauce, ni ningún otro tipo de residuo que pudiera contaminar el cuerpo de agua, sin embargo, en el capítulo VI se describen las medidas de

cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

prevención, compensación y mitigación que evitarán alguna acción perjudicial para el recurso hídrico.

Artículo 96 BIS 1.

Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar o compensar el daño ambiental causado en términos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

**Es congruente.** El proyecto no contempla ninguna descarga de aguas residuales, así como el uso de ningún compuesto químico que pudiera generar residuos de manejo especial o peligrosos que contamine dicho cauce, ni ningún otro tipo de residuo que pudiera contaminar el cuerpo de agua, sin embargo, en el capítulo VI se describen las medidas de prevención, compensación y mitigación que evitaran alguna acción perjudicial para el recurso hídrico.

## Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Tabla 10. Vinculación con Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Artículo de la ley	Cumplimiento
<p><b>Artículo 18.</b> Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p><b>Es congruente.</b> El proyecto generará residuos sólidos urbanos, tales como: restos de alimentos, papel, desechables, vidrio, aluminio, plástico, cartón, entre otros. Estos residuos serán subclasificados en orgánicos e inorgánicos, posteriormente se colectarán en contenedores para ser trasladados a su destino final por de acuerdo con lo estipulado por la Presidencia Municipal de Nochistlán de Mejía.</p> <p>Las características de los contenedores y manejo del traslado de los residuos sólidos urbanos estarán sujetas al promovente y al H. Ayuntamiento Municipal, según corresponda.</p>
<p><b>Artículo 20.</b> La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.</p>	<p><b>Es congruente.</b> El promovente identificará los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que requieran de un plan de manejo, apegándose a los lineamientos que se dispongan en la normatividad y dicte la Secretaría.</p>
<p><b>Artículo 21.</b> Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:</p> <p>I. La forma de manejo;</p>	<p><b>Es congruente.</b> El promovente tomará las medidas necesarias para garantizar que la maquinaria, equipo y vehículos que se empleen durante la operación del proyecto se mantengan en óptimas condiciones, con el fin de evitar el riesgo de algún derrame de aceites o hidrocarburos en el área del proyecto. Cabe señalar que no se permitirá dar mantenimiento o hacer alguna actividad de</p>

II.	La cantidad;	mecánica a la maquinaria y vehículos dentro del polígono del proyecto.
III.	La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;	
IV.	La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;	
V.	La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;	
VI.	La duración e intensidad de la exposición, y	
VII.	La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.	

### Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación del 3 de julio de 2000 y tiene como objetivo la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

*Tabla 11. Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre y propuesta de cumplimiento.*

Artículo de LGVS	Cumplimiento
<p><b>Artículo 19.</b> Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p><b>Es congruente.</b> La presente Manifestación de Impacto Ambiental propone en su Capítulo VI una serie de medidas encaminadas a evitar, prevenir, reparar, compensar y minimizar los efectos del proyecto sobre la vida silvestre y su hábitat analizados en el Capítulo IV. Entre dichas medidas se establecen una serie de programas con la finalidad de prevenir, mitigar y/o compensar los posibles impactos que pudiera generar el proyecto.</p>
<p><b>Artículo 63.</b> La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de interés público. Los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre son áreas específicas terrestres o acuáticas, en las que ocurren procesos biológicos, físicos y químicos esenciales, ya sea para la supervivencia de especies en categoría de riesgo, ya sea para una especie, o para una de sus poblaciones, y que por tanto requieren manejo y protección especial. Son áreas que regularmente son utilizadas para alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción,</p>	<p><b>Es congruente.</b> El predio en el que se ubica el área del proyecto NO forma parte de regiones de importancia ambiental de acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).</p>

---

o rutas de migración. La Secretaría podrá establecer, mediante acuerdo Secretarial, hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, cuando se trate de:

- a) Áreas específicas dentro de la superficie en la cual se distribuya una especie o población en riesgo al momento de ser listada, en las cuales se desarrollen procesos biológicos esenciales para su conservación.
  - b) Áreas específicas que debido a los procesos de deterioro han disminuido drásticamente su superficie, pero que aún albergan una significativa concentración de biodiversidad.
  - c) Áreas específicas en las que existe un ecosistema en riesgo de desaparecer, si siguen actuando los factores que lo han llevado a reducir su superficie histórica.
  - d) Áreas específicas en las que se desarrollen procesos biológicos esenciales, y existan especies sensibles a riesgos específicos, como cierto tipo de contaminación, ya sea física, química o acústica, o riesgo de colisiones con vehículos terrestres o acuáticos, que puedan llevar a afectar las poblaciones.
- 

## Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación del 7 de junio de 2013 y tiene como objetivo el regular la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

*Tabla 12. Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.*

Artículo de la LFRA	Vinculación entre el instrumento y el proyecto
<b>Artículo 6.</b> No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:  I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados,	<b>Es congruente.</b> Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental explícitamente se expresan, identifican, delimitan en su alcance y se evalúan los posibles impactos ambientales por el desarrollo del proyecto, de igual forma se proponen medidas de prevención y mitigación respecto éstos. Asimismo, se podrá observar y quedará en evidencia que la forma en como fue

<p>delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p>	<p>planificado el proyecto y con las medidas de prevención y mitigación se da cabal cumplimiento a las disposiciones aplicables.</p>
---	--

## Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (LGCC), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico. La disposición en comento contempla acciones dirigidas principalmente a los tres niveles de gobierno, por lo que se realizará una breve vinculación con sus objetivos y Principios de su Política Nacional.

*Tabla 13. Vinculación con la Ley General de Cambio Climático.*

Artículo de la ley	Cumplimiento
<p>Artículo 26.</p> <p>En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p> <p>I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;</p> <p>II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;</p> <p>V. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;</p> <p>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar,</p>	<p><b>Es congruente.</b> La evaluación de impacto ambiental está sustentada en el denominado principio preventivo, considerando que es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico. Mediante la evaluación del proyecto se corroborará que el proyecto “Banco de materiales pétreos El Tuiche”, propone en todo momento medidas para reducir los efectos que en un proyecto de esta naturaleza genera sobre los factores ambientales que integran los ecosistemas, así como en los procesos ecológicos que definen la integridad funcional de los mismos, sin que ello implique la generación de desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública.</p>

---

reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;

XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad, y

XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales.

---

**De lo expuesto en las tablas de vinculación de las Leyes y Reglamentos aplicables, ha quedado en evidencia la congruencia y cumplimiento de las obras y actividades que integran el proyecto “Banco de materiales pétreos El Tuiche” con lo que establecen las Leyes y Reglamentos vigentes aplicables a éstas.**

### **Programas de Ordenamiento Ecológico**

Por la ubicación del proyecto, le es aplicable el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) para la unidad ambiental biofísica 48.

### **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**

El artículo 20 de la LGEEPA, dispone que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio será formulado por la Secretaría, y tendrá por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional, deberá contener los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos. Este POEGT, será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales. El POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, sino que sirve para orientar a un desarrollo sustentable y prioridades establecidas en este programa a los programas, proyectos y acciones

de los diferentes sectores en la formulación e instrumentación de sus metas y prioridades, sin menoscabar el cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico local y regional vigentes, por lo que la ejecución de este programa es independiente al cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental. El POEGT está integrado por 80 regiones ecológicas, áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial, divididas en 18 grupos y 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB). Estas UABs están caracterizadas por 10 lineamientos y 44 estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Por la ubicación del proyecto y por lo tanto para el desarrollo de las obras y actividades que lo integran serán tomadas en cuenta la política ambiental y las estrategias que dispone el POEGT para la Región Ecológica 18.5, UAB 48, la cual tiene el nombre de “Altos de Jalisco”, tal y como se muestra en la siguiente tabla. Esta UAB tiene una superficie de 16,017.83 km<sup>2</sup> y una población total de 991,515 hab.

*Tabla 14. Características de la UAB 48.*

Superficie en km <sup>2</sup> :	Población Total:	Población Indígena:			
<b>16,017.83</b>	<b>991,515</b>	<b>Sin presencia</b>			
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> ): Baja. El uso de suelo es Agrícola, Otro tipo de vegetación y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 32.1. Baja marginación social. Bajo índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	Inestable a Crítico				
Política Ambiental:	Restauración y aprovechamiento sustentable				
Prioridad de Atención:	Media				
UAB	<b>Rectores del desarrollo</b>	<b>Coadyuvantes del desarrollo</b>	<b>Asociados del desarrollo</b>	<b>Otros sectores de interés</b>	<b>Estrategias sectoriales</b>

48	Agricultura - Ganadería	Forestal	Industria	Minería	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 36, 37, 38, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 48					
Grupo I Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
<b>B) Aprovechamiento sustentable</b>	<b>4.</b> Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. <b>5.</b> Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. <b>6.</b> Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. <b>7.</b> Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. <b>8.</b> Valoración de los servicios ambientales.				
<b>C) Protección de los recursos naturales</b>	<b>12.</b> Protección de los ecosistemas. <b>13.</b> Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes				
<b>D) Restauración</b>	<b>14.</b> Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.				
<b>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables</b>	<b>15.</b> Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. <b>15 bis.</b> Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. <b>16.</b> Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. <b>17.</b> Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).				
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					
<b>E) Desarrollo social</b>	<b>36.</b> Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. <b>37.</b> Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. <b>38.</b> Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.				
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional					
<b>A) Marco Jurídico</b>	<b>42.</b> Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.				
<b>B) Planeación del ordenamiento territorial</b>	<b>43.</b> Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. <b>44.</b> Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.				

Es importante señalar que el POEGT, considera para la UAB 48 al sector minero como una actividad de interés, así como una coadyuvante del desarrollo. Además dentro de las estrategias de aprovechamiento sustentable define el aprovechamiento de los ecosistemas y recursos naturales, así como, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables, dentro de estas estrategias se considera necesario la consolidación del marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, para promover una minería

sustentable y reconocer la importancia del sector como coadyuvante del desarrollo económico y lejos de no limitarlo, visualiza la necesidad de regularlo.

El proyecto “Banco de Materiales Pétreos El Tuiche” tiene como finalidad la extracción de material pétreo, actividad que se encuentra incluido dentro del sector minero; como minería no metálica y, que además es una actividad que se desarrollará sobre un cuerpo de agua, por lo que el proyecto se define de competencia Federal, donde su mecanismo regulador es en principio el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, objetivo del presente documento.

### **Áreas Naturales Protegidas**

El proyecto no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida, sea de competencia federal, estatal o municipal.

### **Regionalización de la CONABIO**

La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha definido regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando las regiones terrestres prioritarias (RTP), regiones marinas prioritarias (RMP), regiones hidrológicas prioritarias (RHP) y las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

### **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

El proyecto “Banco de materiales pétreos El Tuiche” no se localiza dentro de ningún polígono de RTP.

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

El proyecto “Banco de materiales pétreos El Tuiche” no se localiza dentro de ningún polígono de RHP.

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

El proyecto “Banco de materiales pétreos El Tuiche” no se localiza dentro de ningún polígono de AICAS.

## **Normas Oficiales Mexicanas**

En lo referente a la protección del ambiente, el Título Cuarto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente prohíbe la descarga de contaminantes que alteren la atmósfera o que provoquen degradación o molestias en perjuicio del ecosistema. En su artículo 5° la Ley faculta a la SEMARNAT para que elabore Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y vigile su cumplimiento en los términos de la misma Ley, con el auxilio de la Secretaría de Salud, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y las demás autoridades competentes, de acuerdo con lo que establece la Sección IX de la LGEEPA.

En este sentido, el proyecto “El Tuiche” cumplirá su función previniendo cualquier tipo de deterioro ambiental relacionado con el proyecto. Ningún contaminante será depositado directamente en el suelo ni expuesto a infiltración en el subsuelo. Toda aérea en la que se manejan sustancias con susceptibilidad o riesgo para el ambiente o la salud pública deberá contar con adecuaciones de seguridad a efecto de reunir las condiciones necesarias para evitar:

- La contaminación del suelo.
- Alteraciones en las características físicas de los suelos.
- Alteraciones en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo.

- Contaminación de cuerpos de agua.
- Afectación a la salud pública.
- Ingesta de sustancias por aves.

En las Medidas de Mitigación del proyecto, descritas en el Capítulo VI de este documento, se presenta una serie de acciones para evitar este tipo de contaminación cuyas regulaciones emanan de NOM específicas. Existen diversas normas que están relacionadas con la construcción y operación del proyecto, o con la protección de los ecosistemas de la región en que se ubica. A continuación, se presenta el análisis de cumplimiento con las normas vigentes en materia de contaminación del agua, contaminación del aire, residuos peligrosos, contaminación por ruido, contaminación del suelo, recursos naturales, especies en riesgo.

*Tabla 15. Normas Oficiales Mexicanas, sus disposiciones y su vinculación con el proyecto.*

Norma Oficial Mexicana	Disposición	Vinculación entre el instrumento y el proyecto
NOM-041- SEMARNAT-2015	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Esta Norma es de observancia obligatoria, sin embargo, exceptúa de su aplicación a los vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería. No obstante, entre las diversas medidas de mitigación contempladas para minimizar la afectación de la calidad del aire se incluye la verificación y el mantenimiento preventivo y correctivo a fin de minimizar las emisiones contaminantes.
NOM-044-SEMARNAT-2017	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de	El promovente como parte de las disposiciones de la presente NOM, mantendrá durante la operación del proyecto un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria con el fin de dar cumplimiento con la NOM.

		vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.	
NOM-045-	SEMARNAT-2017	Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Al igual que la anterior esta norma excluye de su aplicación a la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades de la construcción y de la minería. No obstante, se le dará mantenimiento preventivo y correctivo a fin de minimizar las emisiones contaminantes.
NOM-050-1993.	SEMARNAT-	Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	Durante la etapa de operación los vehículos utilizados para transporte de material darán cumplimiento a las especificaciones de la presente Norma.
Ruido			
NOM-080-	SEMARNAT-1994	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.	Durante la operación del proyecto se buscará atenuar estos impactos mediante la aplicación de medidas específicas que se orientan a la reducción de ruidos para dar cumplimiento a esta NOM.
Residuos y materiales peligrosos			
NOM-052-2005.	SEMARNAT-	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	En el capítulo VI de este documento se establecen una serie de medidas de mitigación a fin de asegurar que se establezcan los procedimientos necesarios y adecuados para dar cumplimiento a esta norma y los reglamentos correspondientes para el manejo de residuos peligrosos. Como parte de los procedimientos los residuos se entregarán periódicamente al recolector autorizado para su correcto manejo y disposición final.
Suelo			
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-	2012	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la	En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburo, aceite o alguna sustancia considerada

	caracterización y especificaciones para la remediación.	como peligrosa por esta NOM, será el contratista, bajo la supervisión del promovente, el responsable de su manejo. La supervisión ambiental en los frentes de obra incluirá personal capacitado para reconocer la peligrosidad de los residuos y su adecuado manejo, así como, su capacidad de reacción para el caso de un derrame accidental.
Protección de la vida silvestre y biodiversidad		
NOM-059- SEMARNAT-2010	Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Esta Norma únicamente enlista las especies incluidas en ésta y su estatus, no dispone especificación alguna en su manejo o protección. Los muestreos de campo permitieron identificar especies fanunísticas que se encuentran bajo alguna de las categorías: Sujeta a protección especial (Pr) <i>Kinosternon integrum</i> (Tortuga pecho quebrado mexicana) y amenazada (A) <i>Dendrotyx macroura</i> (Codorniz coluda transvolcánica) Se capacitará al personal sobre la flora y fauna de la localidad, se ahuyentará a la fauna que se pueda encontrar en el sitio del proyecto previo a cualquier actividad y se realizará un monitoreo constante sobre cualquier posible afectación que pueda darse sobre alguna especie en estatus o no.

De la información desglosada y analizada en este capítulo, se pone en evidencia que la construcción del proyecto denominado “Banco de materiales pétreos El Tuiche”, es congruente con todos y cada uno de los instrumentos aplicables en la materia, con lo cual se acredita que el análisis que aquí culmina cumple con lo dispuesto por la fracción III del artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

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

##### **Inventario Ambiental**

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

##### **Delimitación del área de estudio**

Para delimitar el área de estudio, se consideró el área que abarcan las obras y actividades principales, así como todos los sitios en los que se identificó cualquier posible interacción y/o impacto a consecuencia del proyecto y/o las actividades.

Se realizó un análisis territorial mediante la identificación de los elementos abióticos y bióticos del territorio de acuerdo con lo siguiente:

- Recopilación de información bibliográfica.
- Delimitación del área de trabajo mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica y el plan de desarrollo del proyecto.
- Interpretación de la cartografía temática en materia de uso de suelo y vegetación, geología, edafología, hidrología y clima a escala 1: 250,000 así como 1: 50,000 cuando la información se encontró disponible y actualizada.
- Vinculación con los instrumentos legales de índole territorial: Ordenamiento General del Territorio, así como con el Programa Nacional de Microcuencas.

De acuerdo con la SEMARNAT (2017), el Sistema Ambiental (SA) 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”. Por lo tanto, la delimitación física del Sistema Ambiental derivó del análisis territorial con base en los elementos enlistados anteriormente y bajo las siguientes premisas:

1. Que el Ordenamiento Ecológico del Territorio es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos (DOF, 2017).
2. De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OGT) (DOF, 2012a) el área del proyecto se encuentra comprendida dentro de la Región Ecológica 18.5, en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 48: Altos de Jalisco en la que se consideran estrategias para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios en donde la minería y ganadería son coadyuvantes del desarrollo y se contempla la promoción de esta actividad.
3. De acuerdo con el Programa Nacional de Microcuencas (PNM) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a través del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) las microcuencas se consideran la unidad básica de atención, gestión, ejecución y evaluación de los trabajos de rehabilitación y conservación de los recursos naturales, de fomento económico diversificado y de desarrollo del capital social y humano (Matus-Gardea, 2007).
4. El área del proyecto se encuentra comprendida dentro de la Región Hidrológica Lerma – Santiago, subcuenca Río verde o Alto Verde.

5. Debido a la gran extensión de la microcuenca, se realizó una delimitación adicional de microcuenca mediante el uso de SIG que permitiera un análisis pertinente y concreto del sitio del proyecto y sus impactos.

El Sistema Ambiental propuesto es el resultado del análisis espacial mediante el uso de GRASS (Geographic Resources Analysis Support System) el cual es un software libre. Para realizar el análisis se utilizó el módulo r.watershed el cual calcula parámetros hidrológicos y genera una serie de mapas indicando acumulación de flujo, dirección del drenaje, locación de flujos y cuencas hidrográficas (GRASS Development Team, 2017). Como insumos se utilizó el Modelo Digital de Elevación Carta F13D27 (INEGI, 1996) y se estableció una unidad mínima de 100 píxeles para el análisis. Posteriormente los archivos en formato ráster fueron convertidos a archivos vectoriales y se calculó la superficie utilizando el sistema de coordenadas UTM. Este SA tiene características homogéneas en cuanto a tipo de vegetación, geología, edafología, clima e hidrología.

#### **El sitio o zona del proyecto (SP)**

Comprende la superficie de terreno que será ocupada temporalmente por las obras y/o actividades del proyecto y que corresponde a una extensión territorial determinada, considerando que el proyecto implica la extracción de material pétreo de una corriente intermitente. En esta superficie se mantiene un análisis compatible con la escala y la naturaleza del proyecto debido a que ésta mantiene total coherencia con la condición del SA. El Sistema Ambiental se ubica en el municipio de Nochistlán.

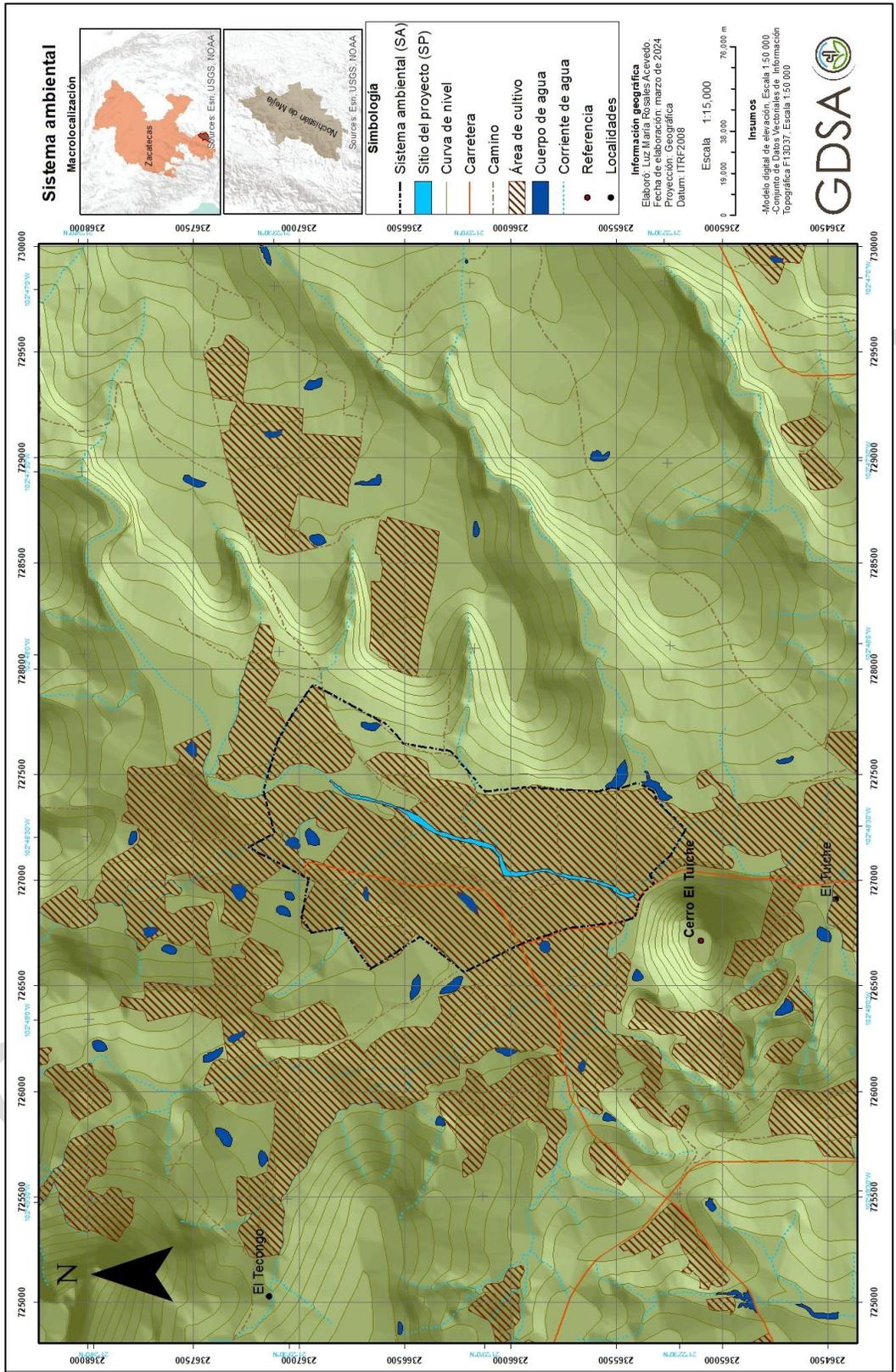


Figura 10. Delimitación del Sistema Ambiental y ubicación del Sitio del Proyecto.

## Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para el desarrollo de esta sección se analizaron de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se consideró la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

### Aspectos abióticos

#### Clima

El estado de Zacatecas se sitúa en la región centro-norte del país. En términos generales, el clima en el estado es seco, los climas semisecos se concentran en una región que abarca todo el centro y este de la entidad, en la etapa de transición entre la zona desértica y la Sierra Madre Occidental. En menor grado se distribuyen los climas templados, en la parte occidental, diseminados en las áreas altas de la sierra (INEGI, 1981). Debido a su fisiografía, se le ha dividido en distintas provincias, que van desde la Sierra Madre oriental, La Mesa del Centro o La Sierra Madre Occidental hasta el Eje Neovolcánico. El sitio del proyecto se encuentra sobre la provincia del Eje Neovolcánico, donde convergen distintos climas, como el semiseco templado, semiseco semicálido, semicálido subhúmedo o el templado subhúmedo con lluvias en verano (INEGI, 2017).

Debido a que el SP y SA se encuentra en el municipio de Nochistlán, se describe las condiciones climáticas del municipio. En cuanto al clima presente se encuentra distribuido en los siguientes: templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (49.8 %), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (26.5 %) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (23.7 %) con rangos de temperatura que van de 14 a 20 °C y precipitaciones de 700 a 1000 mm anuales (INEGI, 2010a). Dentro del SA y SP se presenta un tipo de clima, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (2004), este es subhúmedo templado con lluvias en verano ((A)C(w0))

(w). El rango de temperatura del SA se encuentra entre 19-21 °C con una media de 20 °C y con un rango de precipitación de 443-803 mm, con una media de 640 mm.

Los datos de temperatura y precipitación recabados en la zona fueron de la estación meteorológica 32039 Nochistlán, dentro del municipio de Nochistlán, cuyas coordenadas son -102.845 longitud oeste y 21.3575 latitud norte a una altura de 1850 msnm. (Se eligió esta estación meteorológica por ser la más cercana al sitio del proyecto y encontrarse bajo las mismas condiciones fisiográficas. Esta se encuentra aproximadamente a 6.2 km al noreste del sitio del proyecto. Los datos climáticos de esta estación abarcan de 1950 a 2019 y se muestran a continuación los estadísticos de lluvias por mes, promedios de lluvia y temperatura media por mes, temperatura mínima, máxima y media estacional anual y la precipitación promedio por día y máxima por día estacional anual con la finalidad de poder describir adecuadamente estas variables para el SP y el SA.

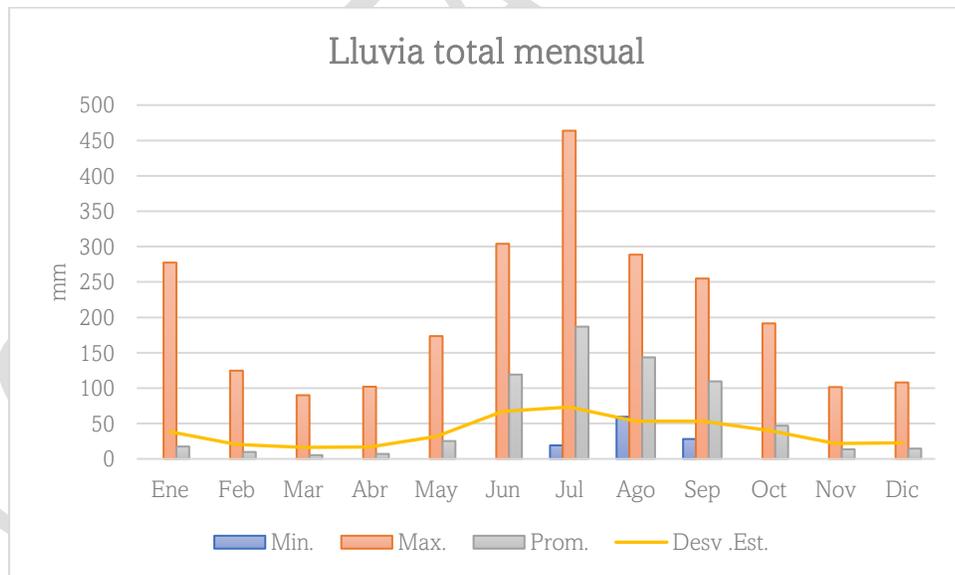


Figura 11. Datos estadísticos de precipitación mensual en la estación meteorológica 32039, Nochistlán. Tomado de Servicio Meteorológico Nacional, 2019.

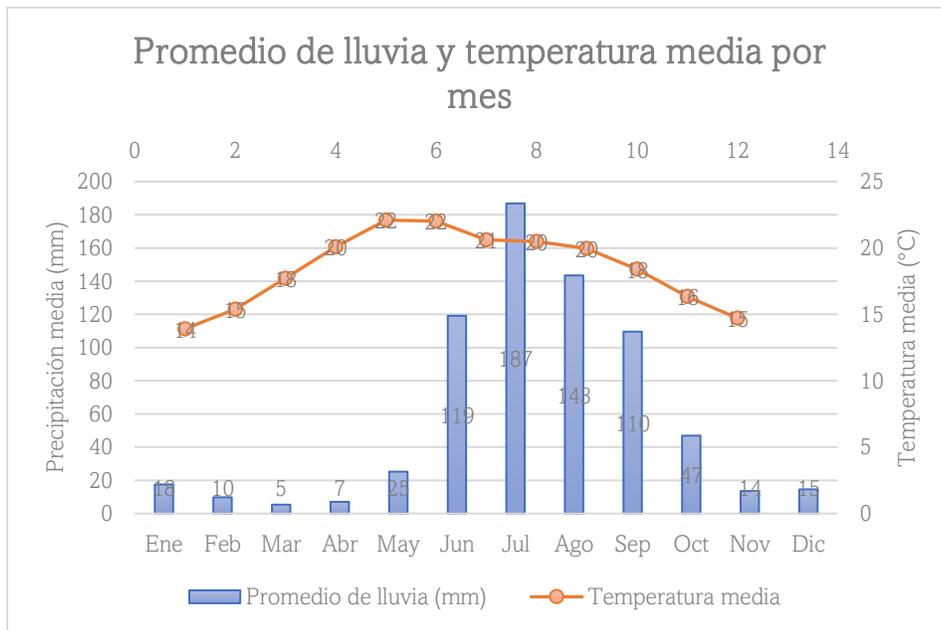


Figura 12. Promedios de lluvia y temperatura media mensual de la estación meteorológica 32039, Nochistlán. Tomado de Servicio Meteorológico Nacional, 2019.

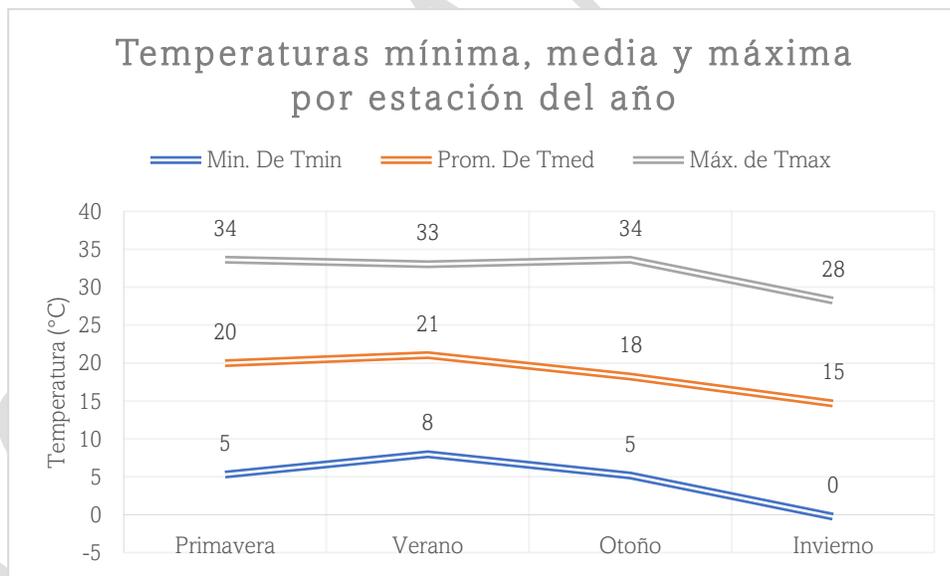


Figura 13. Temperatura mínima, media y máxima estacional anual de la estación 32039, Nochistlán. Tomado de Servicio Meteorológico Nacional, 2019.

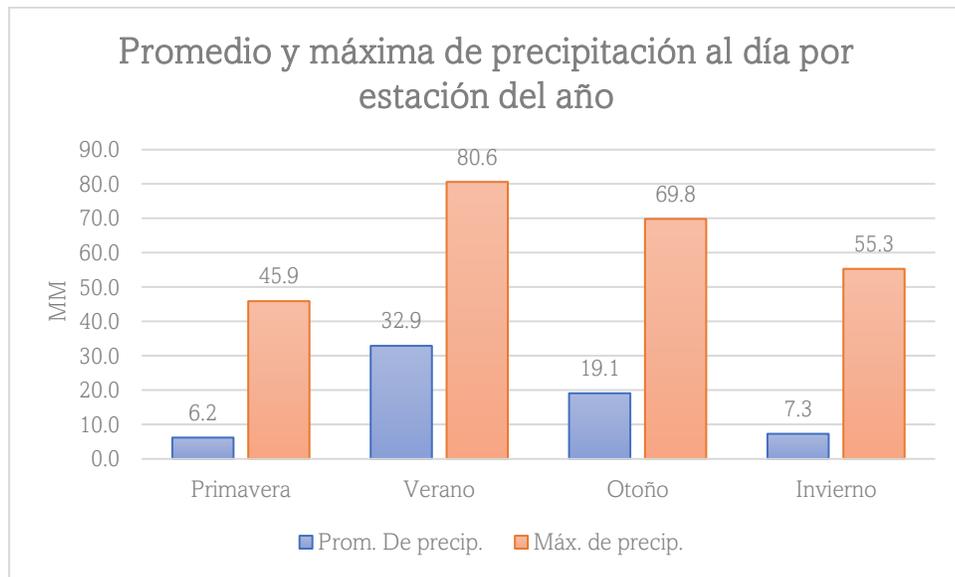


Figura 14. Precipitación promedio por día y máxima por día estacional anual de la estación meteorológica 32039, Nochistlán. Tomado de Servicio Meteorológico Nacional, 2019.

Debido a la ubicación, características fisiográficas y de vegetación del SA, fenómenos climáticos como heladas, tormentas tropicales o huracanes no tienen una incidencia directa. De acuerdo con los datos estadísticos de la estación, se pueden inferir algunas condiciones meteorológicas atípicas que se pudieran dar en el SA y SP, como precipitaciones de hasta 80.6 mm en un día. Aunque estos máximos se han presentado de manera aislada, la ocurrencia de este tipo de fenómenos se ha dado durante el verano, época en la que se limitará el aprovechamiento en el sitio del proyecto. Estacionalmente, por un lado, el verano registra la mayor cantidad de lluvias, tanto en promedio como el máximo histórico (149.8 mm promedio y 463.8 mm máximo histórico), mientras que el invierno registra la menor cantidad de lluvias (13.9 mm promedio y 0 mm mínimo histórico). Por otro lado, tanto en la primavera como en el otoño se ha registrado una temperatura de 34 °C, lo que nos indica que son las estaciones más cálidas del año, mientras que invierno es la estación que ha registrado una temperatura mínima de -0 °C.

En resumen, las características meteorológicas del SP indican una zona semicálida subhúmeda con temperatura promedio anual de 18.4 °C. Puede presentar precipitaciones atípicas de hasta

80.6 mm en un día y hasta 463.8 mm en un mes. Además de temperaturas máximas de 34 °C y mínimas de -0 °C, siendo máximos históricos y con poca probabilidad de presentarse habitualmente (SMN, 2019), aunque pueden verse acentuados debido al cambio climático, variando temperaturas y precipitación (IPCC-WGI, 2007).

CONSULTA PÚBLICA

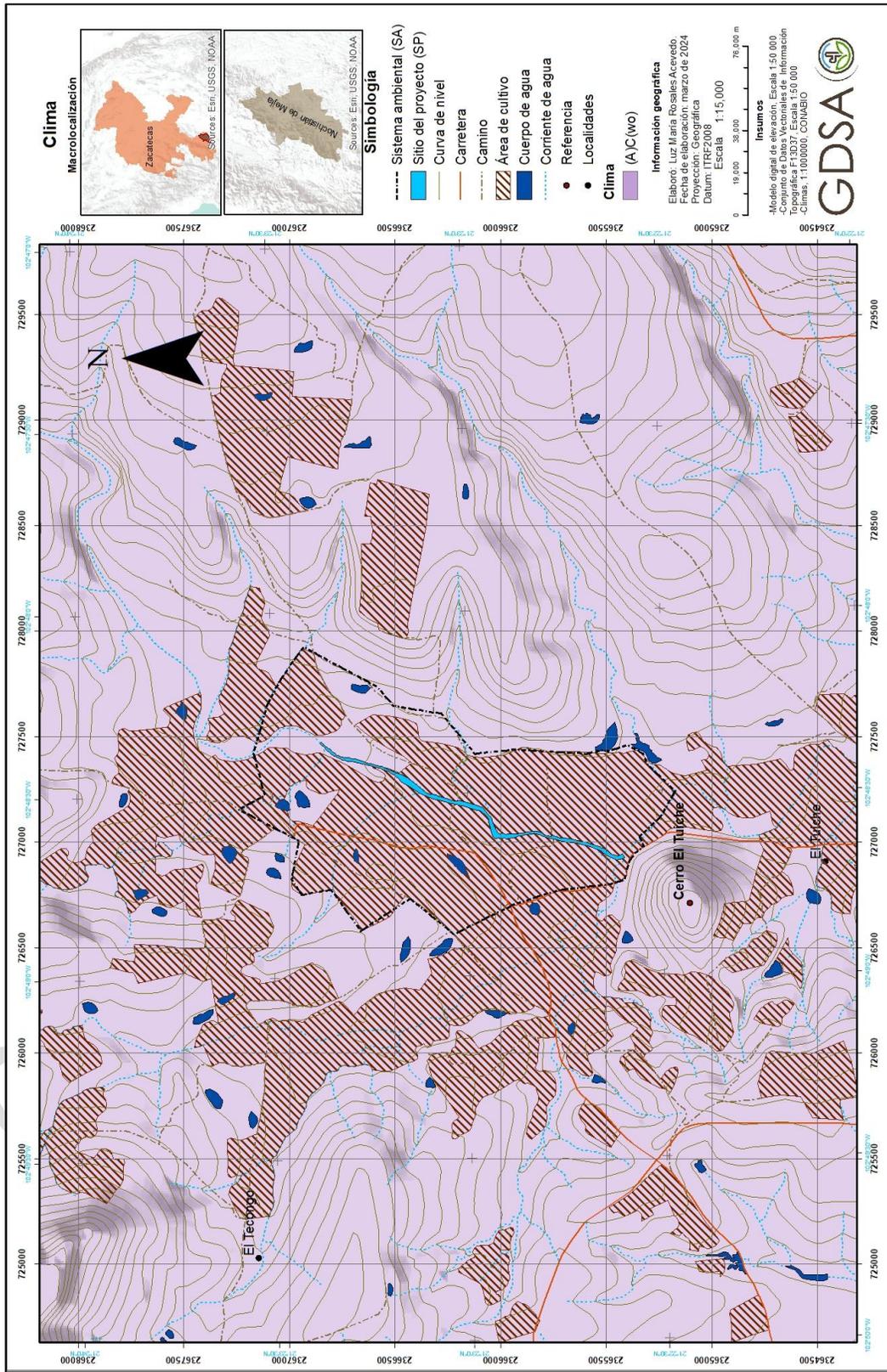


Figura 15. Climas presentes en el Sistema Ambiental.

## Geología y geomorfología

El territorio zacatecano queda comprendido dentro de las provincias fisiográficas de la Sierra Madre Oriental, La Mesa del Centro, La Sierra Madre Occidental y una pequeña porción del Eje Neovolcánico. El SA y el SP se encuentran ubicados dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico. Esta provincia comprende una pequeña porción al sur del estado de Zacatecas, además abarca parte de los estados de Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Estado de México, Hidalgo, Colima, Puebla y Veracruz. Al norte limita con la Sierra Madre Occidental y en el sur con la Sierra Madre del Sur. La edad Plio-cuaternaria del Eje Neovolcánico se explica, según la hipótesis, en base a dos mecanismos que son:

- 1.- La apertura progresiva de la fosa de Acapulco, desde el Oligoceno, en relación con el desplazamiento hacia el oeste de la placa norteamericana, y
- 2.- Las modificaciones sufridas en el mioceno tardío por la cordillera del Pacífico Oriental (salto de esta hacia el oriente), junto con el cambio en la rotación de la Placa de Cocos inducido por ellas (Demant, 1978).

## Características geomorfológicas

El SA se encuentra dentro de la subprovincia Altos de Jalisco que se caracteriza por sus sierras altas, alargadas en sentido norte-sur, frecuentemente rematadas por mesetas, que se alternan con valles, cuyos pisos son a veces de pendiente suave, y con más frecuencia presentan terrazas y lomeríos que son probables productos de la erosión de antiguos pisos de valle más altos que el actual. El drenaje de la subprovincia se dirige a través de los valles hacia el noreste y sólo en su porción austral se encuentran algunas corrientes que desembocan hacia el sur (INEGI, 1981).

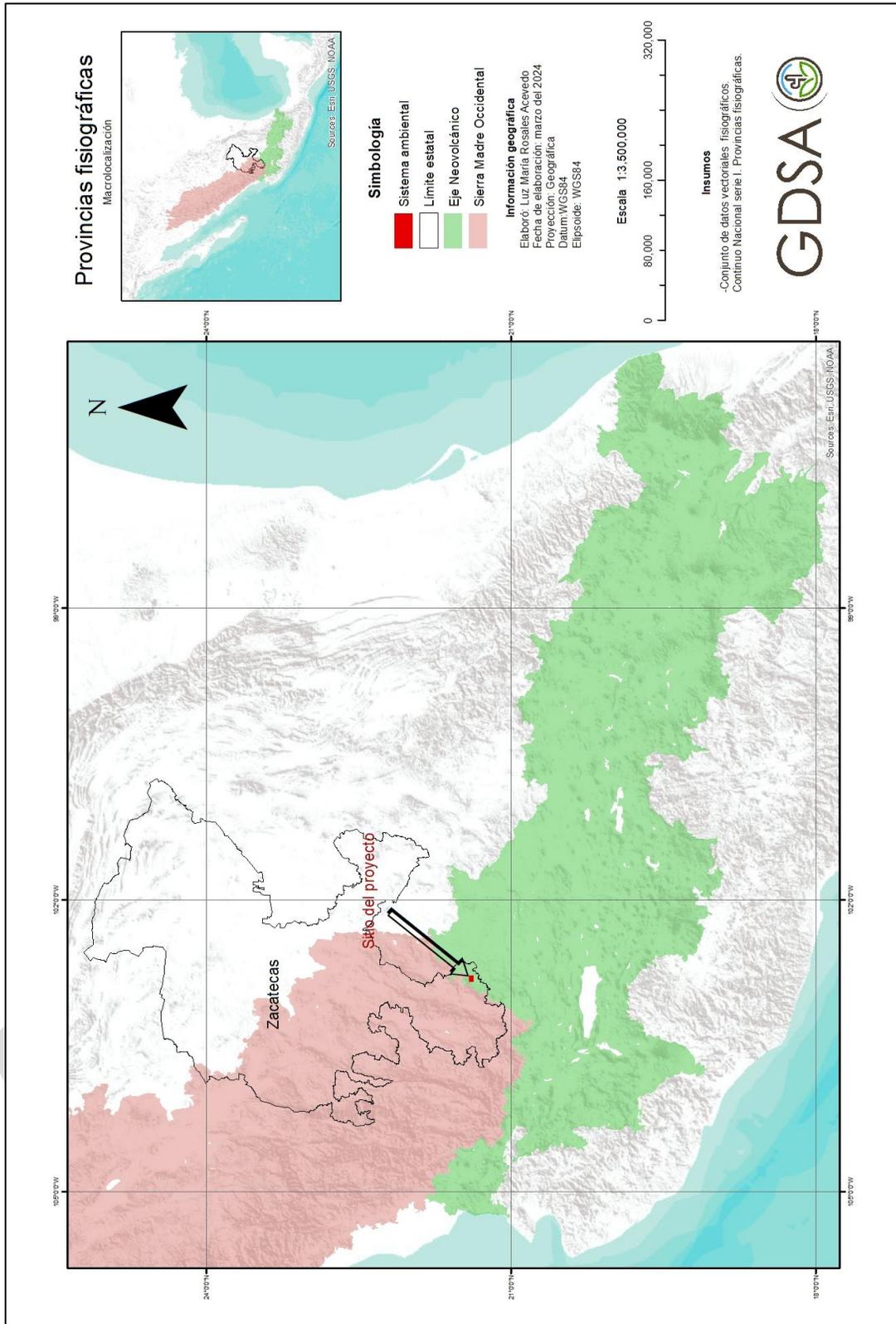


Figura 16. Provincia fisiográfica en la que se encuentra el proyecto.

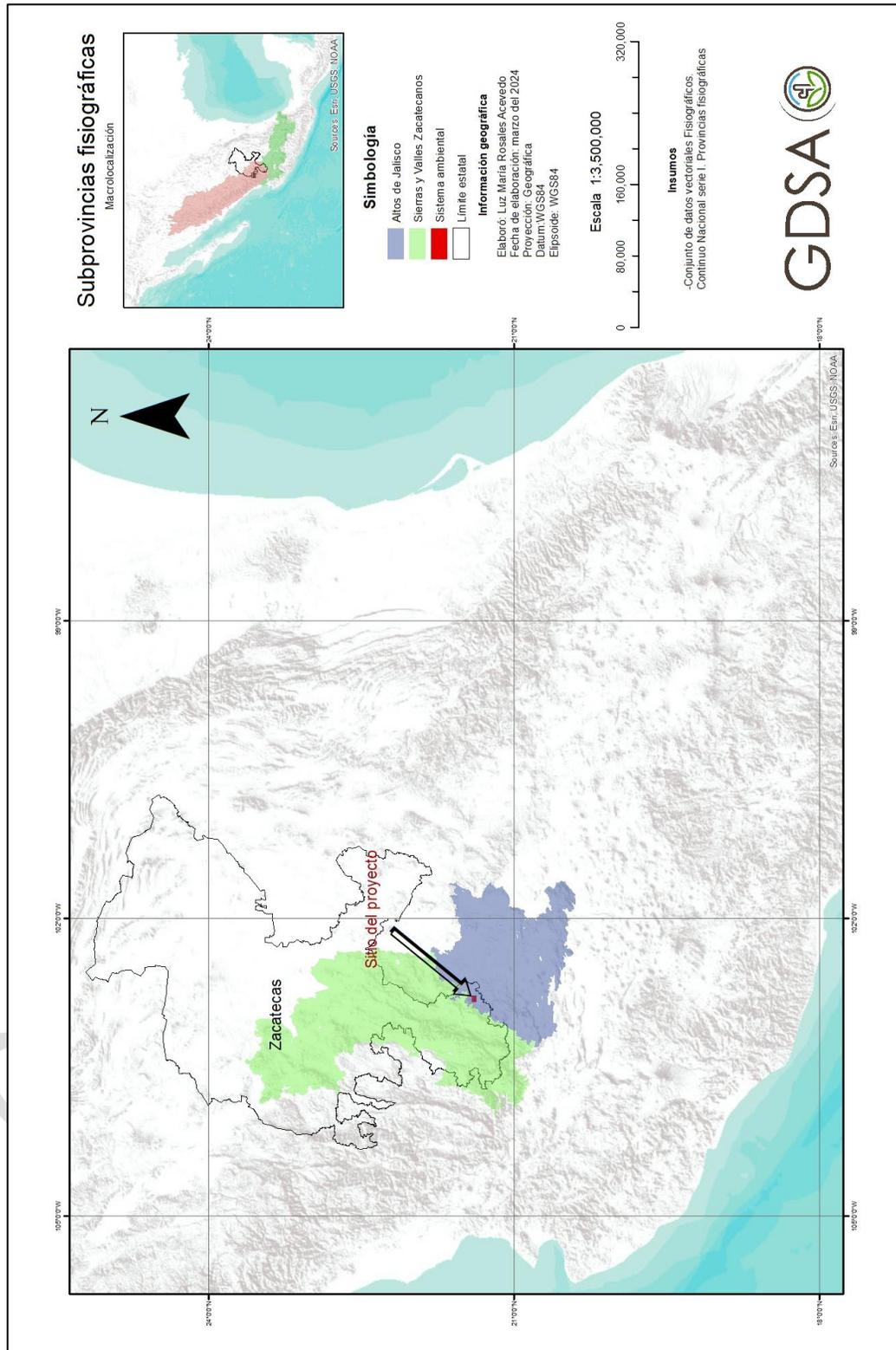


Figura 17. Subprovincia fisiográfica en la que se encuentra el proyecto.

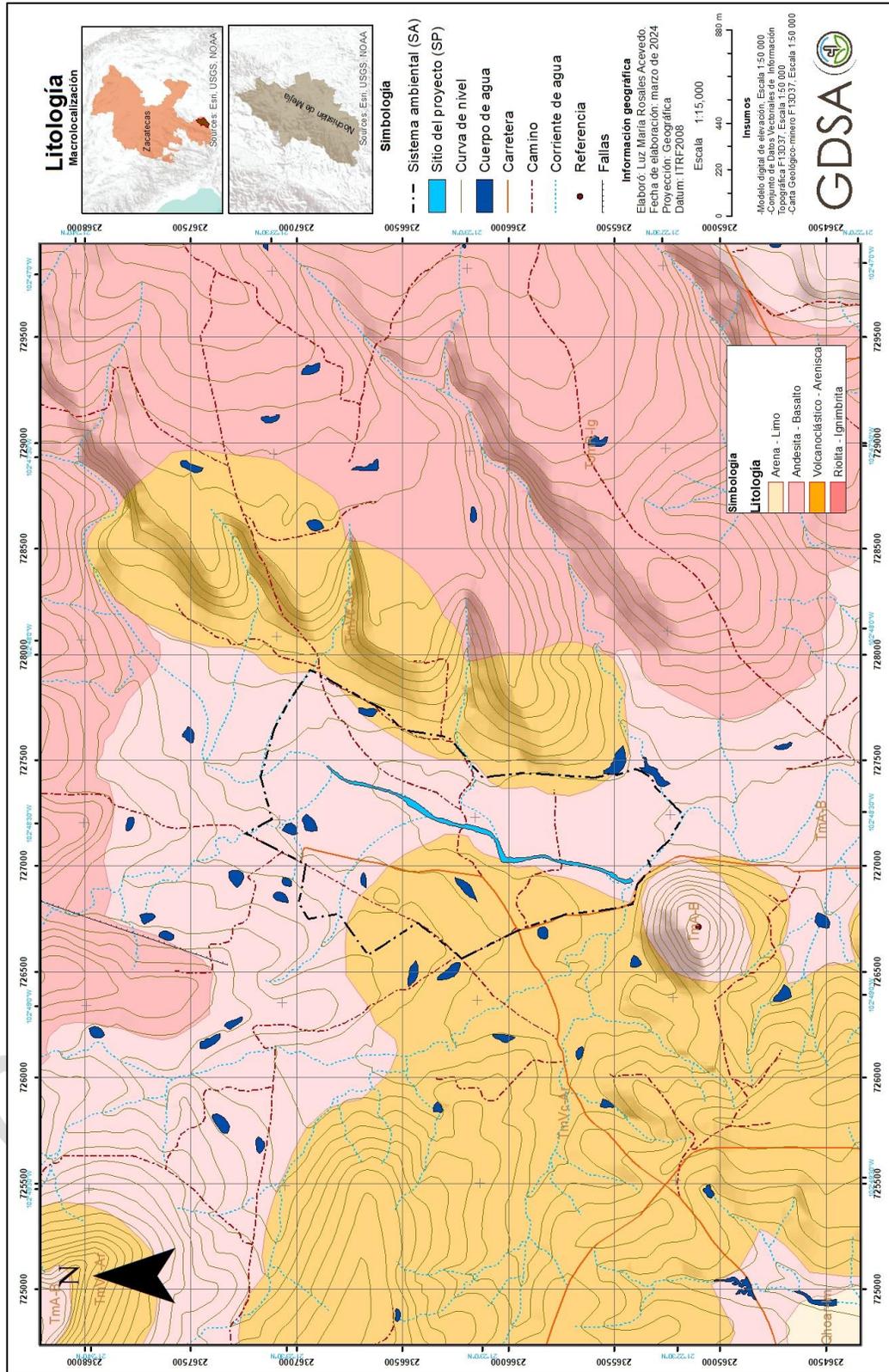
### Características litológicas

De acuerdo con los compendios de información geográfica municipal (INEGI, 2010a) el municipio de Nochistlán de Mejía se constituye por rocas cuaternarias y terciarias (Neógeno y Paleógeno). Se encuentra conformado por los siguientes tipos de rocas: Ígneas extrusivas (93.9 %); Sedimentarias (3.3 %); Suelos: aluviales (2.0 %).

El SA y SP se encuentran en un área de edad neógena y paleógena. Esta área está relacionada con la evolución de la Sierra Madre Occidental. La unidad más antigua está conformada por derrames piroclásticos, brechas y lavas andesíticas que forman parte del Miembro Volcánico Inferior de la Sierra Madre Occidental, además de una secuencia volcanoclástica con horizontes de arenisca y están datados en una edad de 48 Ma. A estas rocas les sobreyace una secuencia piroclástica riolítica, constituida de toba fina; entre la toba se presentan flujos delgados de ignimbrita y escasos de andesita (SGM, 2018).

### Características del relieve

El SA se encuentra entre los 1850 y 1940 de altitud (INEGI, 1996; INEGI, 1999) y está constituido de acuerdo con el sistema de toposformas por una sierra alta con mesetas (INEGI, 1981).



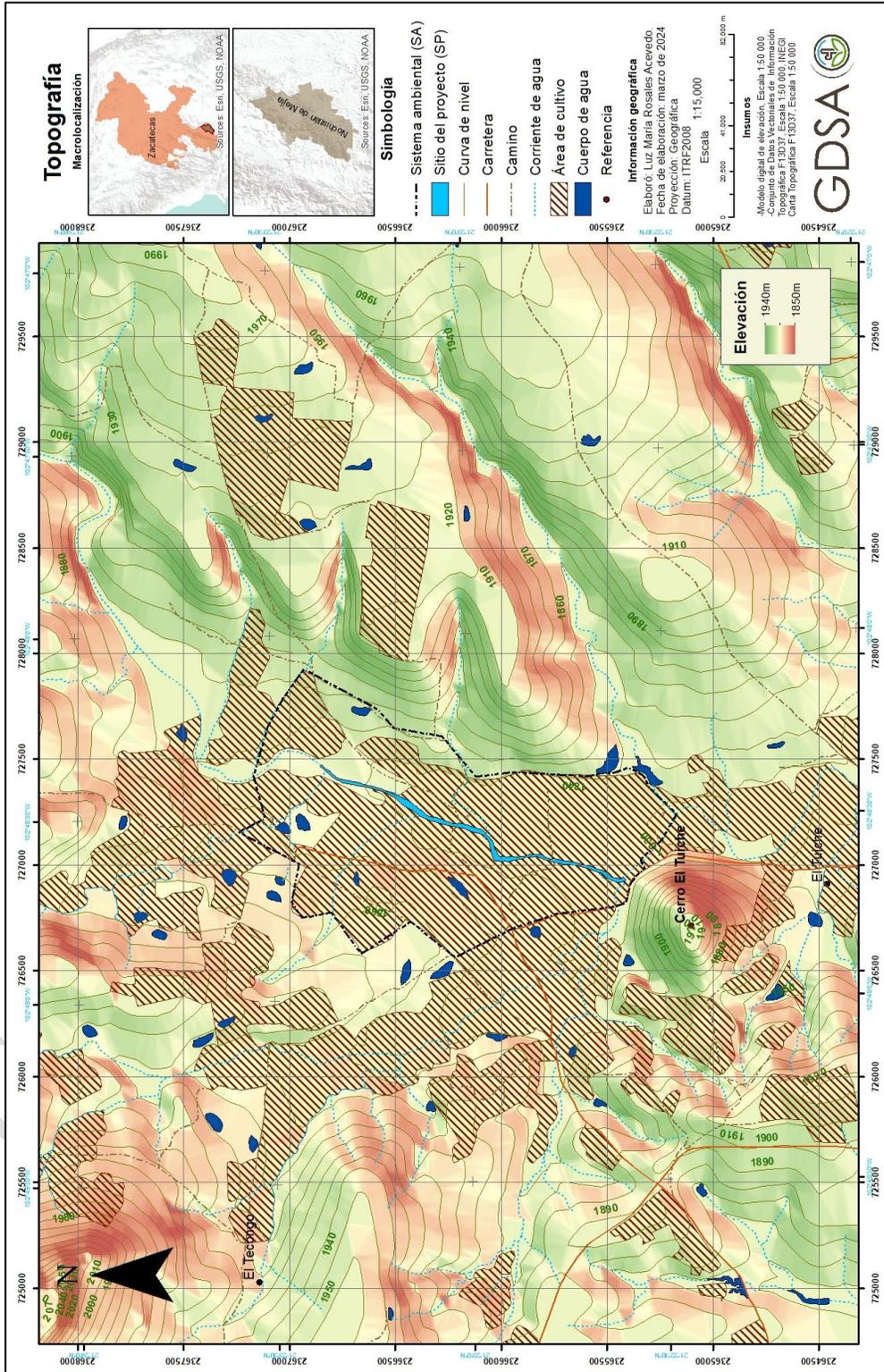


Figura 19. Topografía del Sistema Ambiental.

### Presencia de fallas y fracturamientos

Dentro del SA se encuentran presente una falla inferida; prolongación de la Falla Rancho Seco. Las fallas son eventos de deformación, en este caso representadas por fallas normales de alto ángulo, que reflejan los esfuerzos extensivos que generaron fosas y pilares con orientación NE-SW (SGM, 2018).

La susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica: en cuanto a sismicidad, la Clasificación de Municipios de la República Mexicana de acuerdo con la Regionalización Sísmica establece una regionalización que incluye cuatro zonas llamadas A, B, C y D que indican, respectivamente, regiones de menor a mayor peligro sísmico. El municipio de Nochistlán y por lo tanto el SA, se encuentran en la zona B, la cual es una zona donde se presenta sismicidad con menor frecuencia o bien, está sujeta a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70 % de gravedad (CFE, 2015).

El SP no se encuentra sobre ninguna ladera, por lo que no se consideran afectaciones por deslizamientos o derrumbes. Tampoco se encuentra dentro de una zona volcánica o cerca de volcanes activos. No obstante, en cuanto a inundaciones, el SP se encuentra sobre el cauce de un afluente intermitente, que debido al azolve y durante época de lluvias, tiende a inundarse, impidiendo el paso y evitando que en las áreas de pastos pueda desarrollarse la ganadería. El proyecto contempla trabajar únicamente durante los meses de secas, además de que permitirá el desazolve del afluente, evitando que los terrenos aledaños se inunden, esto de manera paulatina mientras se vaya trabajando el sitio.

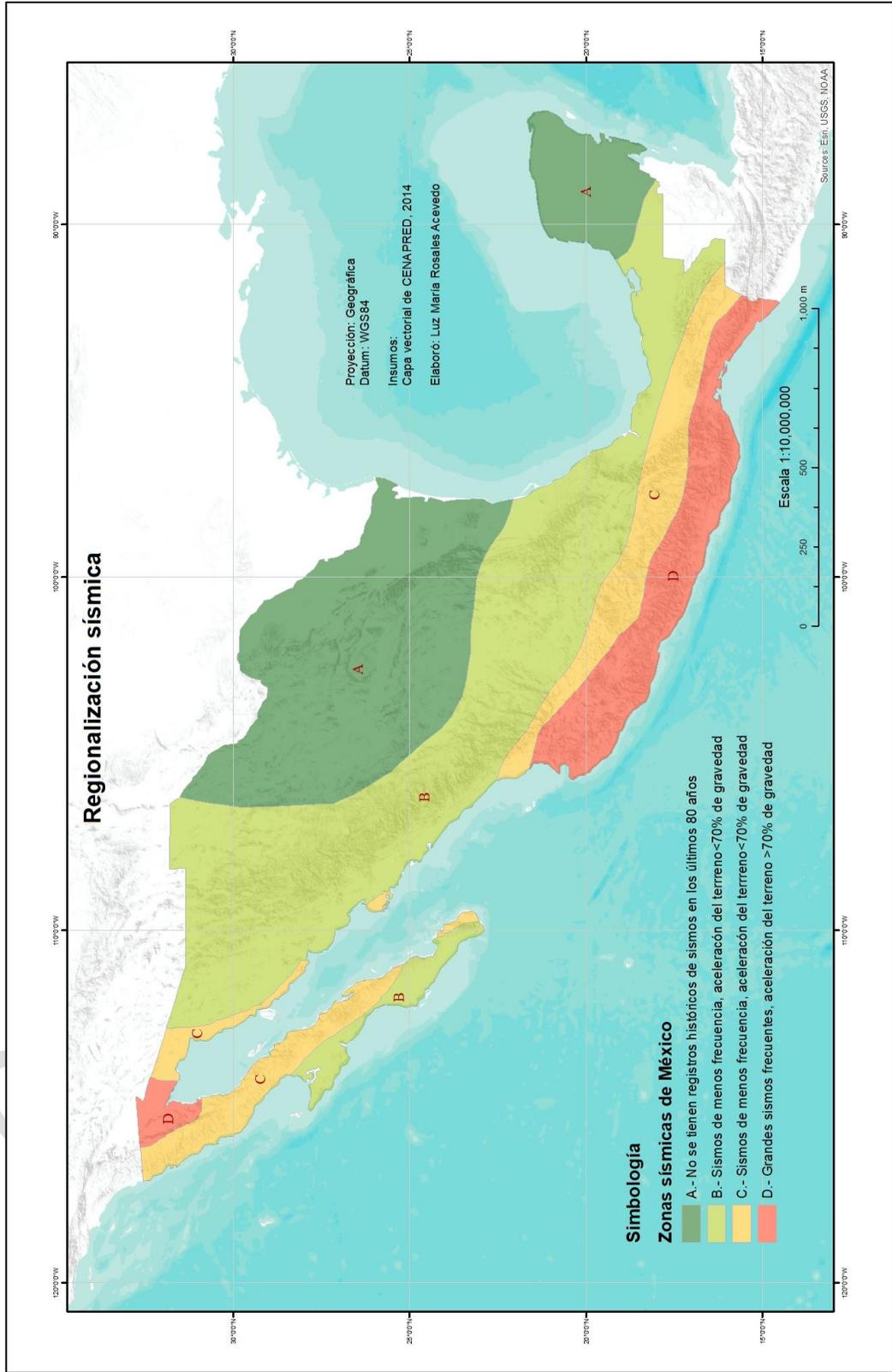


Figura 20. Regionalización sísmica de la República Mexicana.

## Suelos

Los suelos presentes en la subprovincia de Altos de Jalisco, que es en donde se encuentra el SA y SP, son de origen residual y aluvial; sólo en algunas pequeñas zonas son de coluvio aluvial. La gran variedad de asociaciones presentes hace que la fertilidad de estos suelos sea también diversa, aunque frecuentemente es alta (INEGI, 1981). En el municipio de Nochistlán han sido reportados los siguientes tipos de suelo: Phaeozem, Luvisol, Planosol, Leptosol, Durisol, Regosol, Vertisol, Cambisol y Fluvisol (INEGI, 2010a, b).

Dentro del SA predominan los suelos de tipo Andosol, seguidos por los de tipo Phaeozem y Planosol. La clasificación de las unidades edafológicas se realizó con base en el sistema descrito por la FAO, 1994 e IUSS, 2007. Los principales tipos de suelo se describen a continuación:

### *Andosol*

Los Andisoles son suelos desarrollados sobre materiales piroclásticos depositados por erupciones volcánicas cuya principal característica es la variedad de material parental debido a la naturaleza de los materiales expulsados en las erupciones. El origen de estos suelos se debe al rápido enfriamiento de los materiales expulsados, que no permite la cristalización de los minerales con un alto grado de ordenación, resultando así un material vítreo o vidrio volcánico amorfo.

### *Phaeozem*

Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por

ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques.

### *Planosol*

La característica principal que distingue a los planosoles de los argisoles es el máximo desarrollo del horizonte diagnóstico subsuperficial argilúvico, producto de una lixiviación mecánica muy intensa que resulta en una muy limitada permeabilidad, favoreciendo (principalmente en el invierno) la permanencia de una napa colgada. Esta alternancia de períodos de oxidación y reducción promueve el desarrollo de un horizonte E eluvial horizontalmente continuo por encima del horizonte argilúvico, la transición entre ellos casi siempre es abrupta, siendo muy raros los horizontes transicionales AB y BA.

CONSULTA PÚBLICA

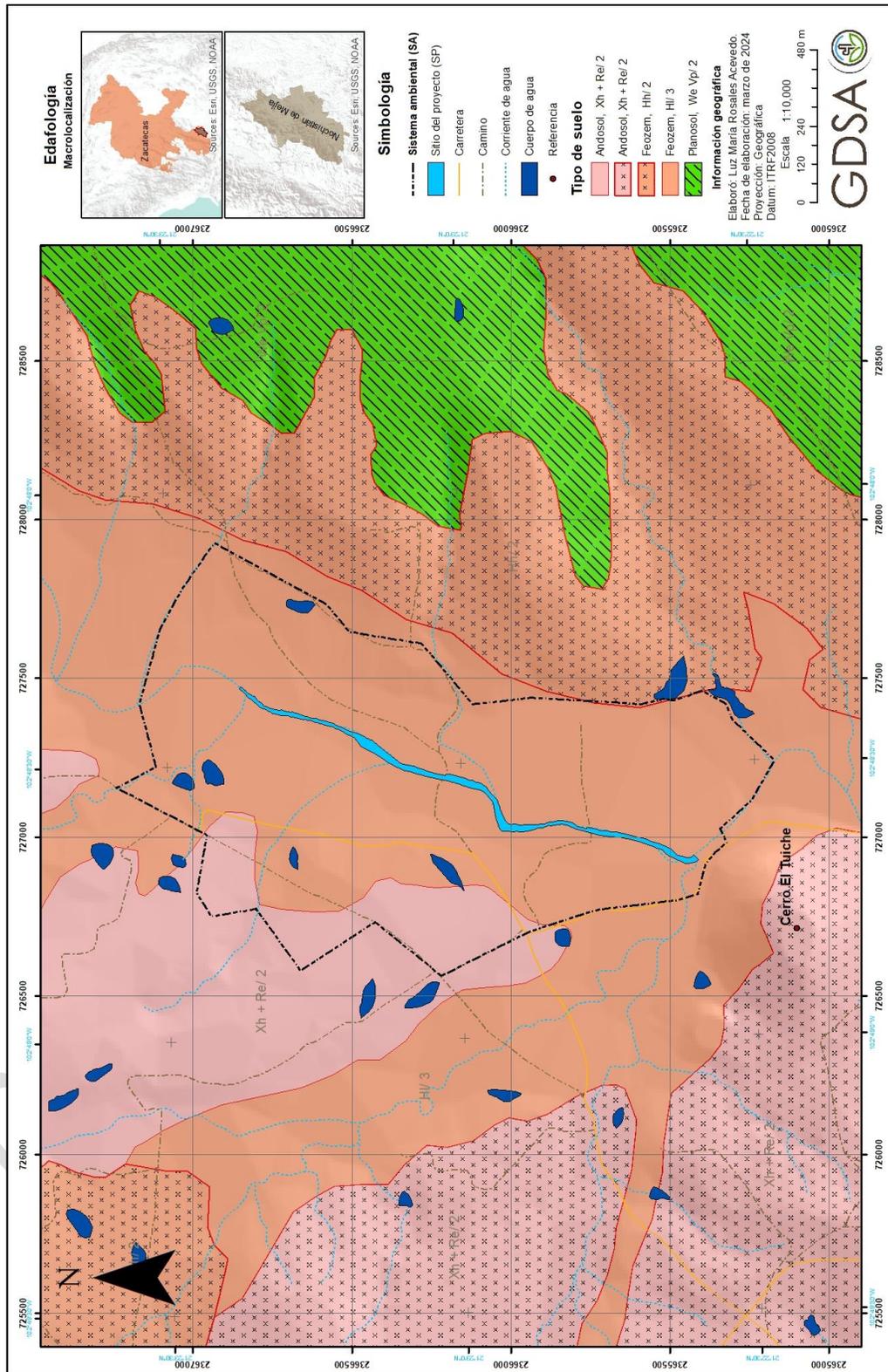


Figura 21. Edafología del Sistema Ambiental.

## Erosión

La erosión del suelo es definida como un proceso de desagregación, transporte y deposición de materiales del suelo por agentes erosivos. La erosión afecta la capacidad de retención de agua por las alteraciones en el contenido de materia orgánica y en el porcentaje de partículas menores del suelo. Los cambios en las propiedades del suelo, provocados por la erosión, producen alteraciones en el nivel de fertilidad de éste y la disminución del contenido de materia orgánica también provoca alteraciones en la densidad del suelo. De acuerdo con el conjunto de datos de erosión del suelo (INEGI, 2014b), la totalidad del área que comprende el SA y SP se encuentran en una zona erosionada. La erosión presente es hídrica, tanto leve como moderada y se presenta tanta erosión por surcos.

CONSULTA PÚBLICA

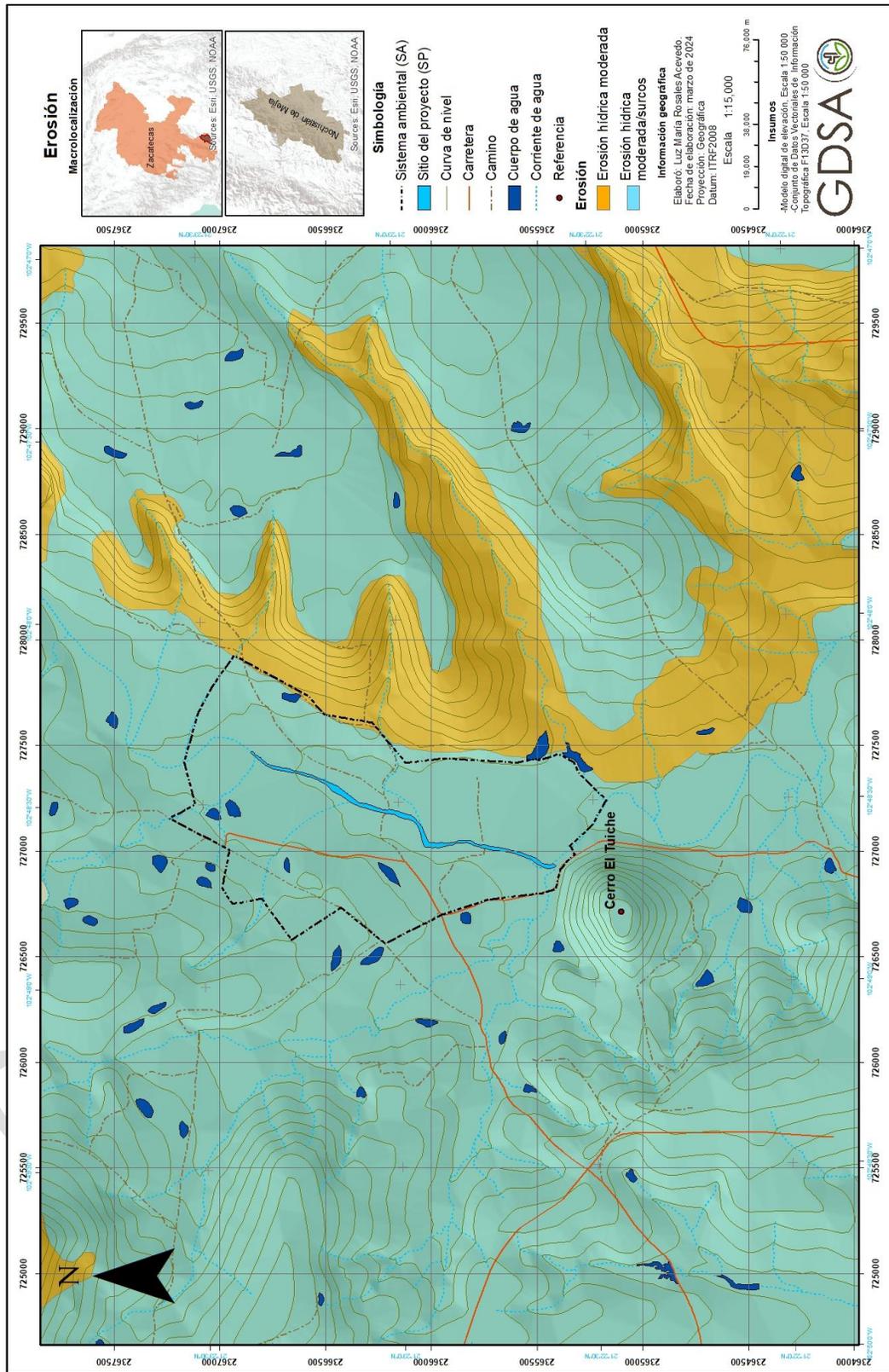


Figura 22. Erosión del Sistema Ambiental.

### Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

El estado de Zacatecas queda comprendido en parte de las siguientes regiones hidrológicas: "Ríos Presidio-San Pedro" en la parte centro-oeste; "Lerma-Santiago", en el sur y suroeste del estado; "Ríos Nazas-Agua Naval" en la parte norte y noreste del estado; "El Salado" en la porción noreste, centro este y sureste de Zacatecas (INEGI, 1981).

CONSULTA PÚBLICA

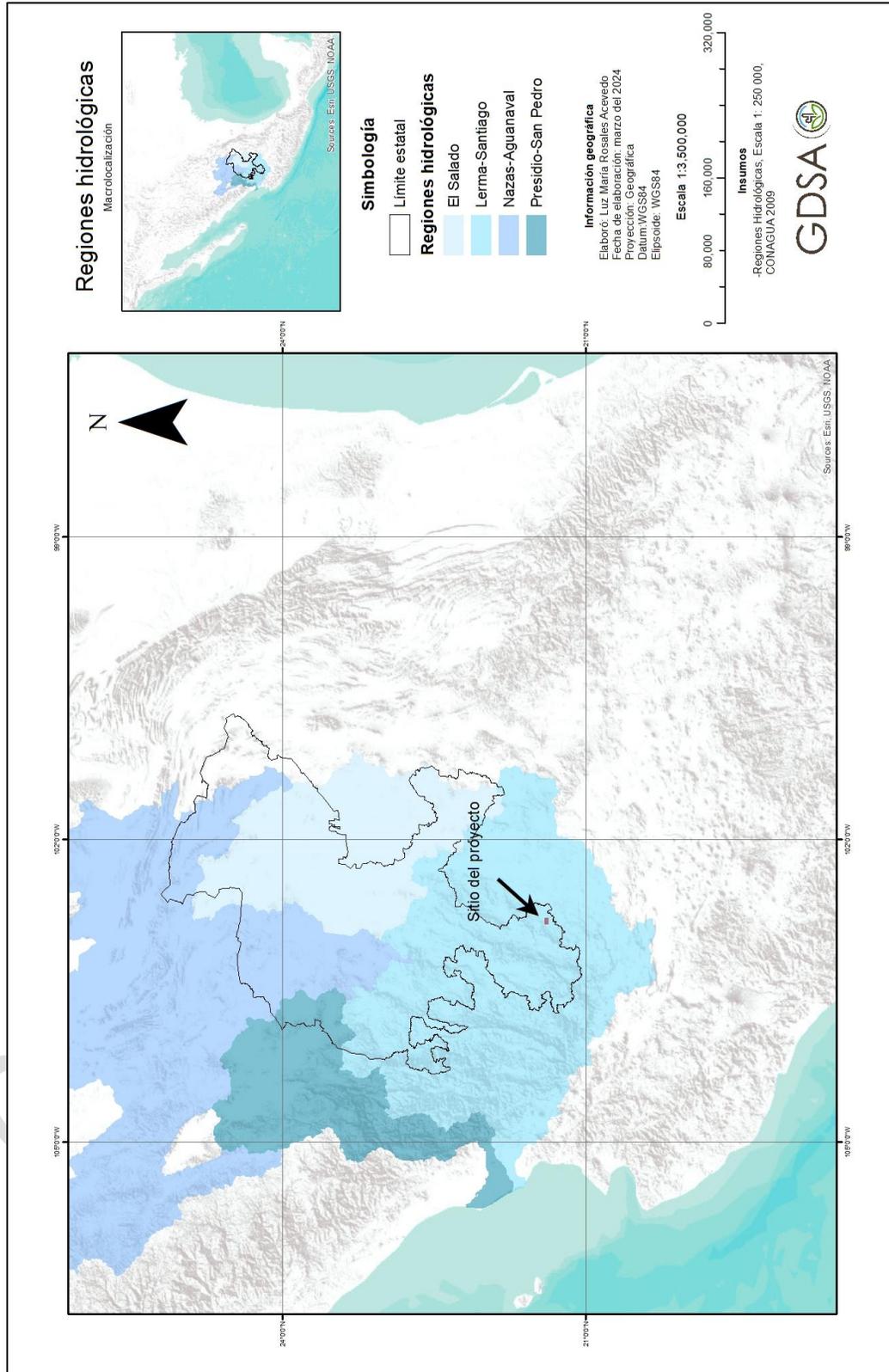


Figura 23. Regiones hidrológicas presentes en el estado de Zacatecas.

## Hidrología superficial

- El Sistema Ambiental está ubicado en la Región Hidrológica Lerma-Santiago (12), específicamente en la subcuenca Río Grande o Alto Verde. Lerma-Santiago, que es la parte del territorio nacional limitada por el parteaguas natural del sistema hidrológico conformado por el Río Lerma que confluye al Lago de Chapala, que es donde tiene su origen el Río - Santiago.
- La Región Hidrológica Lerma-Santiago (12)

Abarca un 40 % del estado de Zacatecas; su importancia radica en tener la mayor parte de los aprovechamientos tanto de obras de Infraestructura hidráulica, como de escurrimientos, bien definidos como afluentes del Río - Grande Santiago, siendo en ocasiones orígenes de estas mismas. Las Corrientes principales de esta región hidrológica se localizan en los estados de México, Guanajuato, Jalisco y Nayarit, siendo Zacatecas el origen de los afluentes de esta corriente. (INEGI, 1981; DOF, 2016).

El SA y SP se encuentran en un área de escurrimientos intermitentes. El afluente “El Tuiche” cuenta con agua en su cauce entre los meses de julio a septiembre. Mismos meses durante los cuales se llega a inundar áreas aledañas al SP.

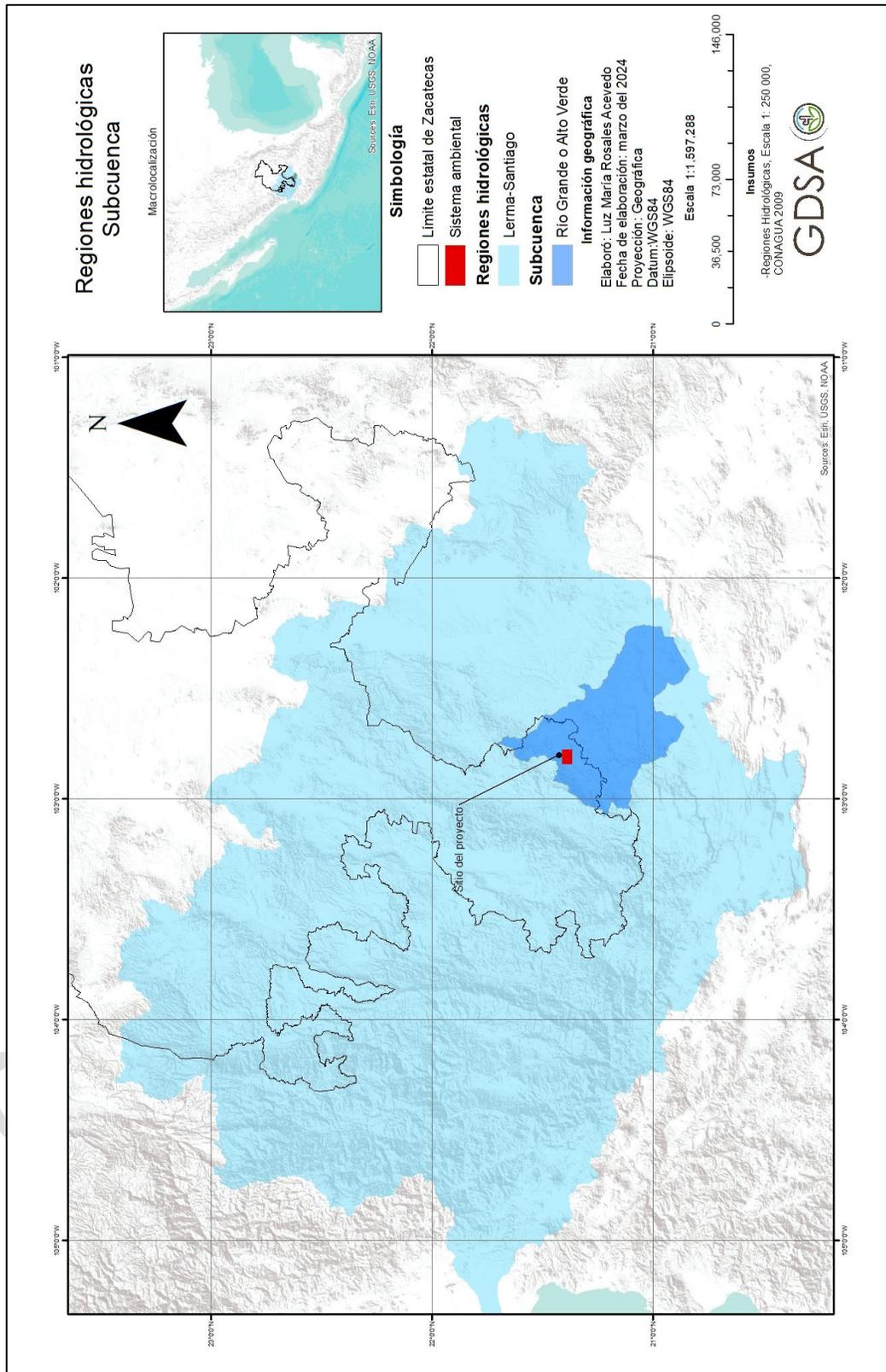


Figura 24. Subcuenca hidrográfica en la que se encuentra el SA.

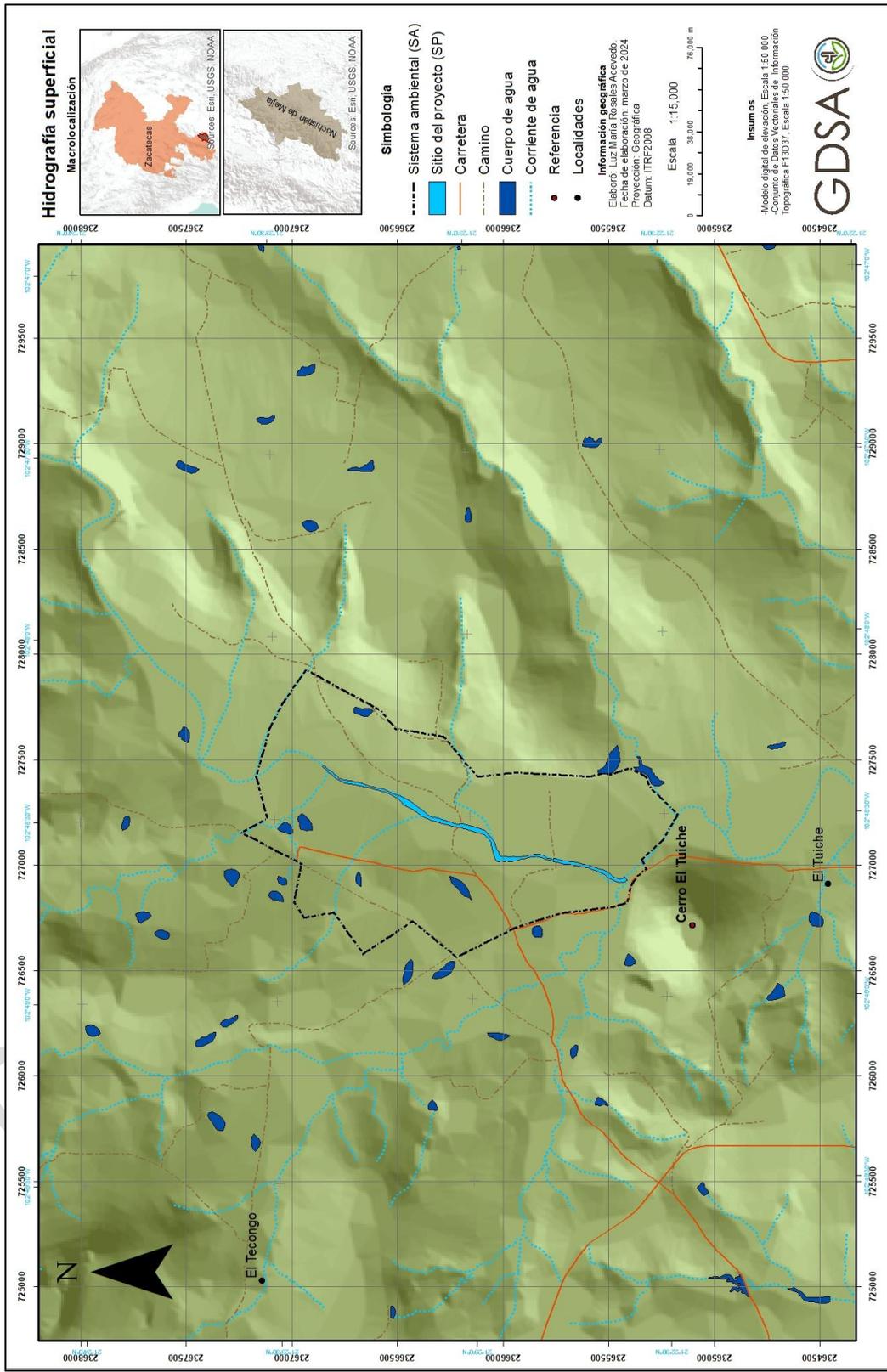


Figura 25. Hidrografía superficial del Sistema Ambiental.

Tabla 16. Cuadro resumen de valores de los términos que intervienen en el cálculo para determinar disponibilidad superficial e indicativo de no déficit de agua superficial (DOF, 2016).

Nombre y descripción	Río Juchipila 2
Volumen medio anual de escurrimiento natural	164.23
Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba	124.5
Volumen anual de extracción de agua superficial mediante títulos inscritos actualmente en el REPDA	18.19
Volumen anual de extracción de agua superficial de títulos en proceso de inscripción en el REPDA	0.39
Volumen anual correspondiente a las reservas para uso público urbano, el caudal ecológico y las zonas reglamentadas	0
Volumen anual de retornos	2.32
Volumen anual de importaciones	0
Volumen anual de exportaciones	0
Volumen medio anual de evaporación en embalses	0.94
Volumen medio anual de variación de almacenamiento en embalses	0
Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo	271.51
Volumen anual actual comprometido aguas abajo	258.64
<b>Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica</b>	<b>12.87</b>
Estación hidrométrica	12.87
<b>Volumen anual de extracción de agua superficial mediante títulos inscritos actualmente en el REPDA</b>	<b>Disponibilidad</b>

\* Valores en millones de metros cúbicos

### Hidrología subterránea

El SA se encuentra en la zona del acuífero Nochistlán, identificado con clave 3208, el cual tiene una extensión superficial aproximada de 824 km<sup>2</sup>. El área se ubica en la porción centro-sur de la Provincia Geológica Faja Ignimbrítica Mexicana que se originó por el vulcanismo propiciado por la Subducción de la Placa Farallón debajo de la corteza Laurentiana; de allí la orientación adoptada similar a la traza de la subducción. El fallamiento y fracturamiento ocasionado por esfuerzos de tensión, provocaron la formación de fosas tectónicas y zonas de debilidad que fueron atacadas por los agentes erosivos, definiendo grandes depresiones originadas orientadas en el mismo sentido que los lineamientos que las originaron. La inestabilidad tectónica determinó el cierre de las cuencas y el depósito de sedimentos lacustres, de tipo calizas, lutitas y areniscas cubiertas por conglomerados y basaltos.

### *Disponibilidad de agua subterránea*

De acuerdo con la información existente en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), el volumen concesionado de aguas subterráneas para este acuífero al 31 de marzo de 2010 es de 4'831,276 m<sup>3</sup> /año.

### *Unidad geohidrológica*

Es un grupo de rocas o material granular, cuyas características físicas y potenciales le permiten funcionar como una sola desde el punto de vista hidrológico, puede ser productora, de recarga o impermeable o sin posibilidades de contener agua subterránea. En el SA en su totalidad predomina el material consolidado con posibilidades bajas, es decir, se trata de una unidad constituida por material formado por roca masiva, coherente y continua, pudiendo ser rocas ígneas, sedimentarias, vulcano - sedimentarias y metamórficas, que conforman una zona montañosa y que por su origen y formación presentan baja permeabilidad, tanto primaria como secundaria, por lo que las condiciones geohidrológicas para contener agua económicamente explotable resultan desfavorables (INEGI 2012).

### **Aspectos bióticos**

#### **Vegetación terrestre**

El área del Sistema ambiental (SA) y el Sitio del Proyecto (SP) presentaron tres tipos de vegetación y un uso de suelo (tabla 15). Los cuales, se clasificaron de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación vi del (INEGI, 2016).

*Tabla 17. Tipos de vegetación y uso de suelo de acuerdo con INEGI (2016).*

Uso de suelo y vegetación VI (INEGI, 2016)	SA	SP
<b>Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino</b>	Presente	
<b>Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia</b>	Presente	
<b>Pastizal inducido</b>	Presente	Presente
<b>*Vegetación acuática y subacuática (Bosque de galería)</b>	Presente	Presente
<b>Agricultura de temporal anual</b>	Presente	Presente

\*Tipo de vegetación reconocido por Rzedowski (1978 o 2006),

Cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea (INEGI, 2015). El Sistema Ambiental comprende la siguiente vegetación de acuerdo con el INEGI (2016):

*Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino*

Comunidades arbóreas, sub-arbóreas u ocasionalmente arbustivas integradas por múltiples especies del género *Quercus* (encinos, robles) que, en México, salvo condiciones muy áridas se ubican prácticamente desde los 300 hasta los 2 800 m (INEGI, 2015).

*Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia*

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20° C. Las precipitaciones anuales son de 1,200 mm máximo y 600 mm mínimo, con una temporada seca bien marcada que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta unos 1,700 m, rara vez hasta 1,900 se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta una altura corta de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus* (INEGI, 2015).

*Agricultura de temporal anual*

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de

verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. También es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo con su fase de sucesión o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales (INEGI, 2015).

#### *Pastizal inducido*

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal (INEGI, 2015).

#### *Vegetación de galería*

Aunque esta comunidad no está considerada en la carta de uso y suelo y vegetación (posiblemente debido a la escala de la carta), se hace mención debido a que el proyecto se desarrolla sobre el cauce de un afluente en el que se identificó vegetación relativa a esta comunidad. El Bosque de galería es una comunidad que contiene elementos arbóreos,

arbustivos y herbáceos que se encuentra en los márgenes de los ríos o arroyos en condiciones de humedad favorables. Son frecuentes los bosques de galería formados por sabino o ahuehuate (*Taxodium mucronatum*) en el norte del país, además de otras especies como sauces (*Salix spp.*), fresnos (*Fraxinus spp.*), álamos (*Populus spp.*), sicómoro aliso o álamo (*Platanus spp.*) y *Astianthus viminalis* (INEGI, 2015).

CONSULTA PÚBLICA

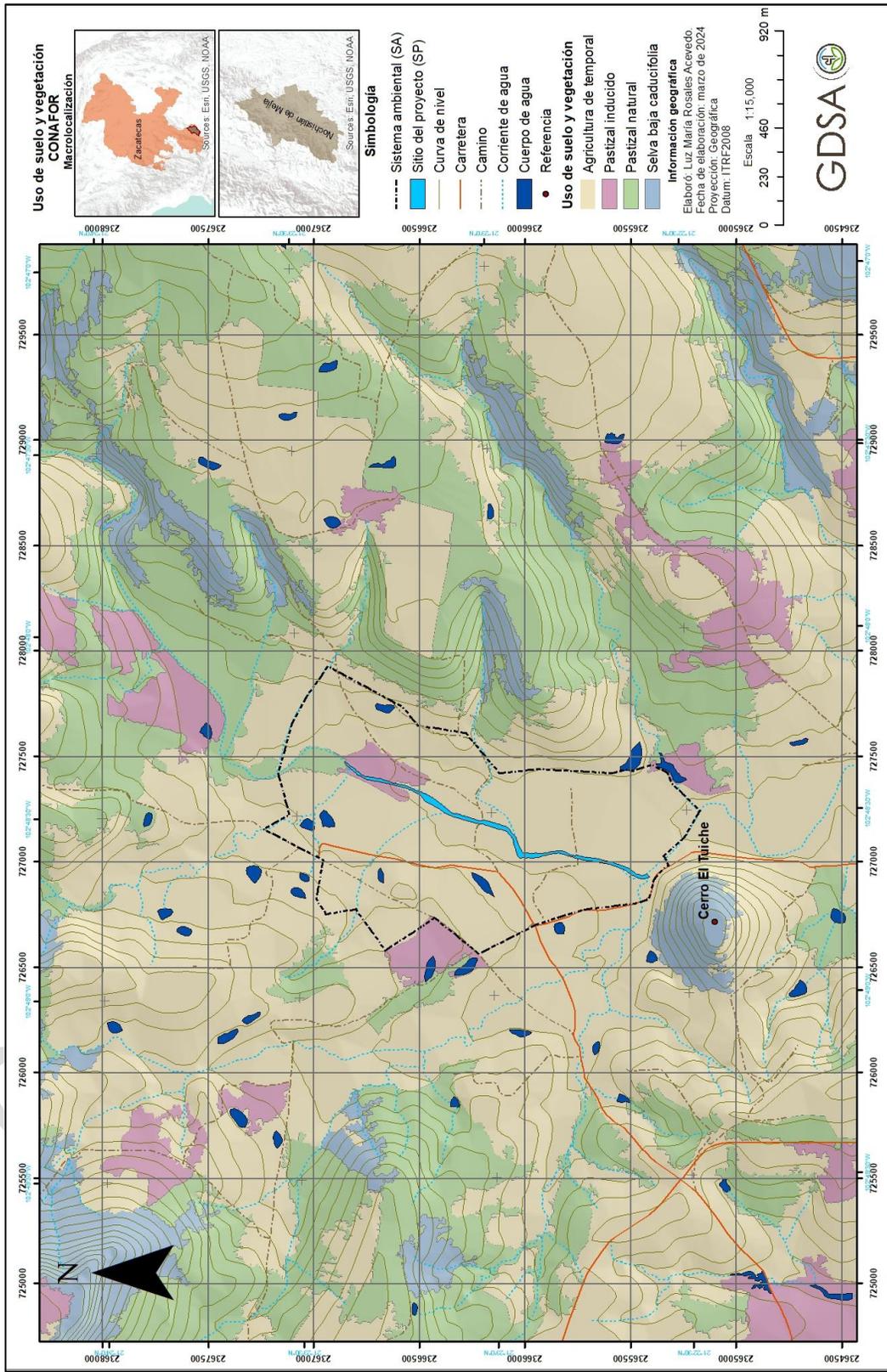


Figura 26. Mapa de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental CONAFOR.

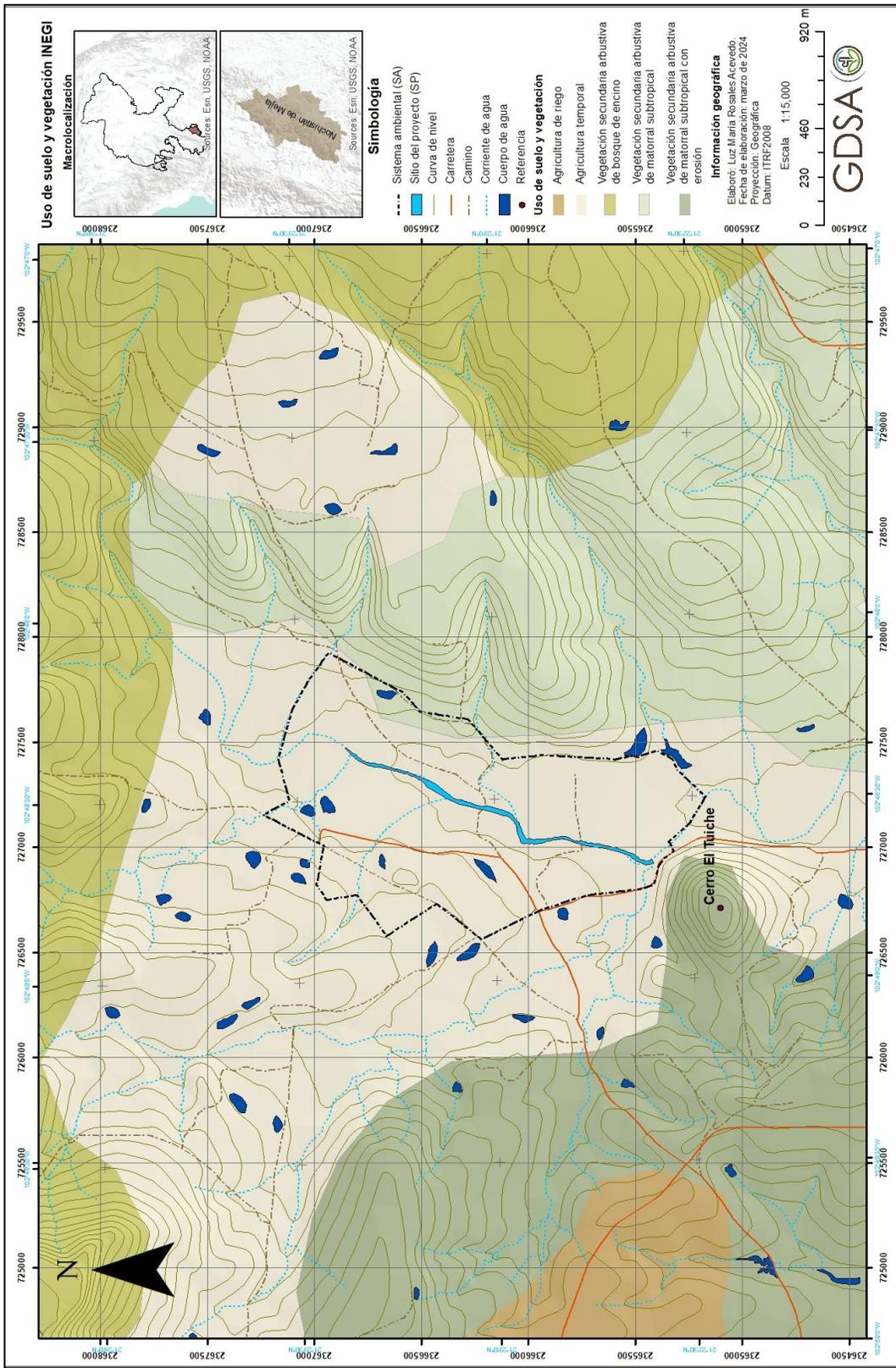


Figura 27. Mapa de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental INEGI



Figura 28. Vegetación presente dentro del SA y SP. Tepozan (*Buddleja sessiflora*) y Mezquite (*Prosopis levigata*).



Figura 29. Vegetación presente en el SA y SP. Hierva del cuervo (*Asclepias linaria*) y Jara amarilla (*Barkleyanthus salicifolius*).

Tabla 18. Diversidad florística en el Sitio del Proyecto y el Sistema Ambiental.

Vegetación	RED LIST	NOM0-59	CITES	Notas
<i>Acacia farnesiana (Vachellia farnesiana)</i>	LC			
<i>Acritodon spp.</i>	NA			<i>Acritodon nenophilus</i> tiene CR
<i>Ambrosia chamissonis</i>	NA			
<i>Baccharis salicifolia</i>	LC			
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	LC			
<i>Buddleja cordata</i>	LC			
<i>Buddleja sessiflora</i>	NA			
<i>Cynodon dactylon</i>	NA			
<i>Iresine heterophylla</i>	NA			
<i>Lepidium virginicum</i>	NA			
<i>Lippia graveolens</i>	NA			
<i>Loeselia mexicana</i>	NA			
<i>Melinis repens</i>	NA			
<i>Mimosa monancistra</i>	NA			
<i>Nicotiana glauca</i>	NA			
<i>Opuntia tomentosa</i>	LC		II	
<i>Plumbago pulchella</i>	NA			
<i>Prosopis laevigata</i>	LC			
<i>Salix bonplandiana</i>	LC			
<i>Schinus molle</i>	LC			
<i>Sida abutifolia</i>	NA			
<i>Argemone ochroleuca</i>	NA			
<i>Trifolium repens</i>	LC			
<i>Wimmeria mexicana</i>	LC			

En el sistema ambiental se reportan 24 especies, de estas ninguna se encuentra enlistada de acuerdo con la NOM-059-2010, una se encuentran listadas en la CITES, en el apéndice II, y en la Lista Roja de la UICN, algunas son no asignadas y otras tienen preocupación menos (Lc) todas cactáceas.

Durante el muestreo de vegetación, al momento de pasar de un sitio de muestreo a otro, se fueron identificando las especies que se encontraron en el camino.

*Especies bajo estatus de protección, así como aquellas que se puedan considerar de Relevancia ecológica o comercial:*

Se observan tres listas para la conservación de la naturaleza: la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT 2010 (SEMARNAT, 2010) considerando la modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana, de agosto de 2018 y los apéndices I, II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES). El proyecto “Banco de Materiales Pétreos El Tuiche” es totalmente ajeno a cualquier aprovechamiento, comercialización o actividad alguna relacionada con la flora o fauna del predio en donde se desarrollarán los trabajos, no obstante, durante la capacitación al personal se indicarán medidas para evitar impactos a las especies presentes dentro del SA y SP, teniendo un énfasis en aquellas que se puedan encontrar en alguna de las categorías de las listas mencionadas.

La NOM-059-SEMARNAT 2010 tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, por lo que establece distintas Categorías de Riesgo que permiten establecer criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción (SEMARNAT, 2010) para lo que se consideran las siguientes: Probablemente Extinta en el medio silvestre (E); En Peligro de Extinción (P); Amenazadas (A); Sujetas a protección especial (Pr).

**En el SP no se reportan especies vegetales dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT 2010.**

La CITES somete el comercio internacional de especímenes de determinadas especies a ciertos controles. Toda importación, exportación, reexportación o introducción procedente del mar de especies amparadas por la Convención debe autorizarse mediante un sistema de concesión de licencias. Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten (CITES, 2017).

En el Apéndice I se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia, mientras que en el apéndice III se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio.

**En el SP se reportan especies incluidas en el apéndice II de la CITES.**

La vegetación natural puede verse afectada por:

- a) Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales: El proyecto no contempla ninguna construcción de obra principal y/ adicional.
- b) Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto: Existen caminos de terracería y brechas que comunican diferentes propiedades aledañas al proyecto y en donde se realizan actividades de ganadería por lo que no se impactará de manera adicional en este sentido. En cuanto a la presencia humana, son áreas que se encuentran en constante tránsito por los dueños de las propiedades.
- c) Incremento del riesgo de incendios: El proyecto no representa un aumento en el riesgo de incendio que pudiera dañar la cobertura vegetal siempre y cuando se atienda la reglamentación de la disposición adecuada de residuos.
- d) Efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biocidas) y los contaminantes atmosféricos. El proyecto no contempla la utilización de ningún tipo de sales, herbicidas y/o biocidas. No se realizará ningún tipo

de construcción. Sin embargo, contaminantes atmosféricos se pueden considerar debido a la operación de vehículos automotores. Las consideraciones de la afectación directa o indirecta de este concepto se detallarán y analizarán en el capítulo V Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales y se acotarán a la regulación de las Normas Oficiales Mexicanas vigentes.

### Muestreo y análisis de vegetación

Se realizó un muestreo sistemático, mediante el uso de puntos cada 100 m a lo largo del afluente, para realizar un censo del arbolado del sitio, así como el levantamiento de muestreos con la metodología BIOCOMUNI dentro del SA, utilizando un criterio preferencial y tomando en cuenta la estratificación por tipos de vegetación. Esta combinación de métodos de muestreo es coherente con el objetivo de determinar formaciones vegetales presentes en el área, así como su composición florística. Para diseñar el muestreo se utilizó la bibliografía disponible de Matteucci y Colma (1983) y Mostacedo y Fredericksen (2000). Se realizaron un total de 32 sitios de muestreo de forma lineal (29 en el SP) y tres sitios con BIOCOMUNI.



Figura 30. Muestreo BIOCOMUNI.

Se analizaron las formaciones vegetales presentes en el área, así como su composición florística. Esto se realizó de manera cuantitativa mediante el uso de los resultados obtenidos en los inventarios levantados en campo y su análisis mediante el uso de fórmulas para calcular riqueza, biodiversidad vegetal, heterogeneidad de las especies y distribución de las abundancias.

Para caracterizar las asociaciones vegetales identificadas se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos:

### *Índices de diversidad*

- Riqueza de especies (S)

La "riqueza de especies" (a menudo representada como S) es un término utilizado en ecología para describir el número total de especies diferentes presentes en una comunidad o un área determinada. En otras palabras, es una medida simple pero importante de la diversidad de especies en un ecosistema. Es calculada simplemente sumando el número de especies presentes.

- Índice de Shannon - Wiener (H')

El índice más utilizado para analizar la biodiversidad vegetal es el Índice de Shannon (H') debido a ciertas ventajas que ofrece como tener sensibilidad mayor a las alteraciones en la abundancia de las especie con menor densidad (raras); permitir su utilización en la medición de la diversidad en distintos niveles de los ecosistemas y para distintos objetos y debido a que presenta propiedades que permite pruebas estadísticas, como la comparación de valores en distintos momentos, en una misma población o comunidad. Además de esto, su mayor eficiencia cuando el muestreo es aleatorio, en grandes comunidades, hacen que el índice de Shannon tenga una aplicación constante en los estudios fitosociológicos (Baca-Venegas, 2000).

El índice de Shannon–Wiener mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. El índice de Shannon-Wiener toma en cuenta los dos componentes de la diversidad: número de especies y equitatividad o uniformidad de la distribución del número de individuos en cada especie; de acuerdo con esto,

un mayor número de especies incrementa la diversidad y, además una mayor uniformidad también lo hará.

El  $H'$  fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

Donde:

$H'$  = Diversidad

$S$  = número de especies

$P_i$  = proporción del número de individuos de la especie  $i$  con respecto al total ( $n_i/N_t$ )

- Índice de Simpson ( $D$ )

Este índice se basa en la heterogeneidad de las especies más comunes presentes en el ecosistema en estudio, y está referido como una medida de dominancia (Magurran, 1988). La ventaja del índice de Simpson con respecto al índice de Shannon es que su significado biológico es más claro. La deducción del primero se basa en el hecho de que, en una comunidad biológica muy diversa, la probabilidad de que dos organismos tomados al azar sean de la misma especie debe ser baja, cumpliéndose también en caso contrario (Smith 1974). De acuerdo con esto, la probabilidad de que al tomar de una comunidad a dos individuos al azar (con reemplazo), estos sean de la misma especie.

Para el cálculo de este índice para una comunidad infinita se utiliza:

Donde:

$n$  = número de individuos de la especie  $i$

$N$  = número total de individuos

A medida que el valor del índice de Simpson se incrementa, la diversidad decrece por lo que es necesario calcular el complemento del índice de Simpson ( $1-D$ ), asegurando de esta manera que el valor del índice aumenta con el incremento de la diversidad.

- El índice de equidad de Pielou ( $J'$ )

También conocido como la equitatividad de Pielou, es una medida utilizada en ecología para evaluar qué tan equitativamente están distribuidas las abundancias de diferentes especies en una comunidad. En otras palabras, indica si todas las especies presentes en un área tienen una presencia similar o si algunas especies son mucho más abundantes que otras. En resumen, el índice de equidad de Pielou proporciona información sobre la uniformidad con la que están distribuidas las abundancias de las especies en una comunidad.

Este índice se calcula dividiendo la diversidad de Shannon ( $H'$ ) por el logaritmo natural del número total de especies presentes ( $S$ ) en la comunidad. Matemáticamente, se expresa de la siguiente manera:

Donde:

$H'$  = diversidad de Shannon

$S$  = número total de especies en la comunidad

El índice de equidad de Pielou tiene un rango de valores entre 0 y 1. Un valor de 1 indica una distribución perfectamente equitativa, donde todas las especies tienen la misma abundancia. En contraste, un valor más cercano a 0 indica una distribución desigual, donde una o unas pocas especies son mucho más abundantes que otras.

Tabla 19.. Índices de diversidad de cada punto de muestreo a lo largo del río. Se tomó en cuenta tanto la vegetación menor como arbustos y repoblado.

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
<b>Riqueza</b>	2	3	1	2	0	4	2	2	2
<b>Shannon</b>	0.23	0.37	0.00	0.69	0.00	0.98	0.56	0.69	0.30
<b>Simpson</b>	0.12	0.17	0.00	0.50	1.00	0.51	0.38	0.50	0.17
<b>invSimpson</b>	1.13	1.20	1.00	2.00	Inf	2.06	1.60	2.00	1.20
<b>Pielou</b>	0.34	0.33	NA	1.00	0.00	0.71	0.81	1.00	0.44

	O10	O11	O12	O13	O14	O15	O16	O17
<b>Riqueza</b>	4	5	5	4	4	5	2	2
<b>Shannon</b>	1.07	1.14	1.08	1.33	1.21	1.03	0.11	0.11

<b>Simpson</b>	0.61	0.62	0.55	0.72	0.67	0.58	0.05	0.05	
<b>invSimpson</b>	2.58	2.66	2.21	3.57	3.00	2.40	1.05	1.05	
<b>Pielou</b>	0.77	0.71	0.67	0.96	0.88	0.64	0.17	0.17	
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
<b>Riqueza</b>	2	3	7	6	2	3	1	1	3
<b>Shannon</b>	0.66	0.90	1.53	0.63	0.15	0.65	0.00	0.00	0.28
<b>Simpson</b>	0.46	0.55	0.74	0.26	0.07	0.37	0.00	0.00	0.12
<b>invSimpson</b>	1.86	2.21	3.83	1.35	1.07	1.58	1.00	1.00	1.14
<b>Pielou</b>	0.95	0.82	0.79	0.35	0.22	0.59	NA	NA	0.25
	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	
<b>Riqueza</b>	0	4	6	3	4	2	2	2	
<b>Shannon</b>	0.00	0.98	1.67	0.76	0.89	0.19	0.19	0.23	
<b>Simpson</b>	1.00	0.53	0.80	0.46	0.46	0.09	0.09	0.12	
<b>invSimpson</b>	Inf	2.14	4.90	1.85	1.86	1.10	1.10	1.13	
<b>Pielou</b>	0.00	0.71	0.93	0.69	0.64	0.28	0.28	0.34	

### Interpretación de los índices del afluente “El Tuiche”

Se evaluaron los índices de diversidad para la sección del afluente comprendida en el estudio (Tabla 1). Se encontró una riqueza (S) de 25 de especies. El índice de Shannon-Wiener (H') dio un valor de 1.48, este valor es relativamente bajo con respecto a su máximo teórico de 25. Lo que indica una comunidad con baja diversidad y distribución no equitativa. El índice de Simpson (D) con un valor de 0.56 indica una comunidad vegetal con diversidad media-baja, es decir que pocas especies dominan la comunidad. Finalmente, el valor del índice de equidad de Pielou (J') de 0.46 indica que existen especies muy abundantes y también existen especies con baja representación.

Tabla 20. Índices de diversidad obtenidos para la sección completa del río.

Índice	Valor
S	25
Shannon	1.48
Simpson	0.56
Pielou	0.46

En resumen, la comunidad vegetal de la sección estudiada del afluente “El Tuiche” tiene baja riqueza de especies y baja diversidad. Las especies de la comunidad se distribuyen no equitativamente, con pocas especies dominando la comunidad (siendo muy abundantes) y con especies poco representadas. Estos valores pueden indicar que una zona con impactos ambientales y antropización.

### Interpretación por sitio muestreado

Se calcularon índices de biodiversidad para cada uno de los puntos de muestreo a lo largo del río. En cada punto de muestreo se tomó en cuenta información tanto de vegetación menor como de arbusto y repoblado. En la Figura 1 y Tabla 2 se presentan los índices de diversidad por cada punto muestreado en la sección del río. Se puede apreciar que existen sitios con alta riqueza de especies mientras que otros sitios tenían baja ( $S=1$ ; O3, E7 y E8) o nula riqueza de especies (O6, E10).

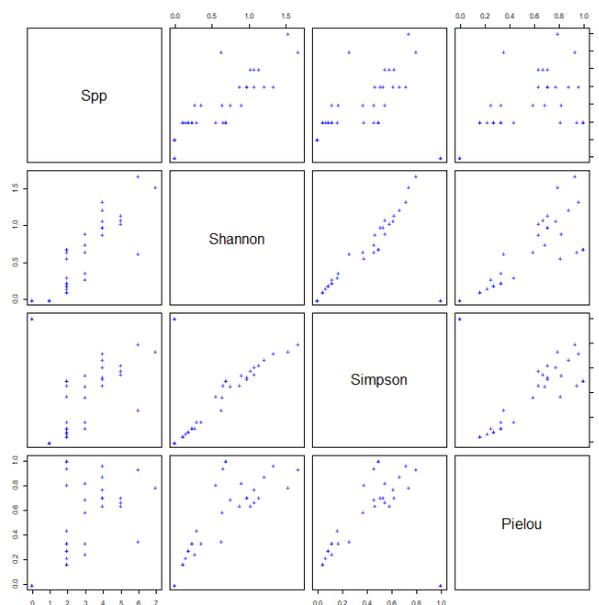


Figura 31. Gráfica pareada de índices de diversidad.

Los puntos con un índice de Shannon mayor a 1 fueron O10-15, E3 y E12. El índice de Simpson es susceptible a baja riqueza, por eso se evaluó sólo en puntos con  $S \geq 5$  (O11, O12, O15, E3,

E4 y E12). Los valores obtenidos para el índice de Simpson variaron de 0.26 a 0.80, siendo el punto E4 el que obtuvo menor valor (comunidades más diversas y con menos dominancia de pocas especies). Finalmente, la equidad de Pielou ( $J'$ ) es también susceptible a una  $S$  baja. De los puntos de muestreo con un  $S \geq 5$ , solamente E3 (0.79) y E12 (0.93) mostraron valores altos de  $J'$ , indicando distribuciones de especies más equitativas.

Tabla 21. Índices de diversidad de cada punto de muestreo a lo largo del afluente. Se tomó en cuenta tanto la vegetación menor como arbustos y repoblado.

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
<b>Riqueza</b>	2	3	1	2	0	4	2	2	2
<b>Shannon</b>	0.23	0.37	0.00	0.69	0.00	0.98	0.56	0.69	0.30
<b>Simpson</b>	0.12	0.17	0.00	0.50	1.00	0.51	0.38	0.50	0.17
<b>invSimpson</b>	1.13	1.20	1.00	2.00	Inf	2.06	1.60	2.00	1.20
<b>Pielou</b>	0.34	0.33	NA	1.00	0.00	0.71	0.81	1.00	0.44

	O10	O11	O12	O13	O14	O15	O16	O17
<b>Riqueza</b>	4	5	5	4	4	5	2	2
<b>Shannon</b>	1.07	1.14	1.08	1.33	1.21	1.03	0.11	0.11
<b>Simpson</b>	0.61	0.62	0.55	0.72	0.67	0.58	0.05	0.05
<b>minvSimpson</b>	2.58	2.66	2.21	3.57	3.00	2.40	1.05	1.05
<b>Pielou</b>	0.77	0.71	0.67	0.96	0.88	0.64	0.17	0.17

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
<b>Riqueza</b>	2	3	7	6	2	3	1	1	3
<b>Shannon</b>	0.66	0.90	1.53	0.63	0.15	0.65	0.00	0.00	0.28
<b>Simpson</b>	0.46	0.55	0.74	0.26	0.07	0.37	0.00	0.00	0.12
<b>invSimpson</b>	1.86	2.21	3.83	1.35	1.07	1.58	1.00	1.00	1.14
<b>Pielou</b>	0.95	0.82	0.79	0.35	0.22	0.59	NA	NA	0.25

	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17
<b>Riqueza</b>	0	4	6	3	4	2	2	2
<b>Shannon</b>	0.00	0.98	1.67	0.76	0.89	0.19	0.19	0.23
<b>Simpson</b>	1.00	0.53	0.80	0.46	0.46	0.09	0.09	0.12
<b>invSimpson</b>	Inf	2.14	4.90	1.85	1.86	1.10	1.10	1.13
<b>Pielou</b>	0.00	0.71	0.93	0.69	0.64	0.28	0.28	0.34

En resumen, los resultados del análisis por puntos son congruentes al análisis general de la sección del afluente. Encontrando muchos puntos con baja riqueza de especies y baja

diversidad. Además de que en la mayor parte de los puntos las especies de la comunidad no se distribuyen equitativamente. Muchos puntos muestran dominancia de pocas especies. Los indicadores de diversidad más alarmantes fueron encontrados en sitios con clara influencia antrópica y signos daños de pastoreo.

CONSULTA PÚBLICA

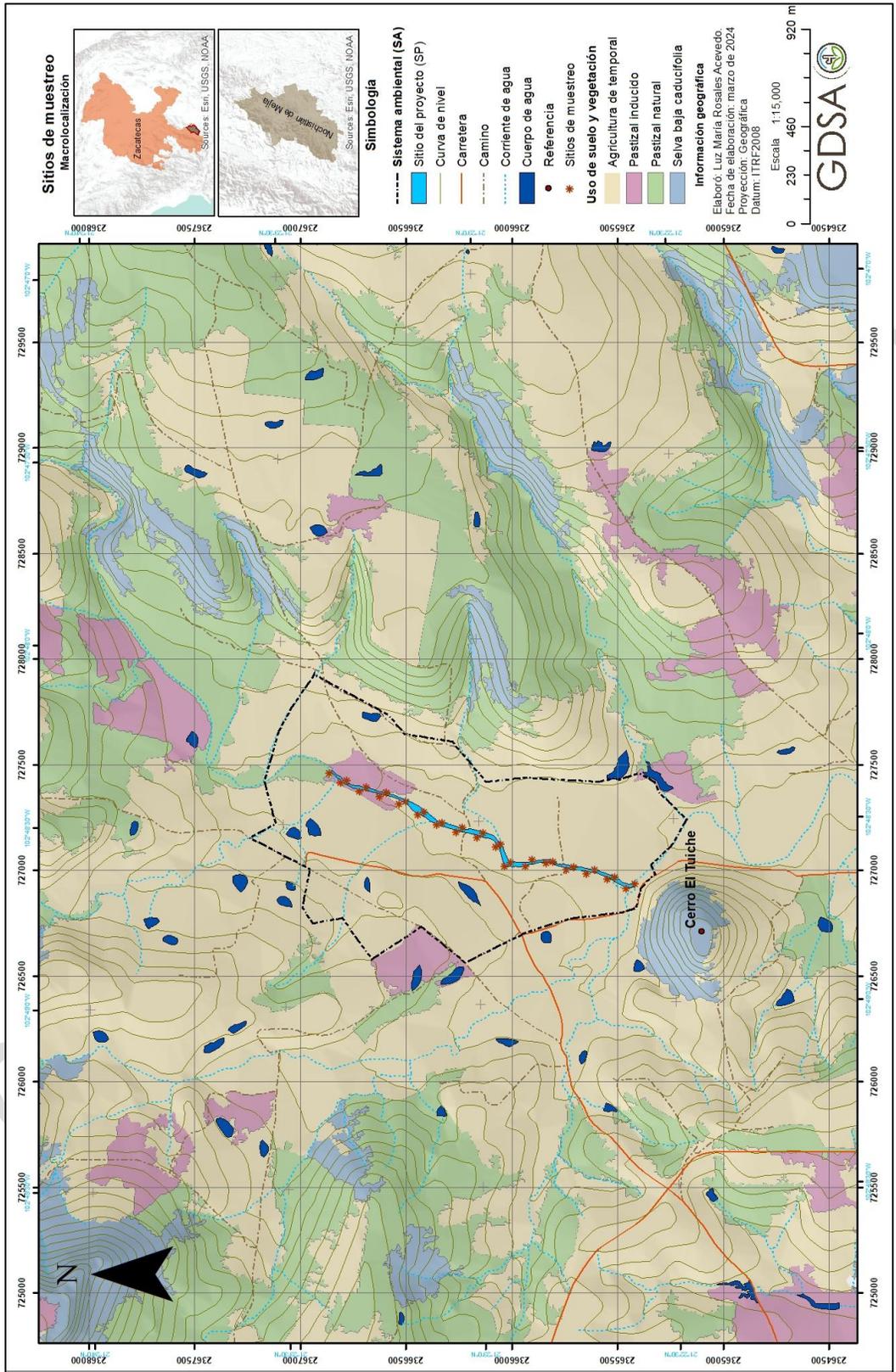


Figura 32. Sitios de muestreo del proyecto.

## Fauna

La enorme diversidad biológica del territorio nacional coloca a México dentro del selecto grupo de naciones poseedoras de la mayor cantidad y diversidad de animales y plantas, ya que alberga a casi el 70 % de la diversidad mundial de especies (CONABIO, 2006). Al tomar en cuenta el número de vertebrados registrados dentro del territorio nacional, la fauna mexicana se reconoce como una de las más ricas del mundo con más de cuatro mil especies de vertebrados (Flores y Gerez, 1995).

Aunque Zacatecas tiene una extensión territorial considerable (75,275 km<sup>2</sup>), con porciones dentro de la sierra madre occidental, son pocos los estudios sobre fauna que existen: en cuanto a anfibios y reptiles se encuentran los trabajos de Ochoa y Flores (2006), quienes mencionan 99 especies para el estado; Wilson y McCraine (1979) registran 17 especies para el estado de Zacatecas (de la Sierra de Morones, cercana al área del SA). Por otro lado, sobre la avifauna, la CONABIO reporta la presencia de 362 especies; En cuanto a la mastofauna, Ceballos y Oliva (2005) hacen una compilación importante a nivel país. Recientemente se han adicionado registros para el área de Nochistlán, incluyendo las localidades de Vallecitos y el Capulín de Arriba, adicionando registros tales como: *Chondrohierax uncinatus*, *Buteo platypterus*, *Piaya cayana*, *Colibri thalassinus* y *Vireo hypochryseus* en cuanto a avifauna y *Leopardus pardalis* (ocelote) en cuanto a la mastofauna. Dichas especies son indicativas de que existen hábitats favorables en Zacatecas, pero no habían sido registradas antes por la falta de estudios. (Pérez-Valadez, 2016, 2018). Por otra parte, los habitantes reportan el avistamiento de los siguientes ejemplares: venado, puma, guajolote, pecarí, gato montés, mapache, tlacuache, tejón, coyote, zorrillo, zorra, víbora de cascabel.

Para conocer la fauna del Sitio del Proyecto, se realizó una investigación bibliográfica previa sobre las especies presentes en la región, se obtuvo información de las personas que habitan las localidades cercanas y se llevó a cabo un muestreo enfocado en los vertebrados, principalmente aves, mamíferos, anfibios y reptiles. El muestreo de la fauna se llevó a cabo

durante seis días. Se tomaron los registros de las especies observadas durante los muestreos de vegetación, así como los transectos entre los diferentes sitios, esto debido al dinamismo inherente de los vertebrados. Los muestreos se realizaron en diferentes horas del día, abarcando desde el alba hasta el anochecer. De igual manera se usaron cámaras-trampa en senderos y cuerpos de agua. Las observaciones fueron directas e indirectas (a través de excretas, pelaje, huesos, entre otros).

Durante estos recorridos diurnos y nocturnos se fotografió y/o describió cada organismo y rastro observado. Para ello se utilizaron lámparas, cámaras fotográficas, reglas y flexómetros, guías de identificación para los distintos grupos y binoculares. Como búsquedas de apoyo y ratificación de datos se recurrió a la literatura especializada, así como a la información provista por los lugareños del área en la que se asienta el proyecto.

### *Herpetofauna*

Para llevar a cabo el muestreo de anfibios y reptiles, se realizó búsqueda y colecta intensiva en los sitios de muestreo y en los transectos entre los diferentes sitios de muestreo, haciendo recorridos de distancia variable durante los cuales se revisaron los distintos microhábitats (debajo de rocas, troncos caídos, cuerpos de agua, entre otros) y se realizó la captura de organismos dentro de la mayor superficie posible del área de interés y comprendiendo el mayor tiempo posible durante el día y la noche. La captura de ejemplares se hace directamente con las manos o ganchos herpetológicos.



Figura 33. Tortuga de casquito o tortuga de pecho quebrado (*Kinosternon integrum*).

Para la identificación taxonómica se emplearon: la guía de campo Peterson de anfibios y reptiles del este y centro de Norteamérica (Powell et al., 2016) y otras claves generales.

### *Avifauna*

Para el registro de las especies de aves se empleó la técnica de detección visual y colecta fotográfica dentro de los sitios de muestreo, por periodos de 20 minutos. De igual manera se registraron todas las observaciones entre los sitios de muestreo, incluyendo senderos, caminos, cuerpos de agua. Se observaron ejemplares de las diferentes especies de aves con ayuda de binoculares.

La observación se realizó durante las horas de mayor actividad, es decir, en las primeras horas de la mañana y hacia el final de la tarde. De igual manera se realizó una colecta fotográfica utilizando cámaras digitales. La identificación de las especies se llevó a cabo mediante el uso de guías ilustradas: Peterson y Chalif (2008).



Figura 34. Avistamiento de aves: izquierda) *Buteo jamaicensis*; derecha) *Cara Cara*.



Figura 35. Avistamiento de aves: izquierda) *Cathartes aura*; derecha) *Colaptes auratus*.



Figura 36. Avistamiento de aves: izquierda) *Coragyps atratus*; derecha) *Crotophaga sulcirostris*.



Figura 37. Avistamiento de aves: izquierda) *Egretta thula*; derecha) *Icterus pustulatus*.



Figura 38. Avistamiento de aves: izquierda) *Mimus polyglottos*; derecha) *Pyrocephalus rubinus*.



Figura 39. Avistamiento de aves: izquierda) *Sayornis nigricans*; derecha) *Zanaida asiatica*.



Figura 40. Avistamiento de aves con cámara trampa 1: izquierda) Ánade Friso (*Mareca strepera*); derecha) Garza Dedos Dorados (*Egretta thula*). Coordenadas: Norte: 727471 Este: 2366846.

## Mastofauna

Para el grupo de mastofauna, se llevó a cabo la detección visual (registro directo) y búsqueda de evidencia indirecta como pistas, vocalizaciones, heces, pelo o cadáveres (registro indirecto), en cada recorrido y la instalación de cámaras trampa en cuerpos de agua y senderos. Para la identificación taxonómica de los mamíferos presentes en el área de estudio, se empleó la guía ilustrada de Peterson (2006), Guía de campo de Aranda (2012); y Ceballos y Oliva (2005).

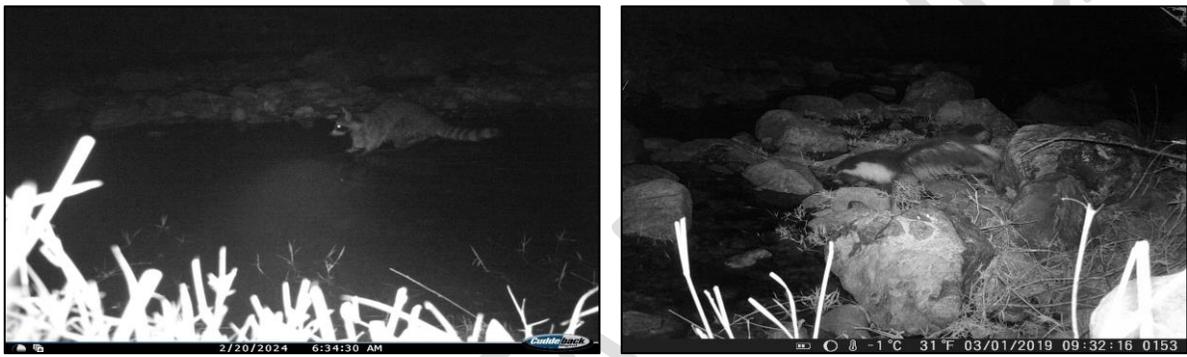


Figura 41. Avistamiento de mamíferos con cámara trampa 1: izquierda) Mapache boreal (*Procyon lotor*) con coordenadas: Norte: 727471 Este: 2366846; derecha) Mofeta rayada o listado (*Mephitis mephitis*). Cámara trampa 2 con coordenadas: Norte: 727386 Este: 2366716.



Figura 42. Avistamiento de mamíferos: Vacas de Agostadero (*Bos Taurus*). Cámara trampa 3, con coordenadas: Norte: 727358 Este: 2366605 y cámara trampa 4, con coordenadas Norte: 727100 Este: 2366048.



Figura 43. Avistamiento de mamíferos: izquierda) Jabalí Pecari de Collar (*Pecari tajacu*) cámara trampa 6, con coordenadas Norte: 726942 Este: 2365412; derecha) Excretas de venado.

Dentro del SA y SP se realizaron en total 43 observaciones (directas e indirectas) de mamíferos, reptiles y aves, de las cuales se tuvo mayor observación (37). Durante los recorridos se observaron huellas, excretas, pelaje y huesos. Al igual que en el apartado de vegetación, se consideró la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT 2010 (SEMARNAT, 2010) y los apéndices I, II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES).

Dentro del SP se reporta una especie bajo el estatus de sujeta a protección especial (Pr). Estas especies es *Kinosternon integrum* (Tortuga pecho quebrado mexicana), especie que tienen una distribución amplia en el país se encuentra distribuida en los estados Sonora, Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco, Zacatecas, Guanajuato, Colima, Guerrero y Oaxaca, por mencionar algunos. Cuatro de las especies se encuentran dentro del apéndice II de la CITES.

Tabla 22. Diversidad faunística dentro del SA y el SP.

Clase	Nombre común	Nombre científico	RED LIST	NOM0-59	CITES	Identificación
Aves	Calandria de Wagler	<i>Icterus wagleri</i>	LC			Visual
Aves	Gorrión domestico	<i>Passer domesticus</i>	LC			Visual
Aves	Tortolita Cola Larga	<i>Columbina inca</i>	LC			Visual
Aves	Cuervo común	<i>Corvus corax</i>	LC			Visual
Aves	Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	LC			Visual

Aves	Caracara	<i>Caracara plancus</i>	LC		II	Visual
Aves	Gorrión Arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	LC			Visual
Aves	Papamoscas Cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	LC			Visual
Aves	Perlita Azulgrís	<i>Poliophtila caerulea</i>	LC			Visual
Aves	Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	LC			Visual
Aves	Saltapared Común	<i>Troglodytes aedon</i>	LC			Visual
Aves	Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	LC			Visual
Aves	Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	LC			Visual
Aves	Carpintero de Pechera Común	<i>Colaptes auratus</i>	LC			Visual
Aves	Garza Dedos Dorados	<i>Egretta thula</i>	LC			Visual
Aves	Aguililla Cola Roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	LC		II	Visual
Aves	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	LC			Visual
Aves	Papamoscas Negro	<i>Sayornis nigricans</i>	LC			Visual
Aves	Papamoscas Llanero	<i>Sayornis saya</i>	LC			Visual
Aves	Paloma de Collar Turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC			Visual
Aves	Chipe de Virginia	<i>Leiothlypis virginiae</i>	LC			Visual
Aves	Centzontle Norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	LC			Visual
Aves	Gorrión Cejas Blancas	<i>Spizella passerina</i>	LC			Visual
Aves	Turpial Oriental	<i>Sturnella liliana</i> ( <i>Sturnella magna</i> )	NT			Visual
Aves	Codorniz Coluda Transvolcánica	<i>Dendrortyx macroura</i>	LC	A		Visual
Aves	Matraca del Desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	LC			Visual
Aves	Gorrión de Brewer	<i>Spizella breweri</i>	LC			Visual
Aves	Pato Cucharón Norteño	<i>Spatula clypeata</i>	LC			Visual
Aves	Tirano Pico Grueso	<i>Tyrannus crassirostris</i>	LC			Visual

Aves	Calandria Dorso Rayado	<i>Icterus pustulatus</i>	LC			Visual
Aves	Garrapatero Pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	LC			Visual
Aves	Tordo Cabeza Café	<i>Molothrus ater</i>	LC			Visual
Aves	Cuicacoche Pico Curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	LC			Visual
Aves	Saltapared Cola Larga	<i>Thryomanes bewickii</i>	LC			Canto
Aves	Gorrión Cola Blanca	<i>Poocetes gramineus</i>	LC			Canto
Aves	Pinzón Mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	LC			Canto
Aves	Pato Friso	<i>Mareca strepera</i>	LC			Cámara trampa (1)
Mammalia	Liebre Cola Negra	<i>Lepus californicus</i>	LC			Visual
Mammalia	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	LC			Cámara trampa (1,2,6)
Mammalia	Zorrillo Listado Norteño	<i>Mephitis mephitis</i>	LC			Cámara trampa (2)
Mammalia	Pecarí de Collar	<i>Pecari tajacu</i>	LC		II	Cámara trampa (6)
Mammalia	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	LC			Excreta
Reptilia	Tortuga Pecho Quebrado Mexicana	<i>Kinosternon integrum</i>	LC	Pr	II	Esqueleto/Visual

Todas las especies que se reportan y se encuentran en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 tienen una distribución amplia en el país, las presiones que existen sobre estas especies no serán reproducidas en el proyecto “El Tuiche”, ya que este proyecto no contempla cambio de uso de suelo ni remoción alguna de ningún tipo de vegetación.

De igual manera se trabajará únicamente durante los meses de seca y se desarrollará dentro de un área con impacto antropogénico histórico (son terrenos utilizados para la ganadería y existen caminos y brechas). Con el fin de minimizar al máximo cualquier posible impacto que se tenga sobre la fauna y flora del SP y del SA, se describen las especies sujetas a protección,

misma información que será presentada y socializada durante los talleres de capacitación del personal operativo y administrativo del proyecto.

Tabla 23. Descripción de las especies de fauna citadas en la Nom-059.

<b>Tortuga pecho quebrado mexicana</b>	
<b>Nombre científico</b>	<i>Kinosternon integrum</i>
<b>Familia</b>	Kinosternidae
<b>Estatus en la Nom-059</b>	Sujeta a protección especial
<b>Características</b>	La tortuga pecho quebrado mexicana, que también se puede llamar casquito de burro, tortuga casquito, ( <i>Kinosternon integrum</i> ) es una especie de tortuga de la familia Kinosternidae. Es pequeña (16cm) con forma de casco. Es semiacuática viviendo en depósitos de agua permanentes y temporales como lagos y ríos. Se distribuye en la meseta central de México. Son de comportamiento nocturno, por lo que comúnmente consiguen su alimento durante la noche, tanto en estado silvestre como en cautiverio.
<b>Hábitat</b>	Viven en zonas de corriente muy lenta, como estanques, pantanos, charcas y ríos lentos. Es común encontrarla en tierra, sobre todo en zonas húmedas, escondida entre las plantas o bien buscando alimento.
<b>Distribución geográfica</b>	Habita en México, desde Sonora y Tamaulipas hasta Oaxaca.
<b>Usos</b>	No tiene ningún uso ni efecto adverso significativo en los seres humanos.
<b>Codorniz Coluda Transvolcánica</b>	
<b>Nombre científico</b>	<i>Dendrortyx macroura</i>
<b>Familia</b>	Odontophoridae
<b>Estatus en la Nom-059</b>	Amenazada
<b>Características</b>	Los adultos miden entre 22 y 27 cm. Es un ave de cuerpo color castaño; el vientre es más claro con pequeñas manchas oscuras, y en la espalda hay manchas blancas o grisáceas. Las plumas de la cara, cresta y garganta son negras, pero con dos líneas blancas arriba y abajo del ojo. El ojo, el anillo ocular y el pico son de color rojo.
<b>Hábitat</b>	Habita en bosques de niebla y bosques de pino-encino de zonas montañosas templadas y frías, en cañadas y laderas de volcanes.
<b>Distribución geográfica</b>	Su distribución comprende la Cordillera Neovolcánica de este a oeste, desde el estado de Veracruz hasta Jalisco, además de regiones altas de los estados de Guerrero, Estado de México y Oaxaca.
<b>Usos</b>	No tiene ningún uso ni efecto adverso significativo en los seres humanos.

## Paisaje

El paisaje en general puede considerarse como recurso renovable dado su carácter dinámico, evolutivo, cambiante, capaz de ser generado, como renovables son la mayor parte de las componentes que lo constituyen. Así mismo, es la percepción polisensorial y subjetiva de un sistema territorial, por lo cual, esta percepción es subjetiva y variable de según el perceptor. 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. Debido a esto, existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

## Visibilidad

El proyecto “El Tuiche” no es visible desde los núcleos poblacionales principales. El paisaje se encuentra fragmentado por las tierras de cultivo o pastoreo, actividades históricas en el área, lo que evita que se pueda apreciar un ecosistema prístino. La visibilidad del sitio del proyecto, que se ubica sobre el cauce de un afluente es limitada, debido a la flora propia del lugar, en donde se encuentran sauces y guamúchiles, entre otros. Las orillas del cauce del afluente presentan vegetación de galería, inmediatamente después de estos límites se observan áreas de pastizal, utilizado para alimentar al ganado.



Figura 44. Vista del Sitio del proyecto en dirección al Sur.

## Calidad paisajística

Definido como un aspecto subjetivo basado en las características intrínsecas, en la calidad visual a 700 m y la calidad del fondo escénico. El área de interés se encuentra bordeada por áreas de agostadero y estas áreas a su vez se encuentran entre laderas en donde se desarrolla un ecosistema de selva baja caducifolia. Es un paisaje fragmentado, en el cual se hacen notorios elementos antropogénicos. Esto debido a la historia del área, la cual se usa como agostadero desde hace más de 60 años. Se trata de una calidad paisajística media, observando un área semiplana, con áreas agrícolas o pecuarias bien con matorral espinoso asociado con nopalera y pastizal natural, de regulares a malas condiciones por ser área de tránsito de ganado y pastoreo, así como camino hacia las áreas agrícolas.

## Fragilidad

De acuerdo con Muñoz-Pedrerros (2004), la fragilidad visual es la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él. Es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades. Esta es una forma de establecer su vulnerabilidad. Este autor propone un método para evaluarla que considera tres variables: (a) factores biofísicos que ponderan la fragilidad visual del punto considerando suelo, cubierta vegetal, pendiente y orientación; (b) carácter histórico-cultural, que pondera la existencia, al interior de un paisaje, de valores singulares según escasez, valor tradicional e interés histórico; (c) accesibilidad dado por la distancia y acceso visual a carreteras y poblados. Los valores de fragilidad fluctúan entre 1 y 3. A algunos paisajes no se les podrá aplicar cada factor, para estos casos se adaptará la fórmula conforme el número de factores que se utilicen.

La valoración se realiza mediante la fórmula:

$$VFVP = \sum f/nf$$

Donde:

VFVP = Valor de la fragilidad visual del punto.

$f$  = Factores biofísicos.

$n$  = Número de factores considerados.

Tabla 24. Factores para evaluar la fragilidad en un paisaje (tomada de Muñoz-Pedreras, 2004).

FACTOR	C	CARACTERÍSTICAS	Valor de Fragilidad		
			Nominal	Numérico	
Densidad de Vegetación	D	Suelo cubierto	67 -100%	bajo	1
		con especies leñosas	34 - 67%	medio	2
			0 - 34%	alto	3
Diversidad de estratos de la vegetación	E	Estratos vegetacionales	Más de 3	bajo	1
			Menos de 3	medio	2
			Sólo 1	alto	3
Altura de la vegetación	A	Altura promedio	Más de 3 m.	bajo	1
			> 1 m y < 3 m.	medio	2
			Menos de 1 m.	alto	3
Estacionalidad de la vegetación	ES	Vegetación Dominante	Perennifolia	bajo	1
			Mixta	medio	2
			Caducifolia	alto	3
Contraste cromático Vegetación / vegetación.	CV	Manchas	Policromática. sin pauta nítida	bajo	1
			Policromática. con pauta nítida	medio	2
			Monocromáticas	alto	3
Contraste cromático Vegetación / suelo	CS	Contraste visual	bajo	bajo	1
			moderado	medio	2
			alto	alto	3
Pendiente	P	Porcentaje	0 - 25%	bajo	1
			25 - 55%	medio	2
			Más de 55%	alto	3
Orientación del paisaje	O	Exposición	Norte /este	bajo	1
			Suroeste / noroeste	medio	2
			Suroeste	alto	3
Valor Histórico cultural	H	Unicidad, Singularidad y/o valor	baja	bajo	1
			media	medio	2
			alta	alto	3

Para el caso del SA y el SP del proyecto dentro de este sistema, la valoración de la fragilidad se sitúa en 1.87, lo que significa una fragilidad media. En este caso, el proyecto no modificará ninguna variable biofísica a considerar del paisaje, ya que no se contempla infraestructura de ningún tipo, de igual manera, el aprovechamiento no será notorio debido a que el sitio del proyecto se encuentra en un lugar no muy transitado, de igual manera se usarán elementos ya establecidos (caminos).

## Medio socioeconómico

### Demografía

El estado de Zacatecas representa 3.84 % de la superficie del país. Está ubicado en la región centro norte del país, limitando al norte con Coahuila, al noreste con Nuevo León, al este con San Luis Potosí, al sur con Guanajuato, Jalisco y Aguascalientes, al suroeste con Nayarit y al oeste con Durango. Se divide en 58 municipios cuenta con alrededor de 1,579,209 habitantes de los cuales 51.2 % son mujeres y 48.8 son hombres (INEGI, 2015). Su población es 51 % urbana y 49 % rural (INEGI, 2010).

El SA se localiza en el municipio de Nochistlán de mejía, por lo que se tiene considerado un impacto social benéfico para éste, que es donde se desarrollarán las actividades económicas derivadas de este proyecto (venta de material, contratación de operadores, servicio de maquinaria). El municipio de Nochistlán de Mejía se encuentra situado entre los 21° 22' de longitud norte y 102° 51' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, tiene una superficie de 876 Km<sup>2</sup> y se encuentra a una altura de 1,830 metros sobre el nivel del mar. Está limitado al norte y al noroeste con el municipio de Jalpa, Zacatecas, al sur con Yahualica, Jalisco al este con Apulco, Zacatecas, al oeste con Juchipila y Apozol, al norte y noreste con Teocaltiche, Jalisco y al sur con Mezticacán, Jalisco. Tiene una superficie de 876 Km<sup>2</sup>, lo que representa el 1.2 % del territorio del estado y se encuentra a una altura de 1,830 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra a 150 Km de la ciudad de Guadalajara, 120 Km de la ciudad de Aguascalientes y 220 Km de la ciudad de Zacatecas (INEGI, 2010).

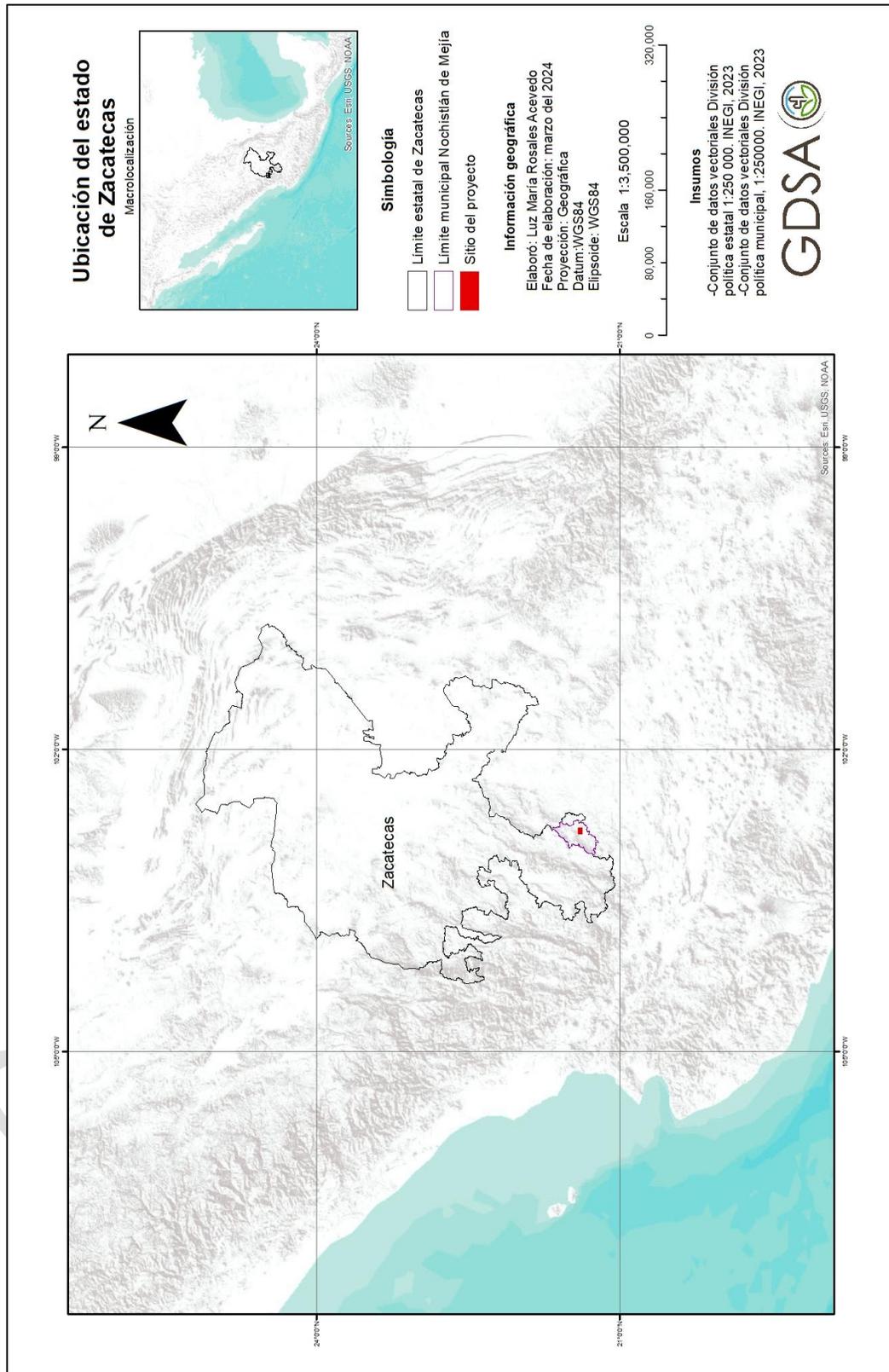


Figura 45. Ubicación del municipio de Nochistlán y el estado de Zacatecas.

### *Localidades más importantes*

El municipio de Nochistlán está integrado por 155 localidades, siendo las más importantes las siguientes:

- Nochistlán de Mejía. - cabecera municipal. El sector terciario (Comercio y Servicios) domina ampliamente las actividades económicas con un 89.09 %, seguida de la industria 10.79 % y el sector primario con 0.12 % (INEGI, 2016).
- Tlachichila. - se encuentra a una distancia de 22 kilómetros de la cabecera municipal, la principal actividad económica es el sector terciario.
- Las ánimas. - se encuentra a una distancia de 6.5 kilómetros de la cabecera municipal, la principal actividad económica es el sector primario.
- La villita. - se encuentra a una distancia de 2.58 kilómetros de la cabecera municipal, la principal actividad económica es el sector primario.
- La Estancia. - se encuentra a una distancia de 17.8 kilómetros de la cabecera municipal, la principal actividad económica es el sector primario.
- Toyahua de abajo. - se encuentra a una distancia de 9.5 kilómetros de la cabecera municipal, la principal actividad económica es el sector primario.
- Toyahua de arriba. - se encuentra a una distancia de 8.2 kilómetros de la cabecera municipal, la principal actividad económica es el sector primario.

*Tabla 25. Distribución de la población de las principales localidades de Nochistlán de Mejía, según sexo.*

Municipio y Localidad	Población total	Hombres	Mujeres
Total del municipio	27,932	13,157	14,775
Cabecera municipal	16,562	7,851	8,711
Tlachichila	1,514	697	817
Las animas	792	371	421
La villita	430	197	233
Toyahua de abajo	418	200	218
La estancia	396	176	220
Toyahua de arriba	288	128	160
Resto de las comunidades	6,555	3,092	3,463

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados definitivos.

### Crecimiento, distribución, estructura y dinámica poblacional

Los resultados de la Encuesta Intercensal 2015 registran 25,983 habitantes en Nochistlán de Mejía. En 2015 registró un decremento de 2,239 habitantes con respecto al Censo del 2010 y un incremento de 1,737 en comparación con los registrados en 2005 (Tabla 26).

Tabla 26. Distribución de la población según sexo. 2000 – 2005 – 2010 – 2015.

Indicador	2000	2005	2010	2015
<b>Población total</b>	29,282	26,195	27,932	25,693
<b>Hombres</b>	13,348	11,892	13,157	11,910
<b>Mujeres</b>	15,934	14,303	14,775	13,783

FUENTE: INEGI. XII Censo de Población y Vivienda 2000. Resultados definitivos. INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005. Resultados definitivos. INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados definitivos. INEGI. Encuesta Intercensal 2015. Resultados definitivos.

Tabla 27. Distribución de la población del municipio Nochistlán de Mejía, según grupos quinquenales de edad. 2015.

Grupos quinquenales de edad	Población Total	Hombres	Mujeres
<b>Total</b>	25,693	11,910	13,783
<b>00-04 años</b>	3,854	1,990	1,864
<b>05-09 años</b>	3,835	2,009	1,826
<b>10-14 años</b>	3,625	1,876	1,749
<b>15-19 años</b>	3,013	1,590	1,423
<b>20-24 años</b>	2,016	921	1,095
<b>25-29 años</b>	1,468	600	868
<b>30-34 años</b>	1,233	477	756
<b>35-39 años</b>	1,057	394	663
<b>40-44 años</b>	1,014	400	614
<b>45-49 años</b>	840	289	551
<b>50-54 años</b>	814	281	533
<b>55-59 años</b>	624	227	397
<b>60-64 años</b>	579	196	383
<b>65-69 años</b>	487	189	289
<b>70-74 años</b>	403	130	273
<b>75 años y más</b>	826	336	490
<b>No especificado</b>	11	5	9

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015. Resultados definitivos.

## Vivienda

En el año 2015 se registraron del municipio Nochistlán de Mejía un total de 7528 viviendas particulares habitadas. De acuerdo con la disponibilidad de servicios 7323 de las viviendas ocupadas contaban con servicio de energía eléctrica; el 6427 con agua entubada y 6878 disponía de drenaje (INEGI, 2015).

Tabla 28. Distribución de las viviendas particulares habitadas según disponibilidad de servicios de Nochistlán de Mejía.

Indicador	Absoluto	%
Viviendas particulares habitadas	7528	100
Disponen de energía eléctrica	7323	97.27
Agua entubada	6427	85.37
Drenaje	6878	91.36

FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados definitivos.  
INEGI. Encuesta Intercensal 2015. Resultados definitivos.

Atendiendo al material con que están contruidos los pisos de las viviendas del municipio Nochistlán de Mejía, había 288 viviendas particulares habitadas con piso de tierra y 7128 Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra (cemento o firme, piso de mosaico, madera).

Tabla 29. Distribución de las viviendas particulares habitadas en Nochistlán.

Indicador	Viviendas	
	Absoluto	%
Viviendas particulares habitadas	7,528	100
Tierra	288	3.9
Cemento o firme	7,128	94.7
Mosaico, madera u otro recubrimiento	112	1.4
No especifica	7,528	100

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015. Resultados definitivos.

La disponibilidad de bienes duraderos en la vivienda constituye un importante indicador de los niveles de bienestar. Los bienes más frecuentes en las viviendas del municipio de

Nochistlán de Mejía en el año 2010 eran: 7,002 disponían de televisión, 6,683 de refrigerador, 4,018 de teléfono celular y 5,677 de lavadora.

Tabla 30. Distribución de las viviendas particulares habitadas según disponibilidad de bienes y tecnologías de la información. 2015.

Tipo de bienes en la vivienda	Entidad		Nochistlán	
	Absoluto	%	Absoluto	%
<b>Viviendas particulares habitadas</b>	376,913	100	7,528	100
Refrigerador	319,528	84.7	6,683	88.7
Lavadora	284,163	75.3	5,677	75.4
Automóvil	212,632	56.4	3,998	53.1
Radio	309,708	82.1	6,214	82.5
Televisor	353,438	93.7	7,002	93
Computadora	84,909	22.5	1,383	18.3
Teléfono fijo	148,323	39.3	2,985	39.6
Teléfono celular	200,337	53.1	4,018	53.3

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015. Resultados definitivos.

## Servicios de salud

En el año 2010 el 63.3 % de la población del municipio de Nochistlán de Mejía tenía acceso a los servicios de salud que prestan las diferentes instituciones públicas como privadas, mientras que 35.3 % no contaba con esta prestación.

Tabla 31. Distribución porcentual de la población derechohabiente a servicios de salud por tipo de institución. 2010-2015.

Concepto	2010	2015
<b>Población total</b>	27,932	25,693
<b>Población no afiliada</b>	9,883	4,187
<b>Población afiliada</b>	17,687	21,452
IMSS	3,209	2,400
ISSSTE	1,626	1,025
Seguro Popular	60	-
Pemex, Defensa o Marina	12,789	17,928
Institución privada	9,888	99
Otra institución	27,932	25,693
No especificado	9,883	4,187

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados definitivos. INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

## Fecundidad

El promedio de hijos nacidos vivos por mujer en el municipio Nochistlán de Mejía en el año 2010 fue de 2.77, mientras que en el año 2005 fue de 3.

Tabla 32. Indicadores de fecundidad.

Año	Promedio de hijos nacidos vivos por mujer *	
	Zacatecas	Nochistlán
2005	2.95	3
2010	2.77	3.27
2015	2.6	4.22

Fuente: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. Resultados definitivos. INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados definitivos. INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

## Censos Económicos

De acuerdo con los Censos Económicos 2014, En el año 2014 existían 1395 unidades económicas En Nochistlán de Mejía y la producción bruta total de fue de 310.635 millones de pesos (INEGI, 2014)

### *Población Económicamente Activa*

La población económicamente activa (PEA) del municipio Nochistlán de Mejía concentró a 5 mil 708 personas, de las cuales 5 mil 170 se encontraban ocupadas (tasa de participación económica del 90.6 %) y 538 personas desocupadas equivalente a una Tasa de Desocupación del 9.4 %. La población no económicamente activa era de 10 mil 794 personas.

Tabla 33. Condición de actividad económica.

Población económicamente activa			Población no económicamente activa	No especificado
Total	Ocupada	Desocupada		
5,708 (100 %)	5,170	538	10,794	46
	-90.60 %	-9.40 %	-42.00 %	-0.19 %

INEGI. Encuesta Intercensal 2015

### *Población Ocupada por Sector de Actividad*

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Intercensal 2015, la estructura del empleo con relación al sector económico en el que labora muestra que en el municipio Nochistlán de Mejía es más elevada la ocupación en el sector servicios y comercio que concentra el 61.9 % de las personas ocupadas; le sigue el sector secundario donde labora el 20.0 % y el sector primario concentra el 17.0 %. La participación del hombre se concentra mayormente en el sector servicios igual en las mujeres.

*Tabla 34. Estructura porcentual de la población ocupada en Nochistlán según sector de actividad. 2015*

Sector de actividad	Total	Hombres	Mujeres
<b>Total (número de personas ocupadas)</b>	5,170	3,082	2,088
<b>Primario</b>	883	809	74
<b>Secundario</b>	1,034	884	150
<b>Comercio</b>	1,063	471	592
<b>Servicios</b>	2,143	898	1,245

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

### *Población Ocupada según posición en el trabajo.*

Según la posición en el trabajo, de la población ocupada del municipio Nochistlán de Mejía, 3,734 eran asalariados, 1,393 no eran asalariados y 43 no especifica.

*Tabla 35. Distribución porcentual según posición en el trabajo.*

Sector de actividad	Total	%
<b>Total (número de personas ocupadas)</b>	5,170	100 %
<b>asalariados</b>	3,734	72.3 %
<b>No asalariados</b>	1,393	26.9 %
<b>No especificado</b>	43	0.8 %

Fuente INEGI. Encuesta Intercensal 2015

### *Población Ocupada según ingreso.*

La población ocupada del municipio Nochistlán de Mejía que recibió menos de un salario mínimo mensual de ingreso por trabajo fue de 1,335 (17.7 %), de uno y hasta dos salarios mínimos 2,144 (28.5 %) y 1,676 (22.3 %) percibieron más de dos salarios mínimos. El Proyecto

“El Tuiche” se llevará a cabo en una zona alejada de los núcleos poblacionales, por lo que su construcción y operación no atenta contra la vivienda social, la calidad de vida de las comunidades aledañas, ni modificará la estructura de la población, sus costumbres o su cultura.

## Factores socioculturales

### Características educativas

#### *Aptitud para leer y escribir*

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Intercensal 2015, de la población de 6 a 14 años y más del municipio de Nochistlán de Mejía, el 85.9 % sabe leer y escribir, mientras el 9.2 % no sabe leer y escribir y el 4.9 % no especifica.

*Tabla 36. Población de 6 a 14 años y más según condición de asistencia escolar y su distribución porcentual.*

	Población de 6 a 14 años		Sabe leer y escribir		No sabe leer y escribir	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
<b>Entidad</b>	278,428	100	248,775	89.35	20,380	7.32
<b>Nochistlán de Mejía</b>	6,699	100	6,238	93.1	344	5.1

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015. Resultados definitivos.

#### *Alfabetismo*

En el año 2015 el 93.7 % de la población mayor de 15 años de este municipio era alfabeta, el 5.3 % analfabeta y el 0.9 % no especifica.

*Tabla 37. Población de 15 años y más según condición de alfabetismo.*

	Total		Alfabetas		Analfabetas	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
<b>Entidad</b>	1,112,487	100	1,055,305	94.86	48,616	4.39
<b>Nochistlán de Mejía</b>	14,379	100	13,478	93.7	771	5.3

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015. Resultados definitivos.

### *Nivel de instrucción*

El nivel de instrucción de la población de 15 y más años de este municipio en el año 2015 se distribuía de la siguiente manera: el 19.1 % contaba con educación de nivel medio superior; el 9.1 % con educación superior y el 0.4 % no especifica.

### *Índice de marginación*

El índice de Marginación (IM) es una medida-resumen que permite diferenciar entidades federativas y municipios de acuerdo con las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas (CONAPO, 2018).

*Tabla 38. Indicadores de Marginación.*

<b>Nochistlán de Mejía</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>
Población total	15,322	16,562
% Población de 15 años o más analfabeta	8.90	6.11
% Población de 15 años o más sin primaria completa	33.71	29.02
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	0.28	0.61
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	1.23	0.23
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	1.52	9.59
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	17.11	0.84
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	2.83	2.08
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	9.79	8.49
Índice de marginación	-1.38679	-1.19515
Grado de marginación	Muy bajo	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional		101,141

Fuente: Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)

## **Atractivos culturales y turísticos**

### *Monumentos*

En Nochistlán de Mejía se encuentra el Templo San Sebastián, data de 1743, el acueducto construido en 1792, estatua de Tenamaxtle y la José Minero Roque, monumento de Héroes de Nochistlán y otro en honor de los fundadores de la Primera Guadalajara.

### *Fiestas, Danzas y Tradiciones*

En marzo 19 se festeja a San José, santo patrono del pueblo; en el mes de julio se realiza la tradicional fiesta de la uva.

### *Fiestas, Danzas y Tradiciones*

Fiesta religiosa de San Francisco de Asís, el 4 de octubre; tercer domingo de octubre, feria de otoño con danzas, juegos pirotécnicos y mecánicos y jaripeos. Del 12 al 20 de enero fiestas patronales de San Sebastián con música de papaquis, serenatas; 15 de mayo, Fiesta Heroica, conmemoración de la resistencia de la población a la ofensiva del ejército francés en 1864. Octubre: fiesta religiosa el primer domingo, peregrinación del hijo ausente, traída de la Virgen de Tayahua, danzas autóctonas, torneo de gallos y carreras de caballos. Las danzas son autóctonas de la región caxcana, con penacho tipo azteca con plumaje y espejitos.

### *Música*

Por estar colindando con Jalisco, observa el espíritu musical de esa tierra, formándose muy buenos grupos de mariachis que han actuado en Venezuela, Costa Rica, Estados Unidos, parte de Europa.

Música de papaquis; Papaquí, es una palabra que significa: baile, alboroto y fiesta y es organizado por un grupo de personas llamadas “Gremio”, este puede ser de zapateros, albañiles, coheteros, etcétera. En las fiestas de San Sebastián, en Nochistlán, Zacatecas, sus habitantes toman Tejuino, una bebida hecha con harina de maíz, todo esto siempre acompañados por el sonido de la tambora y los violines

### *Gastronomía*

Pollo a la valentina; Este platillo consiste en pollo cocido con sal y un poco de cebolla, papas cocidas, jitomate, clavo y orégano. Ya cocido el pollo se fríe junto con las papas antes de

servirse. En el platillo se colocan piezas de pollo ya frito, se ponen papas y se bañan con la salsa adornando con la lechuga y cebolla picada, chiles jalapeños o chile güero en vinagre. Además, se degustan huachales, tazacotas, pastelillos de ponteduro, gorditas de polvo, jericayas y jocoatole.

#### *Centros turísticos*

El municipio de Nochistlán de Mejía es uno de los 121 pueblos mágicos nombrados en el país. Tiene lugares que por la historia son muy importantes, así como lugares sagrados para los caxcanes. Entre los espacios turísticos encontramos el acueducto, el templo de San Sebastián, La Casa de los Ruíz y lugares con proyección ecoturística son la Sierra de Nochistlán, el Cañón de Juchipila, el Salto de Tohuaya, la Presa de Dios, el Cerro El Tuiche y el Cerro de San Miguel.

CONSULTA PÚBLICA

## **Diagnóstico ambiental**

En este punto se realiza 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.

### **a) Integración e interpretación del inventario ambiental**

La elaboración del inventario, desarrollada en el capítulo precedente, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, de la caracterización preoperacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de estos y establecer el programa de vigilancia ambiental. El diagnóstico está enfocado a evaluar específicamente las condiciones actuales en las que se encuentra la zona donde se llevará a cabo el proyecto.

Con base en el sistema ambiental descrito anteriormente, la integración e interpretación del inventario ambiental para la zona donde se llevará a cabo el proyecto se realizó de manera semicuantitativa. Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental abajo listados (Tabla 39), también se describieron de acuerdo con la condición actual:

Tabla 39. Interpretación del inventario ambiental.

Criterio	Definición	Condición en el SA
<b>Normativos</b>	Son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc.	<p>En Flora y fauna es la NOM-059-SEMARNAT-2010 la que tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de listas correspondientes. De igual manera se consideran los listados de la UICN y de la CITES.</p> <p>Los muestreos de campo permitieron identificar especies faunísticas que se encuentran bajo alguna de las categorías: Sujeta a protección especial (Pr) <i>Kinosternon integrum</i> (Tortuga pecho quebrado mexicana) y amenazada (A) <i>Dendrotyx macroura</i> (Codorniz coluda transvolcánica)</p> <p>El proyecto “El Tuiche” no se localiza dentro de ningún polígono de Área Natural Protegida; Regiones Terrestres Prioritarias (RTP); de regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP); ni de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).</p>
<b>Diversidad</b>	Son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.	El SP se describe como bosque de galería, rodeado por áreas de agricultura de temporal anual y estas áreas a su vez rodeadas por vegetación secundaria de selva baja caducifolia (INEGI, 2016). Aunque el SA y por lo tanto el SP se encuentran en un área fragmentada, el análisis del muestreo indica ecosistemas con una riqueza de especies considerable, lo cual es acorde con la literatura sobre este tipo de ecosistemas (bosque de galería y selva baja caducifolia). No obstante, en el SP no se identificó ninguna zona de anidación, refugio o reproducción.
<b>Rareza</b>	Este indicador menciona la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc.). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.	Ninguno de los componentes del SA, ya sea, clima, suelo, geohidrología, fauna, flora, etc. posee características de rareza, ya que estos elementos son compartidos a nivel regional.
<b>Naturalidad</b>	Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse	El SP y el SA definido se encuentran en una región claramente fragmentada debido al uso histórico que se le ha dado para las actividades productivas de

	<p>un estado sin la influencia humana, lo cual, en cierto modo implica considerar una situación ideal y estable difícilmente aplicable a sistemas naturales.</p>	<p>agricultura y ganadería. De igual manera, el SP se encuentra entre pequeñas propiedades de diferentes personas, y se les ha dado un uso pecuario a las áreas aledañas al afluente durante aproximadamente 60 años. Por lo que se puede percibir un grado de perturbación medio en el SP y SA.</p> <p>El propiciar actividades productivas que no influyan significativamente en el paisaje, se evite el cambio de uso de suelo y no requiera de infraestructura, permitirá el desarrollo económico y social local al mismo tiempo que se preservan los ecosistemas presentes. En este caso, se hará uso de la infraestructura presente (camino y brechas).</p>
<b>Grado de aislamiento</b>	<p>Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.</p>	<p>El área del SA y donde se asienta el SP son áreas que presentan continuidad en toda la región. No representa un área aislada y tampoco se encuentran especies endémicas o raras.</p>
<b>Calidad</b>	<p>Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores normales establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.</p>	<p>El SA y SP no presentan perturbaciones atmosféricas, pero siendo un sistema fragmentado y con presencia humana en la que se han realizado actividades productivas a lo largo de los años, en este caso la ganadería, es evidente una perturbación del suelo en las áreas donde pastan los animales. En cuanto al agua, el afluente se encuentra azolvado, lo que provoca inundaciones durante la época de lluvias en la planicie usada para agostadero.</p> <p>Siendo un ecosistema fragmentado, con presencia humana. Se considera una calidad media.</p>

Este método semicuantitativo, consiste en utilizar para cada unidad una clasificación de alta, media o baja. Para ello se utilizó una escala de valores del 0 al 3, siendo 0 el valor más bajo y 3 el más alto en cuanto a importancia, representatividad e impacto. Además, se indica la distinción entre impactos beneficiosos y perjudiciales con un único símbolo: el + para los beneficiosos y el – para los perjudiciales.

Tabla 40. Clasificación de impactos del inventario ambiental.

Componentes	Normatividad	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Grado de aislamiento	Calidad	Total
<b>Medio socioeconómico</b>							
Demografía	0	0	0	0	0	+2	+2
Factores socioculturales	0	0	0	0	0	0	0
<b>Medio abiótico</b>							
Fragilidad	0	-1	0	1	-2	2	-3 / +3
Clima	0	0	1	0	0	-1	-1 / +1
Geología y geomorfología	0	+1	0	+1	0	0	+2
Suelos	-1	0	0	-2	0	-1	-4
Hidrología superficial	-1	0	0	-2	2	-1	-4 / +2
Hidrología subterránea	0	0	0	0	0	0	0
<b>Medio biótico</b>							
Vegetación	2	2	0	-1	0	-2	-3 / +4
Fauna	2	2	0	-1	0	-1	-2 / +4
<b>Paisaje</b>							
Relieve	0	+1	0	-1	0	-1	-2 / +1
Visibilidad	0	0	0	-1	+2	+2	-1 / +4
Calidad paisajística	0	1	0	-1	1	-1	-2 / +1

Con base en lo detectado en la integración del inventario, la afectación al SA por el desarrollo del proyecto será como sigue:

Clima: El clima no se verá afectado a nivel regional ni local.

Geología y morfología: No se verá afectada ninguna estructura rocosa ni la morfología de la región o localidad.

Suelos: No se realizará ninguna actividad que vaya a degradar los suelos presentes en el SA, para el aprovechamiento se utilizará la infraestructura de caminos con la que se cuenta actualmente.

Hidrología superficial: El afluente “El Tuiche” es intermitente, llevando agua únicamente durante los meses de junio a agosto. Actualmente se encuentra azolvado debido al arrastre de arena y grava. El proyecto permitirá el desazolve paulatino del cauce en el SP y evitar la inundación de los terrenos aledaños, a los que se les podría dar un uso productivo (agricultura, ganadería). No se hará uso del agua.

Hidrología subterránea: Las características del proyecto no contemplan ningún uso o extracción de agua subterránea. De igual manera, no habrá actividades que impliquen riesgo alguno o impacto en materia de aguas subterráneas.

Vegetación: No se hará cambio de uso de suelo y por lo tanto no se removerá ninguna masa vegetal en el SP o SA. Se utilizará la infraestructura existente (camino) y no se creará ninguna nueva. Durante la extracción de material no se afectará ningún tipo de vegetación, ya que existen accesos al cauce, mismos que son el paso entre las diferentes propiedades presentes.

Fauna: Previo a la operación del proyecto se realizará la reubicación de la fauna silvestre que pudiera ser impactada. Debido a que el proyecto se considera realizarlo en un lapso de veinte años y en una extensión de 1.500 km, no se considera que habrá un impacto hacia la fauna. De igual manera no se encontraron áreas de anidación, de reproducción o de relevancia para la fauna en el SP.

Visibilidad y calidad paisajística: El proyecto “El Tuiche” no es visible desde los núcleos poblacionales principales. Únicamente visible desde los ranchos aledaños al SP, los cuales son habitados por un par de familias. El área de interés se encuentra bordeada por áreas de agostadero y estas áreas a su vez se encuentran entre laderas en donde se desarrolla un ecosistema de selva baja caducifolia. Es un paisaje fragmentado, en el cual se hacen notorios elementos antropogénicos.

Fragilidad: De acuerdo con la metodología propuesta por Muñoz-Pedrero (2004) desarrollada con anterioridad, la valoración de la fragilidad se sitúa en 1.87, lo que significa una fragilidad media. En este caso, el proyecto no modificará ninguna variable biofísica a considerar del paisaje, ya que no se contempla infraestructura de ningún tipo, de igual manera, el aprovechamiento no será notorio debido a que la cobertura de los árboles en las orillas del cauce limitará la visibilidad de las obras del proyecto en un contexto de paisaje, de igual manera se usarán elementos ya establecidos (caminos).

Factores socioculturales: En el SP no se encuentran sitios con valor histórico y/o cultural.

## **b) Síntesis del inventario**

Con el objetivo de resumir la información derivada del inventario ambiental, se unificará la información siguiendo el enfoque de González-Bernáldez y colaboradores (1973), el cual parte de un concepto integrador en el que cada unidad pretende ser una síntesis de los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas, recurriendo a lo que se ha denominado unidades de percepción o fenosistemas, es decir “partes perceptibles del sistema de relaciones subyacentes”.

El componente fenosistémico es aquel conjunto de características que agrupan todos los patrones visibles del paisaje o subyacen a su expresión fenotípica, es decir, al componente fenosistémico, el cual tiene dos expresiones básicas: la cobertura y la geoforma. Esto debido a que sus características intrínsecas son diferentes entre sí y, además porque los aspectos dinámicos o de cambio de un paisaje no se expresan de igual manera en la geoforma que en la cobertura. La cobertura muestra de una manera diferente, más fácilmente y en escalas más sutiles, los procesos de cambio. Por su parte la geoforma puede almacenar mejor la información acerca de aspectos dinámicos de un área, que sean temporalmente más remotos (Etter, 1991). A continuación, se describirán ambos fenosistemas que componen el SA y SP:

## Geoforma

El SA se encuentra dentro de la subprovincia Altos de Jalisco que se caracteriza por sus sierras altas, alargadas en sentido norte-sur, frecuentemente rematadas por mesetas, que se alternan con valles, cuyos pisos son a veces de pendiente suave, y con más frecuencia presentan terrazas y lomeríos que son probables productos de la erosión de antiguos pisos de valle más altos que el actual (INEGI, 1981). El SA y SP se encuentran en un área de edad neógena y paleógena. Esta área está relacionada con la evolución de la Sierra Madre Occidental.

La unidad más antigua está conformada por derrames piroclásticos, brechas y lavas andesíticas que forman parte del Miembro Volcánico Inferior de la Sierra Madre Occidental, El volcanoclástico, informalmente llamado Volcanoclástico Nochistlán, se caracteriza por presentar fragmentos de basalto y se considera la referencia del límite entre la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico Transmexicano (SGM,2018). La individualización del Eje Neovolcánico Transmexicano como una entidad geológica distintiva ocurrió durante el Mioceno medio y tardío, como resultado de una rotación antihoraria del arco que formó la Sierra Madre Occidental (Ferrari et al., 1999).

Los suelos presentes en la subprovincia de Altos de Jalisco, que es en donde se encuentra el SA y SP, son de origen residual y aluvial; sólo en algunas pequeñas zonas son de coluvio aluvial. La gran variedad de asociaciones presentes hace que la fertilidad de estos suelos sea también diversa, aunque frecuentemente es alta (INEGI, 1981). Dentro del SA predominan los suelos de tipo Andosol, seguidos por los de tipo Phaeozem y Planosol.

De acuerdo con el conjunto de datos de erosión del suelo (INEGI, 2014), la totalidad del área que comprende el SA y el SP se encuentran en una zona erosionada. La erosión presente es hídrica, tanto leve como moderada y se presenta tanta erosión laminar, como erosión por cárcavas.

El SP está ubicado en la Región Hidrológica Lerma-Santiago (12), específicamente en la subcuenca Río Verde o Alto Verde, que es la parte del territorio nacional limitada por el parteaguas natural del sistema hidrológico conformado por el río Lerma que confluye al Lago de Chapala, que es donde tiene su origen el río Santiago. El SA y SP se encuentran en un área de escurrimientos intermitentes. El afluente “El Tuiche” cuenta con agua en su cauce entre los meses de junio a agosto.

### Cobertura

De manera particular, la vegetación primaria en que se asienta SP es bosque de galería, rodeado por agricultura de temporal anual (INEGI, 2016) así como zonas de agostadero y esta a su vez rodeada por Selva baja caducifolia. El primero de acuerdo con el INEGI (2015) es una comunidad arbórea que forma franjas angostas de vegetación en los márgenes de los ríos o arroyos de gran parte del país, generalmente en sitios con climas templados a secos, por lo que los valores de altitud, temperatura y precipitación en dichos sitios son muy variables. Se desarrolla en zonas con condiciones favorables de humedad edáfica y sus especies pueden soportar inundaciones temporales e incluso invadir rápidamente áreas expuestas ribereñas. El estrato arbóreo dominante de estos bosques presenta alturas variables, desde los 4 hasta más de 30 metros, con especies perennifolias, subcaducifolias o hasta caducifolias.

El segundo, es selva baja caducifolia, comunidad que se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900 m, rara vez hasta 2 000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar

después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus. Después de realizar los análisis correspondientes se puede decir que la comunidad vegetal presente en el SP es diversa, sin especies aisladas que sean totalmente dominantes y con una riqueza de especies importante. Cabe señalar que en áreas con impactos importantes o antropizadas, los valores tanto de biodiversidad como de riqueza son bajos.

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

### **Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales**

#### **Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)**

La Evaluación de Impacto Ambiental, es un concepto amplio que analiza a través de parámetros cuantitativos y cualitativos el estado del medio ambiente antes, durante, y después de la actividad propuesta. En el caso de este proyecto, es necesario considerar que éste es diferente al resto de las actividades industriales debido a que la localización del material pétreo está predeterminada por la localización del cuerpo de agua con las características para su aprovechamiento. De tal manera que éste, tiene una sola localización posible: sobre los cauces de los afluentes. Así que esta característica la podemos denominar "valor localizado" del material pétreo.

El proceso metodológico seguido para la realización de la presente EIA, se fundamenta en las siguientes fases:

1. La primera consiste en la investigación de Línea Base (base line), es decir, una auditoria del estado del medioambiente, antes de que empiece la actividad, (Capítulo IV). La línea base permite conocer cuál es la situación ambiental del área de interés, "antes" de que la actividad propuesta introduzca modificaciones en el medioambiente.

2. La segunda consiste en la clasificación, descripción y análisis de los potenciales impactos ambientales derivados del proyecto propuesto (análisis predictivo), (Capítulo V). A partir de esta información se señalarán los indicadores de impacto que van a ser utilizados.
3. La tercera consiste en proponer un plan de medidas preventivas, mitigación o rehabilitación y uso final del terreno, para lo cual son fundamentales las conclusiones obtenidas en la investigación de línea base.

### **Indicadores de impacto**

A partir de la realización de la investigación bibliográfica se puede concluir que para determinar la evaluación de los impactos ambientales que puede generar una acción, existen varias metodologías que nos permiten la utilización de matrices. Dicho método considera la jerarquización de las diferentes actividades preponderantes del proyecto, mismas que se disponen en uno de los ejes de la matriz, de tal manera que sean lo suficientemente representativas de una fase del proyecto o grupo de actividades y también de manera similar, se seleccionan los aspectos fundamentales del ambiente, que deben ser considerados en la valoración, los cuales se colocan en el otro eje de la matriz.

Los indicadores de impacto a evaluar consideran las condiciones particulares del entorno ecológico donde se desarrollará el proyecto o área de estudio. El presente proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos implica una lista de actividades generadoras de impacto tanto al medio natural como al socioeconómico.

#### *Etapas generadoras de impacto*

En este caso se consideraron 4 etapas y un conjunto de fases para cada etapa, que se describen a continuación, cada una con diferentes acciones y niveles de impacto.

Tabla 41. Elementos del medio natural susceptibles de impacto por etapa.

Etapa	Elementos del medio natural susceptibles de impacto
Preparación del sitio	<b>Factores Abióticos</b>
	Suelo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compactación del suelo</li> <li>• Erosión</li> </ul>
	Atmósfera
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del aire</li> <li>• Ruido</li> </ul>
	Paisaje
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apariencia visual</li> </ul>
	<b>Factores Bióticos</b>
	Fauna
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movilidad</li> </ul>
Operación	<b>Factores Abióticos</b>
	Suelo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo</li> <li>• Compactación del suelo</li> <li>• Erosión</li> </ul>
	Atmósfera
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del aire</li> <li>• Ruido</li> </ul>
	Paisaje
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apariencia visual</li> </ul>
	<b>Factores Bióticos</b>
	Fauna silvestre
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impedimento a desplazarse</li> </ul>
Mantenimiento	<b>Factores Abióticos</b>
	Suelo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo</li> <li>• Compactación del suelo</li> <li>• Erosión</li> </ul>
	Paisaje
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apariencia visual</li> </ul>
Abandono	<b>Factores Abióticos</b>
	Suelo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compactación del suelo</li> <li>• Erosión</li> </ul>
	Atmósfera
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del aire</li> <li>• Ruido</li> </ul>
	Paisaje
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apariencia visual</li> </ul>

Tabla 42. Elementos del medio socio económico susceptibles de impacto por etapa.

Etapa	Elementos del medio socio económico susceptibles de impacto
Preparación del sitio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleos generados.</li> <li>• Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencias del desarrollo del proyecto.</li> <li>• Demanda de servicios.</li> </ul>
Operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleos generados.</li> <li>• Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.</li> <li>• Generación de servicios.</li> </ul>
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleos generados.</li> <li>• Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.</li> <li>• Demanda de servicios.</li> </ul>
Abandono	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se suspende la contratación de empleados locales.</li> <li>• Se suspende la contratación de servicios en el municipio.</li> <li>• Se reinicia el proceso de azolve por falta de eliminación de arrastres sobre el cauce del afluente.</li> </ul>

Tabla 43. Estado de alteración y/o conservación de los componentes bióticos y abióticos (flora, fauna, suelo, aire y agua) detectado en cada una de las áreas delimitadas SP y SA.

Componentes Ambientales	SP	SA
<b>Flora</b>	<p>Sobre el cuerpo de agua. Se caracteriza por tener vegetación de galería sobre el cauce.</p> <p>No se identificaron especies de flora en estatus de protección, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>	<p>Se encuentra presente vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, vegetación secundaria de bosque de encino, pastizal inducido y agricultura de temporal anual.</p>
<b>Fauna</b>	<p>Se identificaron 2 especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sobre el afluente.</p>	<p>Los factores antropogénicos inciden en la presencia disminuida de la fauna silvestre, ya que es el paso frecuente de ganado.</p>

		Se identificó una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<b>Suelo</b>	El cauce del afluente se encuentra con altas cantidades de material pétreo (arena y roca).	Área de uso común de las poblaciones, lo que propicia pastoreo extensivo de ganado. Pérdida de suelo.
<b>Aire</b>	Erosión eólica.	Erosión eólica.
<b>Agua</b>	Corriente intermitente que depende de las lluvias.	La vegetación en el SA se caracteriza por ser secundaria y encontrarse fragmentada, lo que genera Servicios Ambientales de manera limitada, dado el fuerte impacto que genera el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias.

### Lista indicativa de indicadores de impacto

#### *Indicadores de factores susceptibles de impacto*

Los elementos susceptibles del entorno y empleados como indicadores dentro de los sistemas matriciales para ponderar el impacto de las obras programadas a realizarse en el presente proyecto se describen brevemente en la tabla de Indicadores del Entorno. En el cual se presenta una sinopsis resaltando los atributos por los que son utilizados como indicadores de cambio en el presente proyecto. El listado es enunciativo y pretende definir los impactos ambientales potenciales por etapa y componente ambiental, se señalan factores e indicadores para cada componente ambiental; no se expone ninguna valoración cualitativa o cuantitativa sobre la importancia o magnitud de los impactos que sobre ellos inciden.

*Tabla 44. Indicadores del entorno: Etapa: Preparación del sitio.*

Etapa	Componente Ambiental	Factor	Indicador	Impactos Ambientales potenciales
Preparación del sitio	Suelo	Compactación del suelo	Rompimiento de los agregados de suelo más grandes, y la reducción o eliminación de	Disminución de movimiento de aire y agua, requerido tanto por las raíces de las

		espacios (o poros) entre las partículas de suelo.	plantas como por los organismos vivos en el suelo.
	Erosión	Pérdida de estructura del suelo.	Pérdida progresiva de la fertilidad.
			Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.
Atmósfera	Calidad del aire	Generación de Partículas sedimentables, en suspensión y humos en una concentración por arriba de los límites máximos permisibles NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006.	Pérdida de la calidad del aire.
	Emisión de ruido	NORMA OFICIAL MEXICANA 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.	La emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, en circulación alteran el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición, depende de la magnitud y del Número por unidad de tiempo, de los desplazamientos temporales del umbral de audición. Ahuyenta a la vida silvestre del área del proyecto.
Paisaje	Apariencia visual	Ocupación en temporada de sequía en un lapso de veinte años, para el desarrollo de actividades de extracción de material pétreo del afluente "El Tuiche".	Alteración -temporal- de la apariencia visual por la ocupación del área por la presencia del equipo y vehículos de transporte continuo.
Fauna silvestre	Movilidad	Incidencia en la capacidad de escape natural de las especies ante cambios en su hábitat.	Probabilidades variables de migración natural ante la instalación del trascabo sobre el afluente y la

presencia de vehículos de carga y transporte de material pétreo.

Tabla 45. Indicadores del entorno Etapa: Operación.

Etapa	Componente Ambiental	Factor	Indicador	Impactos Ambientales Potenciales
Operación	Suelo	Contaminación del suelo	Contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos.	Generación de contaminación del suelo. Afectación al paisaje.
		Compactación del suelo.	Rompimiento de los agregados de suelo más grandes, y la reducción o eliminación de espacios (o poros) entre las partículas de suelo.	Disminución de movimiento de aire y agua, requerido tanto por las raíces de las plantas como por los organismos vivos en el suelo.
		Erosión	Pérdida de estructura del suelo.	Pérdida progresiva de la fertilidad. Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.
	Atmósfera	Calidad del aire	Generación de Partículas sedimentables, en suspensión y humos en una concentración por arriba de los límites máximos permisibles NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006.	Pérdida de la calidad del aire.
	Atmósfera	Ruido	Generación de ruido fuera de la siguiente NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-	Alteración del bienestar del ser humano.

		081-SEMARNAT-1994	Ahuyenta a la vida silvestre del área del proyecto.
Paisaje	Apariencia visual	Ocupación en temporada de sequía en un lapso de veinte años, de un espacio físico, en una superficie de 1km 635 m lineales sobre el cauce del afluente, para el desarrollo de actividades de extracción de material pétreo.	Alteración de la apariencia visual por la ocupación puntual sobre el afluente, para la extracción del material pétreo y la carga y transporte del material.
Fauna	Movilidad	Incidencia en la capacidad de escape natural de las especies ante cambios en su hábitat.	Probabilidades variables de migración natural ante el desarrollo de actividades de extracción, carga y transporte de material pétreo, durante periodos diurnos, en temporada de sequía en un lapso de veinte años.

Tabla 46. Indicadores del entorno Etapa: Mantenimiento.

Etapa	Componente Ambiental	Factor	Indicador	Impactos Ambientales Potenciales
Mantenimiento	Suelo	Compactación del suelo	Rompimiento de los agregados de suelo más grandes, y la reducción o eliminación de espacios (o poros) entre las partículas de suelo.	Disminución de movimiento de aire y agua, requerido tanto por las raíces de las plantas como por los organismos vivos en el suelo.
		Erosión	Pérdida de estructura del suelo.	Pérdida progresiva de la fertilidad. Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.

Tabla 47. Indicadores del entorno Etapa: Abandono del sitio.

Etapa	Componente Ambiental	Factor	Indicador	Impactos Ambientales Potenciales
Abandono	Suelo	Contaminación del suelo	Contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbano, afectando el paisaje.	Degradación del paisaje natural en las áreas de tránsito del proyecto. Generación de contaminación del suelo.
		Erosión	Pérdida de estructura del suelo.	Pérdida progresiva de la fertilidad. Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.
	Atmósfera	Calidad del aire	Generación de partículas sedimentables, en suspensión y humos en una concentración por arriba de los límites máximos permisibles NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006.	Pérdida de la calidad del aire, en el momento de retirar del área del proyecto la maquinaria y los vehículos de transporte de material.
	Paisaje	Apariencia visual	Retiro de señalética, de contenedores de RSU y retiro de maquinaria y vehículos de transporte.	Permanencia de residuos, materiales o maquinaria en el área adyacente al afluente.

### Crterios y metodologías de evaluación

La experiencia nos dice que toda actividad y/o acción que realiza el hombre impacta físicamente los sistemas naturales, en donde incide e interfiere con las actividades y sistemas humanos presentes. La presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) tiene como objetivo, identificar y evaluar los impactos ambientales que se presenten de manera negativa y positiva, generados en el medio físico, biológico y social; con el fin de implementar las medidas de mitigación de los impactos ambientales que generará el presente proyecto.

Para el desarrollo de la MIA existen varios métodos, que se basan prácticamente en ordenar, analizar la información disponible, apegándose a la medida en cada caso particular. El proyecto estará conformado por distintas acciones, que impactarán en forma diferencial sobre cada uno de los factores que componen el medio ambiente circundante, y que merecen un tratamiento particularizado y detallado. El desarrollo secuencial de la metodología de MIA aplicada contempla las siguientes etapas:

- Identificación de Acciones impactantes del Proyecto.
- Criterios de evaluación.
- Confección de matrices.
- Descripción de los impactos identificados.
- Identificación y valoración de impactos ambientales.
- Caracterización de los impactos ambientales identificados y valorados.
- Identificación de Medidas de Mitigación.

#### *Identificación y valoración de impactos ambientales*

Para llevar a cabo la determinación de los efectos de las actividades de proyecto a realizar sobre los factores ambientales, se eligió la Matriz de Leopold debido a su utilidad para valorar las diversas alternativas dentro del proyecto. Para la evaluación de los impactos se elaboró una matriz, en la que se tiene una doble entrada, donde los factores ambientales que pueden ser afectador a causa del proyecto minero ocupan las filas y las acciones se agrupan a las fases del proyecto se ubican en columnas. De esta manera se identifican los impactos de carácter físico, los cambios o modificaciones en las condiciones biológicas, culturales y económicas.

Una vez identificadas las interacciones entre factores ambientales y acciones dentro del proyecto se procedió a evaluar cada una, donde, en la parte superior izquierda se indica la magnitud del impacto o la escala de este seguido de un signo + o – según sea el impacto. Dando una puntuación del 1 al 10 si la alteración es considerada mínima o máxima. En la parte

inferior derecha se indica la importancia, es decir, la intensidad o grado de incidencia de la acción a impactar el factor ambiental. La valoración de la magnitud varía entre uno y diez, dando como resultado afectaciones que pueden ser positivas o negativas.

*Tabla 48. Valoración de la magnitud.*

<b>Código</b>	<b>Valor</b>
<b>Muy alta</b>	8-10
<b>Alta</b>	6-8
<b>Media</b>	3-6
<b>baja</b>	1-3

La importancia se especifica de acuerdo con el impacto en el área del proyecto y sus alrededores.

*Tabla 49. Valoración de la importancia.*

<b>Código</b>	<b>Valor</b>
<b>Regional</b>	7-10
<b>Local</b>	4-7
<b>Puntual</b>	1-4

Teniendo que la suma de las celdas por filas nos indica las incidencias de cada acción por factor ambiental, es decir, un indicador de la fragilidad de ese factor ambiental dentro del proyecto. La matriz fue diseñada con un total de 17 características o condiciones ambientales (filas) por 11 acciones (columnas), para un total de 187 posibles interacciones o celdas evaluadas. El análisis de la sumatoria de impactos por etapas del proyecto proporcionó los siguientes resultados:

*Tabla 50. Resultados de la matriz Leopold.*

<b>Proyecto</b>	<b>Afectación</b>	<b>Valor impacto</b>
<b>Etapas de preparación del sitio</b>	+	22
	-	43
<b>Etapas de operación</b>	+	33
	-	48
<b>Etapas de mantenimiento</b>	+	19
	-	13
<b>Etapas de abandono</b>	+	255
	-	19

En tabla 50 se muestran los resultados de la sumatoria del impacto, se muestra un comparativo de cada etapa del proyecto calificado con base a la magnitud de la afectación y la importancia, la interpretación de esta sumatoria permite visualizar de forma más clara y puntual la afectación del medio en cada etapa del proyecto. Se observa que a medida que el proyecto avanza, los impactos negativos irán disminuyendo por el contrario a los impactos positivos los cuales aumentarán de acuerdo con el avance del proyecto. De acuerdo a la evaluación realizada (Matriz Leopold) los datos arrojan una puntuación de 207 positivo por lo cual se considera viable ya que la puntuación arrojada para los datos negativos (impactos negativos del proyecto) nos da 123 viéndose afectado principalmente en la etapa de extracción y preparación del sitio, los cuales al realizar las medidas propuestas de prevención y minimización de los impactos, estos se verán reducidos en gran medida; por otra parte, en la etapa de abandono se observa el aumento en los impactos positivos y una disminución en las afectaciones al medio ambiente, las ventajas y beneficios al realizar el proyecto resultarán mayores al generar empleos de manera directa e indirecta, el desarrollo de infraestructura así como apoyo al desarrollo productivo de la población.

Tabla 51. Matriz de Leopold.

MATRIZ DE LEOPOLD		ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		ETAPA DE EXTRACCIÓN		ETAPA DE MANTENIMIENTO		ETAPA DE ABANDONO			SUMATORIA				
Actividades y fases del proyecto	FACTOR	SUBFACTOR	Preparación de área	Operación de vehículos	Extracción de material pétreo con trascabo	Carga de material pétreo	Transporte del material pétreo	Tránsito vehicular	Rampas de acceso al afluente	Paro de operaciones	Retiro de equipos y vehículos	Limpieza del lugar y disposición de residuos	Conclusión del cierre	+	-

	Remoción de material rocoso	3	-3/4	-7/4	-	-	-	-1/3					6	31	
	Erosión	4		-2/7	-	-	-						7	8	
					2/4	2/4	2/7								
<b>Atmosfera</b>	Calidad del aire	5						-3/4	-3/5	6/8	5/6	6/8	6/8	23	6
	Confort sonoro	6		-1/3	-	-	-	-3/3		8/9	-	5/8	4/5	17	19
					3/6	3/5	2/3								
<b>Agua</b>	Calidad del agua de escorrentía superficial	7		-1/1									3/5	3	1
	Aumento de sedimentos	8			-	-	-	-1/2		4/6			3/5	7	6
					2/3	1/3	2/2								
<b>Flora</b>	Área afectada	1	-3/5	-4/6	-					8/9	4/6	5/7	7/9	24	10
	Diversidad específica	1	-2/6		-							3/4	3/5	6	3
		1			1/3										
<b>Fauna</b>	Abundancia de individuos	1		-2/5						7/8		2/5	2/6	11	2
	Diversidad específica	1		-2/5	-					7/9		2/4		4	9
	Hábitat disponible	1			-					7/8	5/7	9/8	9/9	30	2
		5			2/5										
<b>Cualidades estéticas y paisajísticas</b>	Disminución de la calidad visual	1	-4/8		-	-				6/8	7/5	8/9	6/7	27	11
	Economía local	2	5/7	6/8	5/9	4/7	5/8	5/6	4/5	-	-	-	3/6	37	10
		0								3/7	4/7	3/5			
<b>Población</b>	Salud pública	2		-4/6				5/7	5/8	7/8		3/6	3/7	23	6
	Generación de empleo	2	5/7	6/8	6/8	6/4	5/5				-	-		17	12
		2									6/9	6/9			
<b>AFECTACION</b>	-		18	25	22	16	10	4	9	3	7	3	6	<b>123</b>	
	+		10	12	13	10	10	10	9	60	25	48	12	<b>207</b>	
	Importancia		51	54	55	40	35	22	28	80	44	69	92		

## Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La metodología utilizada, permitió definir con claridad el conjunto de elementos que deberán ser considerados en la siguiente etapa: Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales, conllevando a la ejecución de un proyecto con base a un cuidadoso programa de ejecución para el logro del desarrollo de una actividad económica viable ambientalmente. La matriz de Leopold permitió identificar y evaluar 97 impactos; 72 al medio ambiente y 25 al medio socioeconómico, en sus etapas 4, de los cuales 18 fueron positivos en el aspecto socioeconómico como total de todas las etapas, teniendo 7 impactos negativos, por la suspensión de contrataciones y servicios en las localidades cercanas. Los impactos ambientales positivos totales en las cuatro etapas suman 31; resultando 45 impactos negativos en las cuatro etapas del proyecto. A pesar de que el número de impactos negativos es mayor, éstos no superan en magnitud a las afectaciones positivas que traerá la implementación del proyecto.

Para determinar las acciones de mitigación es necesario realizar una calificación ecológica, en la cual se implementa “El índice de calificación ecológica” el cual considera los factores: presencia, desarrollo, duración y magnitud.

### Presencia (Pr)

La presencia determina la probabilidad de ocurrencia, el grado de certeza de que un efecto pueda darse. Codificándose de acuerdo con la siguiente tabla:

*Tabla 52. Valoración de presencia.*

<b>Código</b>	<b>Valor</b>
<b>Cierta</b>	0.91-1.0
<b>Muy probable</b>	0.61-0.9
<b>Probable</b>	0.31-0.6
<b>Poco probable</b>	0.1-0.3

## Desarrollo (De)

El desarrollo se cuantifica con la variabilidad del tiempo empleado en desarrollar las labores de explotación del proyecto y es directamente proporcional a la demanda.

Tabla 53. Valoración del desarrollo.

Código	Valor
Muy rápido	0.81-1.0
Rápido	0.61-0.8
Moderado	0.41-0.6
Lento	0.21-0.4
Muy lento	0.1-0.2

## Duración (Du)

Es el tiempo que puede durar el efecto de las acciones del proyecto sobre algún componente ambiental, donde, el patrón de calificación varía entre 1 y 10.

Tabla 54. Valoración de la duración.

Código	Tiempo	Valor
Permanente	>20 años	9.1-10
Larga	10-20 años	7.1-9.0
Mediana	5-10 años	4.1-7.0
Corta	1-5 años	1.1-4.0
Muy corta	< 1 años	1.0

## Magnitud del efecto

Es la dimensión del cambio producido por alguna acción del proyecto sobre el componente ambiental, entre su estado antes de proyecto y su estado con el proyecto en marcha.

Tabla 55. Valoración magnitud efecto.

Código	Valor
Muy alta	8.1-10
Alta	6.1-8
Media	4.1-6
Baja	2.1-4
Muy baja	0-2

## Índice de impacto ecológico

Donde:  $Ce = Pr [ a (De \times M) + b (Du) ]$

Ce= Calificación del índice de impacto ecológico

Pr= Presencia

De=Desarrollo

M= Magnitud del efecto

Du= Duración

Donde: (a, b) son factores de ponderación

a= 0.7

b= 0.3

De acuerdo con la clasificación del índice de impacto ecológico se indica el grado de alteración de un medio, con base al índice ecológico se clasifican los impactos de la siguiente manera:

*Tabla 56. Clasificación de impactos.*

Impacto	Símbolo	Clasificación
Significativo no mitigable	SNM	5-10
Significativo mitigable	SM	2 a 5
No significativo	NS	<2

De acuerdo con las clasificaciones anteriores se realizó una evaluación ecológica en base a la clasificación de impactos los cuales se muestran en la siguiente figura.

Donde de las 15 acciones susceptibles a ser impactadas por las actividades del proyecto se tiene que:

- Significativo no mitigable: 0
- Significativo mitigable: 4, equivalente al 27 %
- No significativo: 11, equivalente al 73 %

Los impactos negativos predominan en el suelo, atmósfera, fauna y flora, mientras que los impactos positivos se presentan en el medio socioeconómico. Aunado a ello, el factor socioeconómico incide altamente en los impactos positivos del proyecto, por lo que la implementación del proyecto de referencia será viable desde el punto de vista socioeconómico debido a la generación de empleos directos e indirectos.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 57. Impactos.

Actividades y fases del proyecto		Magnitud del efecto					Duración					Presencia					Desarrollo					Evaluación del impacto ecológico	Clasificación ecológica		
FACTOR	SUBFACTOR	muy alta	alta	media	baja	muy baja	permanente	larga	mediana	corta	muy corta	cierta	muy probable	probable	poco probable	muy lento	lento	moderado	rapido	muy rapido	Significativo no mitigable (5.2-10)		Significativo mitigable (2,1-5)	No significativo (0-2)	
Suelo	Calidad			4.1				7.1					0.61					0.41			2.017087		X		
	Remoción de material rocoso	8.1						7.2					0.62						0.61		3.483594		X		
	Erosión			4.1				7.3						0.31				0.41			1.043677			X	
Atmosfera	Calidad del aire				2.1			7.2										0.2		0.41		0.55254			X
	Confort sonoro			4.1				7.2						0.3				0.41			1.00101			X	
Agua	Calidad del agua de escorrentía superficial					0.1				1.1					0.1	0.1						0.0337			X
	Aumento de sedimentos			4.1				7.1						0.31			0.21				0.847137			X	
Flora	Área afectada		6.1					7.1						0.31				0.41			1.203017			X	
	Diversidad específica				2.1			7.1						0.31			0.2				0.75144			X	
Fauna	Abundancia de individuos					2		7.1										0.2		0.41		0.5408			X
	Diversidad específica					2		7.1										0.2		0.41		0.5408			X
	Hábitat disponible		6.1					7.1						0.31				0.41			1.203017			X	
Cualidades estéticas y paisajísticas	Disminución de la calidad visual		6.1					7.1					0.62						0.41		2.406034		X		
Actividad económica	Economía local	8.1						7.1					0.62						0.61		3.464994		X		
Población	Salud pública				2.1			7.1						0.31			0.2				0.75144			X	

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

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

El impacto ambiental se presenta cuando una acción o actividad produce una alteración positiva o negativa en el medio ambiente. La implementación de la Matriz de Leopold y el índice de evaluación ecológica en las diferentes etapas del proyecto nos permite identificar las acciones de mitigación en los procesos que más afecten al medio ambiente. De acuerdo con los resultados, se realizó un planteamiento de las actividades de mitigación correspondientes.

Tabla 58. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Preparación del sitio.

Etapa	Componente Ambiental	Impactos Ambientales	Preventivas	Mitigación	Compensatorias
Preparación del sitio	Suelo	Disminución de movimiento de aire y agua, requerido tanto por las raíces de las plantas como por los organismos vivos en el suelo.		X	
		Pérdida progresiva de la fertilidad. Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.	X		

Atmósfera	Pérdida de la calidad del aire.	<b>X</b>
	La emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, motorizados en circulación altera el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición, depende de la magnitud y del número, por unidad de tiempo, de los desplazamientos temporales del umbral de audición.	<b>X</b>
Paisaje	Alteración de la apariencia visual por la ocupación del área por la presencia de la maquinaria y vehículos de transporte continuo.	<b>X</b>
Fauna	Probabilidades variables de migración natural ante las perturbaciones generadas por el proyecto.	<b>X</b>

Tabla 59. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Operación.

Etapa	Componente Ambiental	Impactos Ambientales Potenciales	Preventivas	Mitigación	Compensatorias
Operación	Suelo	Disminución de movimiento de aire y agua, requerido tanto por las raíces de las plantas como por los organismos vivos en el suelo.		<b>X</b>	
		Pérdida progresiva de la fertilidad.	<b>X</b>		
		Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.			
	Atmósfera	Pérdida de la calidad del aire.	<b>X</b>		
	Alteración del bienestar del ser humano.		<b>X</b>		
	La emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores en circulación altera el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición, depende de la magnitud y del número, por unidad de tiempo, de los desplazamientos temporales del umbral de audición.				
	Fauna	Probabilidades variables de migración natural ante las perturbaciones generadas por el proyecto.	<b>X</b>		
Paisaje	Alteración de la apariencia visual por la ocupación del área por la presencia del equipo de extracción del material pétreo y vehículos de transporte continuo.			<b>X</b>	

Tabla 60. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Mantenimiento.

Etapa	Componente Ambiental	Impactos Ambientales Potenciales	Preventivas	Mitigación	Compensatorias
Mantenimiento	Suelo	Disminución de movimiento de aire y agua, requerido tanto por las raíces de las plantas como por los organismos vivos en el suelo.	X		
		Pérdida progresiva de la fertilidad. Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.	X		

Tabla 61. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Abandono.

Etapa	Componente Ambiental	Impactos Ambientales Potenciales	Preventivas	Mitigación	Compensatorias
Abandono	Suelo	Generación de contaminación del suelo por RSU.	X		
		Pérdida progresiva de la fertilidad. Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.	X	X	
	Atmósfera	Pérdida de la calidad del aire.	X		
	Paisaje	Alteración de la apariencia visual por la ocupación del área por la presencia del equipo y vehículos de transporte continuo.		X	

Tabla 62. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Preparación del sitio.

Etapa	Componente Ambiental	Impactos Ambientales Potenciales	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación
	Suelo	Disminución de movimiento de aire y agua, requerido tanto por las raíces de las plantas como por los organismos vivos en el suelo.	-Las rampas de acceso al afluente ya existen, por lo que solo se rehabilitarán, para que el equipo de extracción pueda bajar de manera segura al lecho del afluente. -No se deberán afectar áreas fuera de las requeridas, estableciendo claramente los límites de las áreas del proyecto.
		Pérdida progresiva de la fertilidad.	-En temporada de sequía, el suelo de los caminos de terracería, se humedecerán mediante riego, para evitar la pérdida de suelo fértil.

Preparación del sitio		Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.	<p>-Tráfico vehicular restringido a los vehículos de transporte propuestos en el proyecto.</p> <p>-No se deberán afectar áreas fuera de las requeridas, estableciendo claramente los límites de las áreas del proyecto.</p>
	Atmósfera	Pérdida de la calidad del aire.	<p>-La maquinaria, camiones de transporte del material pétreo, deberán recibir un mantenimiento preventivo, antes de ingresar al sitio del proyecto, lo que permitirá que el equipo se encuentre en buenas condiciones mecánicas abatiendo con ello las emisiones contaminantes fuera de norma.</p> <p>-Como medida de control del punto anterior, se llevará un registro puntual a través de una bitácora de mantenimiento.</p> <p>-Cualquier eventualidad deberá ser atendida de inmediato y registrado en la bitácora.</p>
		La emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, en circulación altera el bienestar del ser humano y puede causar que la fauna silvestre emigre temporalmente del área del proyecto.	<p>-El lugar propuesto para instalar el retroexcavadora y el camino por donde se transitará para sacar el material pétreo, se encuentra alejado de las poblaciones, por lo que no serán impactadas por ruido.</p> <p>-Los horarios para llevar a cabo la instalación de equipos y maquinaria serán diurnos, lo que implica un impacto puntual y controlado.</p> <p>-Los camiones de transporte de material deberán recibir un mantenimiento preventivo, antes de ingresar al sitio del proyecto, lo que permitirá que el equipo se encuentre en buenas condiciones mecánicas abatiendo con ello un incremento del ruido fuera de norma.</p> <p>-Como medida de control del punto anterior, se llevará un registro puntual a través de una bitácora de mantenimiento.</p>
	Paisaje	Alteración de la apariencia visual por la ocupación del área por la presencia del equipo y vehículos de transporte continuo.	<p>El paisaje se modificará temporalmente; cada que termine el periodo de sequía, el terreno deberá quedar como se encontraba originalmente y en cada una de las anualidades, hasta el final de la vida útil del proyecto, éste deberá regresar a su función original, retirando cualquier tipo de material y/o residuo generado en la actividad motivo del proyecto.</p> <p>-Se realizará un adecuado manejo y disposición de residuos domésticos generados por los trabajadores, a través de contenedores diferenciados en: orgánicos e inorgánicos, propiciando su valorización, cuando sea posible. Para ello serán</p>

		colocados estratégicamente los contenedores previamente señalizados, con un adecuado programa de recolección. -Se solicitará un permiso al ayuntamiento de Nochistlán para la disposición final de RSU en el sitio que indique la autoridad municipal, antes de iniciar el proyecto. -Se diseñará una bitácora de generación y disposición de RSU.
Fauna	Probabilidades variables de migración natural ante las perturbaciones generadas por el proyecto.	-Previo al inicio de actividades, se capacitará a trabajadores y personal involucrado en el proyecto, fomentando la conciencia ecológica y valores para la protección y conservación de la fauna del lugar, sensibilizando al personal sobre los beneficios que las distintas especies proveen. -Establecer un programa de vigilancia ambiental, el cual deberá ejecutarse puntualmente orientado a garantizar el cumplimiento de las medidas de protección, sobre el cauce del afluente y atender casos emergentes. -Designar a una persona capacitada como supervisor ambiental, quién deberá estar presente en el sitio durante la realización de las actividades de extracción del material sobre el afluente, vigilando el cumplimiento de los lineamientos considerados en el programa de vigilancia mencionado y facultado para detectar aspectos críticos que precisen ajustes encaminados a evitar que se generen daños al entorno por las acciones a realizar.

Tabla 63. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Operación.

Etapa	Componente Ambiental	Impactos Ambientales Potenciales	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación
Operación	Suelo	Contaminación del suelo	- Los trabajadores y administrativos recibirán una capacitación previa al inicio del proyecto, con el fin de que se encuentren enterados de la necesidad de cumplir con las medidas que sean determinadas en el oficio resolutorio y por otro lado tomar medidas preventivas de la contaminación del lugar.  Se realizará un adecuado manejo y disposición de residuos domésticos generados por los trabajadores, a través de contenedores diferenciados en: orgánicos e inorgánicos, propiciando su valorización, cuando sea posible. Para ello serán

		colocados estratégicamente los contendedores previamente señalizados, con un adecuado programa de recolección, atendiendo las indicaciones de la autoridad municipal.
		-Se almacenarán temporalmente y antes de 8 días deberán ser llevados al sitio de disposición final que determine la autoridad municipal.
	Disminución de movimiento de aire y agua, requerido tanto por las raíces de las plantas como por los organismos vivos en el suelo	-Las rampas de acceso al afluente deberán ser supervisadas periódicamente, con el fin de que no generen afectaciones al lecho del afluente.
		-No se deberán afectar áreas fuera de las requeridas, estableciendo claramente los límites de las áreas del proyecto.
		- Asegurar que el suelo no se compacte, con medidas de restauración periódica del suelo.
		-Tráfico vehicular restringido a los vehículos de transporte propuestos en el proyecto.
		- Mantenimiento de los caminos de acceso.
		- No se deberán afectar áreas fuera de las requeridas, estableciendo claramente los límites de las áreas del proyecto.
	Pérdida progresiva de la fertilidad.	-En temporada de sequía, se deberá humedecer el suelo del camino, para evitar la pérdida de suelo fértil.
		-Tráfico vehicular restringido a los vehículos propuestos en el proyecto.
Atmósfera	Pérdida de la calidad del aire	-Los camiones de transporte de material recibirán mantenimiento de manera trimestral, lo que permitirá que se encuentren en buenas condiciones mecánicas, abatiendo con ello las emisiones contaminantes.
		-Como medida de control del punto anterior, se llevará un registro puntual a través de una bitácora de mantenimiento.

Ruido	El lugar propuesto permite amortiguar el ruido que se generará en la operación de la retroexcavadora. Al estar lejos de las poblaciones, no generará impacto.
La emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores en circulación altera el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición, depende de la magnitud y del número, por unidad de tiempo, de los desplazamientos temporales del umbral de audición.	<p data-bbox="862 457 1382 516">-Los horarios de operación serán diurnos, lo que permitirá mitigar el impacto a la fauna silvestre.</p> <p data-bbox="862 905 1414 1087">-Los vehículos recibirán mantenimiento de manera trimestral, lo que permitirá que el equipo se encuentre en buenas condiciones mecánicas abatiendo con ello un incremento del ruido fuera de norma. La retroexcavadora recibirá mantenimiento mensual.</p> <p data-bbox="862 1125 1414 1213">-Como medida de control del punto anterior, se llevará un registro puntual a través de una bitácora de mantenimiento.</p> <p data-bbox="862 1251 1414 1310">-El mantenimiento se llevará a cabo en la cabecera municipal de Nochistlán.</p> <p data-bbox="862 1348 1414 1407">- En ningún caso se llevará a cabo mantenimiento del equipo en el sitio del proyecto.</p> <p data-bbox="862 1444 1414 1533">-En el caso de la retroexcavadora, el mantenimiento mecánico se llevará a cabo de manera mensual.</p> <p data-bbox="862 1570 1414 1692">-Como medida de control del punto anterior, se llevará un registro puntual a través de una bitácora de mantenimiento específica para la retroexcavadora.</p>

Fauna	Probabilidades variables de migración natural ante las perturbaciones generadas por el proyecto.	<p>-Previo al inicio de actividades, se deberá fomentar en los trabajadores y personal involucrado en el proyecto, la conciencia ecológica y valores para la protección y conservación de la fauna del lugar, a través de una capacitación, sensibilizando al personal sobre los beneficios que las distintas especies proveen.</p> <p>-Establecer un programa de vigilancia ambiental, el cual deberá ejecutarse puntualmente orientado a garantizar el cumplimiento de las medidas de protección, sobre el cauce del afluente y atender casos emergentes.</p>
		<p>-Designar a una persona capacitada como supervisor ambiental, quién deberá estar presente en el sitio durante la realización de las actividades de extracción del material sobre el afluente, vigilando el cumplimiento de los lineamientos considerados en el programa de vigilancia mencionado y facultado para detectar aspectos críticos que precisen ajustes encaminados a evitar que se generen daños al entorno por las acciones a realizar.</p>
		<p>-Prohibir a los trabajadores la cacería, daño, captura y/o apropiación de especies.</p>
		<p>-Limitar el acceso de los trabajadores y personal involucrado sólo a la superficie autorizada, prohibiendo el ingreso a predios aledaños al área del proyecto.</p>
		<p>Se prohibirá realizar fogatas en el sitio del proyecto.</p>
Paisaje	Alteración de la apariencia visual por la ocupación del área por la presencia del equipo y vehículos de transporte continuo.	<p>-El paisaje, se modificará temporalmente; al final de la vida útil del proyecto, éste deberá regresar a su función original, retirando cualquier tipo de material y/o residuo generado en la actividad motivo del proyecto.</p> <p>-Los vehículos se encontrarán transitando periódicamente, en turnos diurnos únicamente.</p> <p>-Se llevarán periódicamente al sitio de disposición final que indique la Presidencia Municipal de Nochistlán.</p> <p>-Se llevará un registro en bitácora de los RSU generados y enviados al sitio de disposición final.</p>

Tabla 64. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Mantenimiento.

Etapa	Componente Ambiental	Impactos Ambientales Potenciales	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación
Mantenimiento	Suelo	Contaminación por residuos no dispuestos adecuadamente	<p>-Se establecerán medidas preventivas para evitar la contaminación del suelo, por manejo de residuos sólidos urbanos, haciendo una cuidadosa recolección y en su caso valorización y destino final de acuerdo con las especificaciones de LGPGIR y la Presidencia Municipal de Nochistlán.</p> <p>- Se instalarán depósitos para el acopio temporal (máximo 8 días). Se realizará un adecuado manejo y disposición de residuos domésticos generados por los trabajadores, a través de contenedores diferenciados en: orgánicos e inorgánicos, propiciando su valorización, cuando sea posible. Para ello serán colocados estratégicamente los contenedores previamente señalizados, con un adecuado programa de recolección.</p> <p>-Se realizará una capacitación previa para el manejo y disposición adecuada de los residuos dentro del área del proyecto.</p> <p>-Se deberá disponer de la señalética adecuada para determinar los sitios de disposición temporal de los mismos.</p> <p>- El responsable técnico del proyecto dará seguimiento puntual a las condicionantes enunciadas en el resolutive.</p>
	Paisaje	Alteración de la apariencia visual por la ocupación del área por la presencia del equipo y vehículos de transporte continuo.	<p>-El paisaje, se modificará temporalmente; al final de la vida útil del proyecto, éste deberá regresar a su función original, retirando el equipo y maquinaria.</p> <p>-El responsable técnico del proyecto dará seguimiento puntual a las condicionantes enunciadas en el resolutive.</p>

Tabla 65. Medidas preventivas y de mitigación de impacto por componente ambiental. Abandono.

Etapa	Componente Ambiental	Impactos Ambientales Potenciales	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación
Abandono	Suelo	Degradación del paisaje natural en las áreas de las instalaciones auxiliares. Generación de contaminación del suelo.	-Limpieza general del área del proyecto. Las medidas preventivas ayudarán a que en esta fase se concluyan los procesos de control de residuos y se evite dejar cualquier tipo de residuo en esta etapa del proyecto. -Se establecieron previamente medidas preventivas para evitar la contaminación del suelo, por manejo de residuos sólidos urbanos, haciendo una cuidadosa recolección y en su caso valorización y destino final de acuerdo con las especificaciones de LGPGIR y la Presidencia Municipal de Nochistlán. -Se retirará la señalética que fue utilizada para determinar los sitios de disposición temporal de los mismos. El responsable técnico del proyecto dará seguimiento puntual a las condicionantes enunciadas en el resolutivo.
		Pérdida progresiva de la fertilidad. Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.	-En esta etapa se procederá siempre y cuando sea necesario, a realizar un tratamiento mecánico del suelo a través de la roturación del suelo en la superficie del terreno con una profundidad no superior a unos 30 centímetros. Con esta tarea se consigue oxigenar el terreno reduce la densidad y aumenta la porosidad de los horizontes del subsuelo, rompiendo suelos compactados y facilitando el desarrollo radicular, la capacidad de retención de agua y la velocidad de infiltración. -Asegurar la limpieza de cualquier tipo de residuo generado por el retiro del equipo y vehículos.
	Atmósfera	Pérdida de la calidad del aire.  Alteración del bienestar del ser humano. La emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, en circulación altera el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición, depende de la magnitud y del número, por unidad de tiempo, de los desplazamientos temporales del umbral de audición.	-El mantenimiento de los vehículos y otros equipos automotores, deberán cumplir las medidas de prevención hasta esta etapa, mismas que deberán estar asentadas en la bitácora correspondiente.  -Considerar que los horarios para el retiro del equipo y maquinaria sean diurnos. -El mantenimiento de los vehículos y otros equipos automotores, deberán cumplir las medidas de prevención hasta esta etapa, mismas que deberán estar asentadas en la bitácora correspondiente.
	Paisaje	Alteración de la apariencia visual por la ocupación del área por la presencia del	-El terreno regresará a su función original, mediante el retiro y acarreo de los vehículos y maquinaria, mismo

equipo y vehículos de transporte continuo.

que deberá ser llevado a cabo de manera ordenada y bajo la normatividad que permitió el funcionamiento en las etapas previas.

-Empleo de bitácora y prevención de cualquier contingencia.

En la etapa de abandono se contempla el acondicionamiento del terreno.

-El camino de acceso deberá ser restaurado de tal manera que se evite su erosión por factores ambientales.

## **Conclusiones**

Uno de los objetivos de las evaluaciones de impacto ambiental es la de proporcionar elementos objetivos para la toma de decisiones respecto a las acciones necesarias al momento de evaluar la compatibilidad y factibilidad de un proyecto bajo evaluación con el entorno, de tal manera que se establezcan con antelación las medidas pertinentes.

De acuerdo con el análisis realizado de los impactos ambientales a generarse por el proyecto de extracción de materiales pétreos no representa mayor afectación al medio ambiente ni al medio que lo rodea, por el contrario, traerá beneficios sociales y económicos favoreciendo el desarrollo de proyectos para beneficio de la población, así como la generación de los pobladores. Por lo que los resultados de las evaluaciones anteriores arrojan que las medidas de mitigación o prevención de los impactos negativos relacionados con el desarrollo del proyecto no presentan niveles de dificultad técnica que impidan su ejecución.

## **Impactos residuales**

Se considera como impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, bajo esta consideración y después de analizar las medidas de mitigación propuestas para eliminar o minimizar los impactos que generará el desarrollo del proyecto, se puede concluir que el abandono del proyecto permitirá que se restablezcan las condiciones originales cada fin de temporada de sequía, como consecuencia de las lluvias.

La fauna silvestre si bien será reubicada de su hábitat original debido al movimiento de la maquinaria y los vehículos que transitarán diariamente en un turno diurno por cada temporada de sequía durante 20 años provocando ruidos, esta se reincorporará cada temporada una vez que se presenten las lluvias.

Como ya se señaló en capítulos anteriores, el área se encuentra previamente modificada por actividades antropogénicas, de tal manera que se encuentran las condiciones para desarrollar la actividad sin generar impactos severos o críticos.

No se prevé ningún impacto residual, ya que la mayoría de los impactos detectados, pueden ser prevenidos o mitigados e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas.

Es necesario recalcar que el proyecto promueve que el afluente “El Tuiche”, tenga un mayor tiempo de vida, al disminuir el proceso de azolve, mediante el aprovechamiento de la grava que se genera en el lecho del mismo que lo alimenta, además de que evitará la afectación que usualmente se genera cada año en temporada de lluvias a los terrenos aledaños al cauce, tanto al terreno como a la actividad ganadera de los poblados cercanos.

Por último, cabe mencionar que con el desarrollo del proyecto se obtiene mejores beneficios económicos (considerando los impactos generados), que dejar el terreno en el estado en que se encuentra actualmente.

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

### Pronóstico del escenario

*Escenario 1: El proyecto no se lleva a cabo.*

Con respecto a las parcelas colindantes al afluente, al camino de acceso y al área de interés para extraer el material pétreo seguirán desarrollándose actividades agropecuarias como se han hecho hasta ahora, sin que esto signifique la persistencia de ecosistemas con alta biodiversidad o características únicas.

Respecto al afluente “El Tuiche”, continuará aumentando su grado de azolvamiento, originando como lo ha hecho hasta ahora, que se inunden algunas áreas adyacentes en temporada de lluvias, erosionando nuevas áreas y pudiendo cambiar el cauce del afluente.

Con respecto al medio socioeconómico, se continuará ejerciendo presión a través de la extracción de material pétreo de manera eventual e ilegal, de acuerdo con la demanda de materiales para la construcción de carreteras, industria de la construcción y para las obras de las localidades aledañas, continuando con la extracción de materiales de manera clandestina de otros sitios y/o del mismo, sin control ambiental alguno.

No se generará oferta de nuevos empleos en la zona.

Se limita la estrategia de desarrollo de infraestructura carretera que se desarrolla actualmente con recursos federales, en el estado de Zacatecas.

*Escenario 2: El proyecto se lleva cabo con las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación de impacto ambiental.*

El escenario 2, prevé el cumplimiento de cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, los impactos que se tendrán en la operación de este son: Significativo no mitigable: 0, Significativo mitigable: 4, equivalente al 27 % y No significativo: 11, equivalente al 73 %. Todos ellos mitigables en un corto plazo, a través de la implementación de las medidas propuestas en el presente estudio.

Con la puesta en marcha del proyecto, se espera el aprovechamiento de depósito natural de materiales pétreos en el cauce del afluente “El Tuiche”, que se han acumulado por gravedad y efecto de las lluvias a través de los años, y que en las condiciones actuales no significan beneficios significativos para los habitantes de la cabecera municipal de Nochistlán y aledaños.

- Se regulará el aprovechamiento de dichos materiales, de tal manera que exista un documento de autorización y un responsable directo ante la autoridad competente respecto a las actividades propuestas en dicha zona.
- Se generarán fuentes de empleos temporales, en beneficio de los habitantes de las zonas aledañas, aun cuando el número sea reducido por el tamaño del proyecto y los volúmenes que se pretenden extraer.
- No se realizará cambio de uso de suelo, ya que el área de acceso al cauce es un área agrícola y ganadera, por lo que el suelo ya ha sido impactado previamente.
- Los ecosistemas locales existentes no serán afectados de manera significativa por las obras o actividades que allí se desarrollen.
- Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (RSU), aunque en volumen mínimo por el número de operarios considerados en el proyecto; estos RSU serán recolectados adecuadamente en depósitos específicos para cada tipo de residuo, serán valorizados y dispuestos en el sitio de disposición final que indique la autoridad municipal.

Las emisiones a la atmósfera de gases, polvo y ruido serán mitigables a través de un riguroso mantenimiento periódico de los vehículos y equipo. Por el tamaño del proyecto, este no representa un foco de desarrollo que pueda originar procesos migratorios o la aparición de nuevos asentamientos.

- Se realizarán obras de mejora al camino de acceso lo que redundará en beneficios para los habitantes de la zona.
- Las medidas establecidas en el presente estudio implican implementar medidas de vigilancia, protección y conservación del ecosistema con lo que podrá asegurarse su protección y continuidad del ecosistema, una vez que se abandone el sitio.
- La capacitación será fundamental, para obtener un cumplimiento efectivo de las medidas de prevención de los impactos ambientales. Por lo que este aspecto deberá repetirse cada anualidad, tomando en cuenta el posible cambio de personal.

En resumen, se considera que los efectos benéficos superan a los negativos, aunque la magnitud de ambos es pequeña y no determinarán las condiciones futuras del sitio.

*Escenario 3: El proyecto se lleva cabo sin las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.*

Aunque el banco donde se pretende la extracción se encuentra delimitado por caminos vecinales y parcelas con cierto grado de alteración, aún sin las medidas de mitigación, la normatividad vigente en materia ambiental no puede concebirse que en la actualidad se realice un proyecto sin medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

De ser así sería un enorme retroceso, por lo que no se puede visualizar y/o realizar la predicción de un escenario sin las medidas de prevención para ello (aún las mínimas necesarias), o aún en un ambiente aislado e impactado.

Al no atender las recomendaciones de la CONAGUA durante la extracción del material no se puede prever modificaciones del cauce del afluente, con ello la afectación de la flora del sitio del proyecto.

### **Programa de Vigilancia Ambiental**

El programa de vigilancia ambiental se enfoca a evitar y/o aminorar los efectos del desarrollo de las etapas y fases propuestas para el presente proyecto, y con el objetivo de que se lleven de manera precisa y concreta.

La programación oportuna de las buenas prácticas de ingeniería, y la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, en conjunto con la supervisión, deben de realizarse obligadamente. Lo anterior, permitirá tener un control de todos los aspectos del proyecto y su seguimiento correcto.

De manera intrínseca la Manifestación de Impacto Ambiental es una acción de orden preventivo cuyo objetivo es atender la normatividad ambiental vigente y posteriormente autorizada, su ejecución se sujeta al cabal cumplimiento de los lineamientos establecidos por la autoridad, obligándose el promovente a su total cumplimiento.

*Tabla 66. Actividades e instrumentos previstos para dar seguimiento a las medidas preventivas y de mitigación de los impactos.*

Actividades	Instrumento
<b>Capacitación</b>	Manual o guía
<b>Instalación de señalamientos</b>	Programa
<b>Instalación de contenedores</b> • Residuos orgánicos	Programa
<b>Disposición de residuos</b> • Residuos orgánicos	Bitácora

<b>Mantenimiento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo</li> <li>• Maquinaria</li> <li>• Camino de terracería</li> </ul>	Bitácora
<b>Asegurar la aplicación de medidas de mitigación y atiende emergencias ambientales</b>	Bitácora  Técnico que asegure la aplicación de medidas de mitigación y atiende emergencias ambientales.
<b>Monitoreo de fauna silvestre</b>	Bitácora  Técnico que asegure la aplicación de medidas de mitigación y atiende emergencias ambientales, durante el desarrollo del proyecto y determine las medidas que permitan mitigar o en su caso contener cualquier daño emergente que se presente.  El técnico realizará informes de seguimiento a la autoridad ambiental.
<b>Monitoreo de flora silvestre sobre el cauce.</b>	Bitácora  Responsable técnico de proyecto y/o Responsable técnico ambiental que asegure la aplicación de medidas de mitigación y atiende emergencias ambientales, durante el desarrollo del proyecto y determine las medidas que permitan mitigar o en su caso contener cualquier daño emergente que se presente.
<b>Seguimiento puntual de condicionantes emitidas por la autoridad</b>	Promovente

**Nota:** En todos los aspectos el responsable del proyecto será el promovente.

## Programa de Vigilancia Ambiental

Tabla 67. Aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación Etapa de Preparación del sitio.

Etapa	Componente Ambiental	Impactos Ambientales Potenciales	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Programación de las medidas
Preparación del sitio	Suelo	Disminución de movimiento de aire y agua, requerido tanto por las raíces de las plantas como por los organismos vivos en el suelo.	-Control eficiente del tráfico vehicular.  -No se deberán afectar áreas fuera de las requeridas, estableciendo claramente los límites de las áreas del proyecto.	-Diariamente, sobre el camino de acceso  -Las áreas requeridas deberán estar marcadas desde el inicio, así como las áreas de ingreso al afluente y la ruta de salida para tomar el camino de terracería para la salida del material, misma que se dará a conocer a los trabajadores con suficiente detalle.
		Pérdida progresiva de la fertilidad. Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.	- Control eficiente del tráfico vehicular. -Asegurar la limpieza de cualquier tipo de residuo generado en cualquier área. -No se deberán afectar áreas fuera de las requeridas, estableciendo claramente los límites de las áreas del proyecto.	-Se deberá regular el tránsito vehicular diariamente con base a un itinerario. -Debe prevenirse la generación de residuos depositados fuera de los contenedores indicados para ello a través de capacitación previa, instalación de contenedores debidamente señalados y mediante supervisión y registro en bitácora de cualquier anomalía, para su corrección. Esta acción debe realizarse diariamente.
	Atmósfera	Pérdida de la calidad del aire.	-El equipo y maquinaria recibirá mantenimiento de manera periódica, lo que permitirá que el equipo se encuentre en buenas condiciones mecánicas abatiendo con ello las emisiones contaminantes. -Como medida de control del punto anterior, se llevará un registro puntual a través de una bitácora de mantenimiento.	-Se dará mantenimiento mensual a la retroexcavadora, el resto de los vehículos se realizará de manera trimestral. -Realizar registro del mantenimiento en la bitácora correspondiente.
		Alteración del bienestar del ser humano. La emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, motocicletas y	-El lugar propuesto permite amortiguar el ruido que se generará en la operación del traspaso y el transporte del material. Al estar lejos de las poblaciones, no impactará a la población. -Considerar que los horarios de operación sean diurnos, lo que implica un impacto puntual y controlado.	-Llevar a cabo una programación de actividades que evite el trabajo nocturno. -Vigilar que los empleados porten el equipo de seguridad. -Realizar mantenimiento periódico a la maquinaria y vehículos.

	<p>triciclos motorizados en circulación altera el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición, depende de la magnitud y del número, por unidad de tiempo, de los desplazamientos temporales del umbral de audición.</p>	<p>-Vigilar el aspecto de seguridad de los trabajadores, que estarán manejando el equipo durante las jornadas laborables.</p>	<p>-Control y seguimiento en bitácora mediante inspección permanente.</p> <p>-El equipo y maquinaria recibirá mantenimiento de manera periódica: retroexcavadora; mantenimiento mensual y resto de vehículos, mantenimiento trimestral, lo que permitirá que el equipo se encuentre en buenas condiciones mecánicas abatiendo con ello un incremento del ruido fuera de norma.</p> <p>-Como medida de control del punto anterior, se llevará un registro puntual a través de una bitácora de mantenimiento diario.</p>
<p>Fauna silvestre</p>	<p>Probabilidades variables de migración natural ante las perturbaciones generadas por el proyecto.</p>	<p>-Previo al inicio de actividades, se deberá fomentar en los trabajadores y personal involucrado en el proyecto, la conciencia ecológica y valores para la protección y conservación de la fauna del lugar, a través de una capacitación, sensibilizando al personal sobre los beneficios que las distintas especies proveen.</p> <p>-Establecer un programa de vigilancia ambiental, el cual deberá ejecutarse puntualmente orientado a garantizar el cumplimiento de las medidas de protección, sobre el cauce del afluente y área de almacenamiento y atender casos emergentes.</p> <p>-Designar a una persona responsable y capacitada como supervisor ambiental, quién deberá estar presente en el sitio durante la realización de las actividades de extracción del material sobre el afluente, vigilando el cumplimiento de los lineamientos considerados en el programa de vigilancia mencionado y facultado para detectar aspectos críticos que precisen ajustes encaminados a evitar que se generen daños al entorno por las acciones a realizar.</p>	<p>-Capacitación previa al inicio de la preparación del sitio.</p> <p>-Los trabajadores deberán reportar diariamente sobre alguna situación de contingencia, para que el supervisor tome las medidas precautorias necesarias, estas deberán quedar asentadas en la bitácora correspondiente a Fauna Silvestre.</p> <p>-Instalar señalética que informe sobre las actividades relacionadas con el proyecto.</p> <p>-Prohibir expresamente a los trabajadores sobre cualquier actividad ilegal sobre cacería, daño, captura y/o apropiación de especies. La supervisión diaria deberá considerar el reporte de cualquier anomalía para su corrección inmediata.</p> <p>-Determinar de manera clara las áreas de trabajo para evitar alterar los sitios aledaños, en el momento de la capacitación, supervisar diariamente y reportar en bitácora y al supervisor, cualquier anomalía para su corrección inmediata.</p>

		<p>-Prohibir a los trabajadores la cacería, daño, captura y/o apropiación de especies.</p> <p>-Limitar el acceso de los trabajadores y personal involucrado sólo a la superficie autorizada, prohibiendo el ingreso a predios aledaños al área del proyecto.</p>	
Paisaje	Alteración de la apariencia visual por la ocupación del cauce del afluente en tiempo de sequía.	<p>-El paisaje, se modificará temporalmente; al final de la vida útil del proyecto, éste deberá regresar a su función original, retirando cualquier tipo de material y/o residuo generado en la actividad motivo del proyecto. Es mitigable por la selección del sitio, alejado de poblaciones.</p> <p>-Es mitigable a través de un adecuado manejo y disposición de residuos domésticos generados por los trabajadores, a través de contenedores diferenciados en: orgánicos e inorgánicos, propiciando su valorización, cuando sea posible. Para ello serán colocados estratégicamente los contenedores previamente señalizados, con un adecuado programa de recolección.</p>	<p>-Capacitación previa al personal, sobre el tema de residuos sólidos urbanos.</p> <p>-Disposición de contenedores durante la etapa de preparación del sitio para evitar la dispersión de residuos que alteren el paisaje.</p> <p>-Prever un proceso de valorización de los residuos para la disminución de los residuos en el sitio.</p>

Tabla 68. Aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación Etapa de Operación.

Etapa	Componente Ambiental	Impactos Ambientales Potenciales	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Programación de las medidas
Operación	Suelo	Disminución de movimiento de aire y agua, requerido tanto por las raíces de las plantas como por los organismos vivos en el suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Control eficiente del tráfico vehicular.</li> <li>-Asegurar la limpieza de cualquier tipo de residuo generado por el retiro del equipo y áreas de servicios.</li> <li>-No se deberán afectar áreas fuera de las requeridas, estableciendo claramente los límites de las áreas del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Las áreas requeridas deberán estar marcadas desde el inicio, así como el trazo de la vía de acceso al afluyente, así como para la salida del material, misma que se dará a conocer a los trabajadores con suficiente detalle.</li> <li>-La supervisión diaria deberá considerar el reporte de cualquier anomalía para su corrección inmediata.</li> </ul>
		Pérdida progresiva de la fertilidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En temporada de sequía, se deberá humedecer el suelo, para evitar la pérdida de suelo fértil.</li> <li>-Control eficiente del tráfico vehicular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se deberá regular el tránsito vehicular diariamente con base a un itinerario.</li> </ul>
		Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asegurar la limpieza de cualquier tipo de residuo generado por la operación del proyecto.</li> <li>-No se deberán afectar áreas fuera de las requeridas, estableciendo claramente los límites de las áreas del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Debe prevenirse la generación de residuos depositados fuera de los contenedores indicados para ello a través de capacitación previa, instalación de contenedores debidamente señalados y mediante supervisión y registro en bitácora de cualquier anomalía, para su corrección. Esta acción debe realizarse diariamente.</li> </ul>
	Atmósfera	Pérdida de la calidad del aire.	-El equipo y maquinaria recibirá mantenimiento de manera periódica: retroexcavadora; mantenimiento mensual y resto de vehículos, mantenimiento trimestral, lo que permitirá que el	-Se realizará un mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos, mensual (maquinaria) y trimestral (vehículos).

		<p>equipo se encuentre en buenas condiciones mecánicas abatiendo con ello las emisiones contaminantes.</p> <p>-Como medida de control del punto anterior, se llevará un registro puntual a través de una bitácora de mantenimiento.</p>	<p>-Realizar registro en la bitácora correspondiente.</p>
Ruido	<p>Alteración del bienestar del ser humano.</p> <p>La emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación altera el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición, depende de la magnitud y del número, por unidad de tiempo, de los desplazamientos temporales del umbral de audición.</p>	<p>-El lugar propuesto permite amortiguar el ruido que se generará en la operación de la retroexcavadora. Al estar lejos de las poblaciones, no impactará a la población.</p> <p>-Considerar que los horarios de operación sean diurnos.</p>	<p>-Llevar a cabo una programación de actividades que evite el trabajo nocturno.</p> <p>-Vigilar que los empleados porten el equipo de seguridad.</p> <p>-Realizar mantenimiento de manera semanal del equipo y mantenimiento.</p> <p>-Control y seguimiento en bitácora de mantenimiento, mediante inspección diaria.</p>
		<p>-Vigilar el aspecto de seguridad de los trabajadores, que estarán manejando el equipo durante las jornadas laborables.</p> <p>-El equipo y maquinaria recibirá mantenimiento de manera periódica, lo que permitirá que el equipo se encuentre en buenas condiciones mecánicas abatiendo con ello un incremento del ruido fuera de norma.</p> <p>-Como medida de control del punto anterior, se llevará un registro puntual a través de una bitácora de mantenimiento.</p>	<p>-Se realizará un mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos, mensual (maquinaria).</p>
Fauna	<p>Probabilidades variables de migración natural ante las</p>	<p>-Previo al inicio de actividades, se deberá fomentar en los trabajadores y personal involucrado en el proyecto, la conciencia ecológica y valores para la protección y conservación de la fauna del lugar, a través de una</p>	<p>-Capacitación previa al inicio de la etapa de Operación.</p> <p>-Conforme se va avanzando en la etapa de operación se deberá permitir que la</p>

	<p>capacitación, sensibilizando al personal sobre los beneficios que las distintas especies proveen.</p> <p>-Establecer un programa de vigilancia ambiental, el cual deberá ejecutarse puntualmente orientado a garantizar el cumplimiento de las medidas de protección, sobre el cauce del afluente y área de almacenamiento y atender casos emergentes.</p> <p>-Designar a una persona responsable y capacitada como supervisor ambiental, quién deberá estar presente en el sitio durante la realización de las actividades de extracción del material sobre el afluente, vigilando el cumplimiento de los lineamientos considerados en el programa de vigilancia mencionado y facultado para detectar aspectos críticos que precisen ajustes encaminados a evitar que se generen daños al entorno por las acciones a realizar.</p> <p>-Prohibir a los trabajadores la cacería, daño, captura y/o apropiación de especies.</p> <p>-Limitar el acceso de los trabajadores y personal involucrado sólo a la superficie autorizada, prohibiendo el ingreso a predios aledaños al área del proyecto.</p>	<p>fauna que pudiera encontrarse en el sitio por aprovechar pueda movilizarse para salvaguardarse.</p> <p>-Los trabajadores deberán reportar diariamente sobre alguna situación de contingencia, para que el supervisor tome las medidas precautorias necesarias, estas deberán quedar asentadas en la bitácora correspondiente a Fauna Silvestre.</p> <p>Instalar señalética que informe sobre las actividades relacionadas con el proyecto.</p> <p>-Prohibir expresamente a los trabajadores sobre cualquier actividad ilegal sobre cacería, daño, captura y/o apropiación de especies. La supervisión diaria deberá considerar el reporte de cualquier anomalía para su corrección inmediata.</p> <p>-Determinar de manera clara las áreas de trabajo para evitar alterar los sitios aledaños, en el momento de la capacitación y al supervisar diariamente para considerar el reporte de cualquier anomalía para su corrección inmediata.</p>
<p>Paisaje</p>	<p>Alteración de la apariencia visual por la ocupación de una hectárea con el equipo de trituración.</p> <p>-El paisaje, se modificará temporalmente; al final de la vida útil del proyecto, éste deberá regresar a su función original, retirando cualquier tipo de material y/o residuo generado en la actividad motivo del proyecto. Es mitigable por la ubicación del proyecto.</p> <p>-Es mitigable a través de un adecuado manejo y disposición de residuos domésticos generados por los trabajadores, a través de contenedores diferenciados en: orgánicos e inorgánicos, propiciando su valorización, cuando sea posible. Para ello serán colocados estratégicamente los contenedores</p>	<p>-Capacitación previa al personal, sobre el tema de residuos sólidos urbanos.</p> <p>-Disposición de contenedores durante la etapa de Operación, para evitar la disposición indebida de residuos que alteren el paisaje.</p> <p>-Prever un proceso de valorización de los residuos para la disminución de los residuos en el sitio.</p>

previamente señalizados, con un adecuado programa de recolección.

Tabla 69. Aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación Etapa de Mantenimiento.

Etapa	Componente Ambiental	Impactos Ambientales Potenciales	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Programación de las medidas
Mantenimiento	Suelo	Generación de contaminación del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se establecerán medidas preventivas para evitar la contaminación del suelo, por manejo de residuos sólidos urbanos, haciendo una cuidadosa recolección y en su caso valorización y destino final de acuerdo con las especificaciones de LGPGIR y la Presidencia Municipal de Nochistlán.</li> <li>-Se realizará una capacitación previa para el manejo y disposición adecuada de los residuos dentro del área del proyecto.</li> <li>-Se deberá disponer de la señalética adecuada para determinar los sitios de disposición temporal de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacitación al personal en la etapa previa, sobre el tema de residuos sólidos urbanos.</li> <li>-Disposición de residuos en contenedores durante la etapa de Operación, para evitar la disposición indebida de residuos que alteren el paisaje.</li> <li>-Realizar proceso de valorización de los residuos para la disminución de los residuos en el sitio.</li> <li>-Obedecer señalética dispuesta desde la fase de preparación del sitio, que determinará los sitios de disposición temporal de los mismos.</li> </ul>
		Pérdida progresiva de la fertilidad. Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Control eficiente del tráfico vehicular.</li> <li>-Asegurar la limpieza de cualquier tipo de residuo generado por el desarrollo del proyecto.</li> <li>-No se deberán afectar áreas fuera de las requeridas, estableciendo claramente los límites de las áreas del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se deberá regular el tránsito vehicular diariamente con base a un itinerario.</li> <li>-Debe prevenirse la generación de residuos depositados fuera de los contenedores indicados para ello a través de capacitación previa, instalación de contenedores debidamente señalados y mediante supervisión y registro en bitácora de cualquier anomalía, para su corrección. Esta acción debe realizarse diariamente.</li> </ul>

Tabla 70. Aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación Etapa de Abandono.

Etapa	Componente Ambiental	Impactos Ambientales Potenciales	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Programación de las medidas
Abandono	Suelo	Degradación del paisaje natural	-Limpieza general del área del proyecto. Las medidas preventivas ayudarán a que en esta fase se concluyan los procesos de control de residuos y se evite dejar cualquier tipo de residuo en esta etapa del proyecto. -Se establecieron previamente medidas preventivas para evitar la contaminación del suelo, por manejo de residuos sólidos urbanos, haciendo una cuidadosa recolección y en su caso valorización y destino final de acuerdo con las especificaciones de LGPGIR y la Presidencia Municipal de Valparaíso. -Se realizó, igualmente de manera previa una capacitación para el manejo y disposición adecuada de los residuos dentro del área del proyecto. -Se retirará la señalética que fue utilizada para determinar los sitios de disposición temporal de los mismos.	-En un período de dos semanas máximo se llevará a cabo la Etapa de Abandono que implica retirar maquinaria y vehículos del terreno ocupado, para ello se llevará a cabo un Programa de trabajo previamente planteado mediante capacitación, que incluye: -Disposición de RSU en los sitios de disposición final, de acuerdo la normatividad ambiental aplicable, (especificaciones de LGPGIR y la Presidencia Municipal de Nochistlán). -Retiro de señalética. -Retiro de obras provisionales. -Realizar reporte final en bitácora.
		Generación de contaminación del suelo.  Pérdida progresiva de la fertilidad. Desequilibrio en el ecosistema del suelo, por la proliferación de especies oportunistas.	-En esta etapa se procederá a realizar un tratamiento mecánico del suelo a través de la roturación del suelo en la superficie del terreno con una profundidad no superior a unos 30 centímetros. Con esta tarea se consigue oxigenar el terreno, reduce la densidad y aumenta la porosidad de los horizontes del subsuelo, rompiendo suelos compactados y facilitando el desarrollo radicular, la capacidad de	-Tratamiento mecánico a través de roturación del suelo en la superficie del terreno con una profundidad no superior a unos 30 centímetros. Con esta tarea se consigue oxigenar el terreno reduce la densidad y aumenta la porosidad de los horizontes del subsuelo, rompiendo suelos compactados y facilitando el desarrollo radicular, la capacidad de retención de agua y la velocidad de

		retención de agua y la velocidad de infiltración, siempre y cuando sea necesario. -Asegurar la limpieza de cualquier tipo de residuo generado por el retiro del equipo.	infiltración, previo retiro de equipo y vehículos. El responsable técnico definirá la necesidad de cumplir con este aspecto al final del ciclo de vida del proyecto.
Atmósfera	Pérdida de la calidad del aire.	-El mantenimiento de los vehículos y otros equipos automotores, deberán cumplir las medidas de prevención hasta esta etapa, mismas que deberán estar asentadas en la bitácora correspondiente.	-Cada mes el retroexcavadora debió haber tenido mantenimiento. Cada tres meses se debió haber dado mantenimiento a los vehículos. -Realizar registro en la bitácora correspondiente, diariamente, hasta el último día de la etapa.
	Alteración del bienestar del ser humano. La emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación altera el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición, depende de la magnitud y del número, por unidad de tiempo, de los desplazamientos temporales del umbral de audición.	-Considerar que los horarios para el retiro del equipo y maquinaria sean diurnos. -El mantenimiento de los vehículos y otros equipos automotores, deberán cumplir las medidas de prevención hasta esta etapa, mismas que deberán estar asentadas en la bitácora correspondiente.	-Cada mes la retroexcavadora debió haber tenido mantenimiento. Cada tres meses se debió haber dado mantenimiento a los vehículos. -Realizar registro en la bitácora correspondiente, diariamente, hasta el último día de la etapa.
Paisaje	Alteración de la apariencia visual por la desocupación del trascabo.	-El terreno regresará a su función original, mediante el retiro y acarreo de los vehículos y maquinaria, mismos que deberán ser llevados a cabo de manera ordenada y bajo la normatividad que permitió el funcionamiento en las etapas previas. -Empleo de bitácora y prevención de cualquier contingencia.	-Retiro y acarreo de los equipo y maquinaria, mismo que deberá ser llevado a cabo de manera sistematizada, programada y bajo la normatividad que permitió el funcionamiento en las etapas previas. Esta actividad durará un periodo máximo de dos semanas. -Prevención de contingencias.

## Conclusiones

Considerando la información inherente a las características físicas, biológicas y socioeconómicas del sitio de interés y la aplicación de la metodología considerada como más apropiada para la identificación y evaluación de impactos ambientales, se determina que los impactos negativos no son significativamente importantes para impedir o modificar las características generales del proyecto, aunado a ello se consideró que el presente proyecto:

1. No se localiza cerca de ninguna área de interés histórico.
2. No se encuentra dentro de un área natural protegida, o sometida a algún tipo de manejo ambiental.
3. No se encuentra en una zona de atractivo turístico.
4. El proyecto se ubica en el estado de Zacatecas, en el municipio de Nochistlán de Mejía, 5.1 km al noroeste (NO) de la cabecera municipal. El acceso al sitio del proyecto es a través de la carretera Ramal a Tuiche 2 y Ramal a Tuiche 1, quedando a 2 km por camino de terracería. La actividad económica de este poblado es la agricultura y la ganadería. El Municipio de Nochistlán tiene un grado de marginación bajo para el año 2010.
5. De acuerdo con las estimaciones de la CONAPO, el índice de marginación de Nochistlán en 2005 fue Muy Bajo y para 2010 fue bajo. Indicadores que sugieren la necesidad de desarrollar proyectos productivos y de infraestructura.
6. El proyecto sujeto a Evaluación de Impacto Ambiental tiene por objeto abastecer de material pétreo para la construcción de infraestructura en el municipio de Nochistlán.
7. El desarrollo del proyecto permitirá la generación de 4 empleos directos y dada las actividades de restauración del camino de acceso se generarán beneficios a la cabecera municipal de Nochistlán dado los empleos indirectos que se generarán.
8. El proyecto tiene una vida útil de 20 años y pretende un aprovechamiento de 48,760.57409 m<sup>3</sup>: 19,504.23 m<sup>3</sup> de arena y 29,256.34 m<sup>3</sup> de grava.

9. Longitud del afluente previsto para la extracción de material pétreo es de 1 km 500 m lineales.
10. El proceso implica cuatro etapas: Preparación, Operación, Mantenimiento y Abandono.
11. La matriz de Leopold y el índice de calificación ecológica, permitieron identificar y evaluar los datos arrojando una puntuación de 207 positivo por lo cual se considera viable ya que la puntuación arrojada para los datos negativos (impactos negativos del proyecto) da 123, viéndose afectado principalmente en la etapa de operación, los cuales al realizar las medidas propuestas de prevención y minimización de los impactos, estos se verán mitigados; por otra parte, en la etapa de abandono se observa el aumento en los impactos positivos y una disminución en las afectaciones al medio ambiente, las ventajas y beneficios al realizar el proyecto resultarán mayores al limpiar el cauce del afluente para evitar inundaciones a las áreas contiguas del afluente, afectando la producción pecuaria de la zona, generar empleos de manera directa e indirecta, el desarrollo de infraestructura así como apoyo al desarrollo productivo de la población.
12. De las 15 acciones identificadas como susceptibles de ser impactadas, se determinaron 0 como significativo no mitigable, 4 significativo mitigable y 11 no significativo.
13. En el SA y SP de acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, se reportan las siguientes especies: Los muestreos de campo permitieron identificar especies faunísticas que se encuentran bajo alguna de las categorías: Sujeta a protección especial (Pr) *Kinosternon integrum* (Tortuga pecho quebrado mexicana) y amenazada (A) *Dendrotyx macroura* (Codorniz coluda transvolcánica). Se tomarán medidas como el ahuyentamiento de fauna y la capacitación en materia ambiental, haciendo énfasis en la protección de la flora y fauna durante la operación del proyecto.
14. Respecto a los residuos que se prevé generar son únicamente los domésticos, mismos que mediante un manejo adecuado a partir de un programa preventivo, considerando

la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los efectos al medio ambiente serán totalmente nulos.

15. En ningún caso se prevé el desmonte.
16. Como parte de la EIA, se propone un Programa de Vigilancia Ambiental que incluye: Capacitación a los trabajadores, Instalación de señalamientos, Instalación de contenedores de RSU; Valorización de los RSU y su disposición final de acuerdo con la indicación de la autoridad municipal; Mantenimiento de Vehículos, Maquinaria y Camino de terracería; Monitoreo de flora y fauna silvestre. Todo lo anterior a través de: Elaboración de manuales, programas, bitácoras, un técnico ambiental y un responsable de proyecto que dé seguimiento puntual de las condicionantes emitidas por la autoridad.

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

### **Formatos de presentación**

El presente proyecto se entrega en 1 ejemplar impreso y 2 ejemplares en versión electrónica con sus respectivos resúmenes ejecutivos, 1 ejemplar impreso para consulta pública y 1 ejemplar en formato electrónico para consulta pública.

### **Planos definitivos**

Todos los planos de localización se ubican dentro del cuerpo del documento, distribuido en los capítulos y/o apartados correspondientes, así como en el Anexo 1.

### **Fotografías**

En el cuerpo del documento se presentan fotografías del SA y SP, de especies de flora y fauna y de los sitios donde se desarrollarán las actividades de aprovechamiento. Las fotografías se describen.

## Videos

No se realizó la toma de video para el presente proyecto.

## Otros anexos

- a) Documentos legales.

Se encuentran en el Anexo 1 del presente proyecto la documentación legal del promovente.

- b) Cartografía consultada.

No	Descripción	Autor	Año
1	Carta topográfica F13D37, Nochistlán de Mejía, Escala 1 : 50 000	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – INEGI	2014
2	División Política Estatal. Escala 1: 250 000	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – INEGI	2023
3	Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0).	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – INEGI	2015
4	Marco Geoestadístico Nacional V 6.2	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – INEGI	2014
5	Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VI.	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – INEGI	2016
6	Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación del Estado de Zacatecas Escala 1:50 000	Comisión Nacional Forestal – CONAFOR	2015
7	Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1'000,000. Serie I.	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – INEGI	2001
8	Conjunto de datos vectoriales de Climas escala 1:1,000,000.	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – INEGI	2008
9	Conjunto de Datos Vectoriales Edafológicos. Continuo Nacional. Escala 1: 250,000 Serie II.	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – INEGI	2007
10	Conjunto de Datos Vectoriales Geológicos. Continuo Nacional. Escala 1:1'000,000.	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - INEGI	1988
11	Red Hidrográfica escala 1:50,000 edición 2.0.	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - INEGI	2010
12	Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1'000,000. Serie I	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - INEGI	2001
13	Imagen hipsográfica	Natural Earth	2016

Todos los planos generados a partir de las cartas y / o datos vectoriales continuos nacionales, se ubican dentro del cuerpo del documento distribuido en los capítulos y/o apartados correspondientes.

c) Imágenes de satélite (opcional).

No se incluyen.

d) Resultados de análisis de laboratorio.

No se incluyen

e) Resultados de análisis y/o trabajos de campo.

Los métodos y técnicas empleados para los análisis se presentan y describen en los apartados correspondientes. Para la delimitación del Sistema Ambiental en el apartado IV. Para el análisis de flora y fauna se presentan en el capítulo IV.

f) Estudios técnicos.

Se incluye el estudio técnico topográfico en el Anexo como formato digital, incluyendo memorias de cálculo.

# Anexos

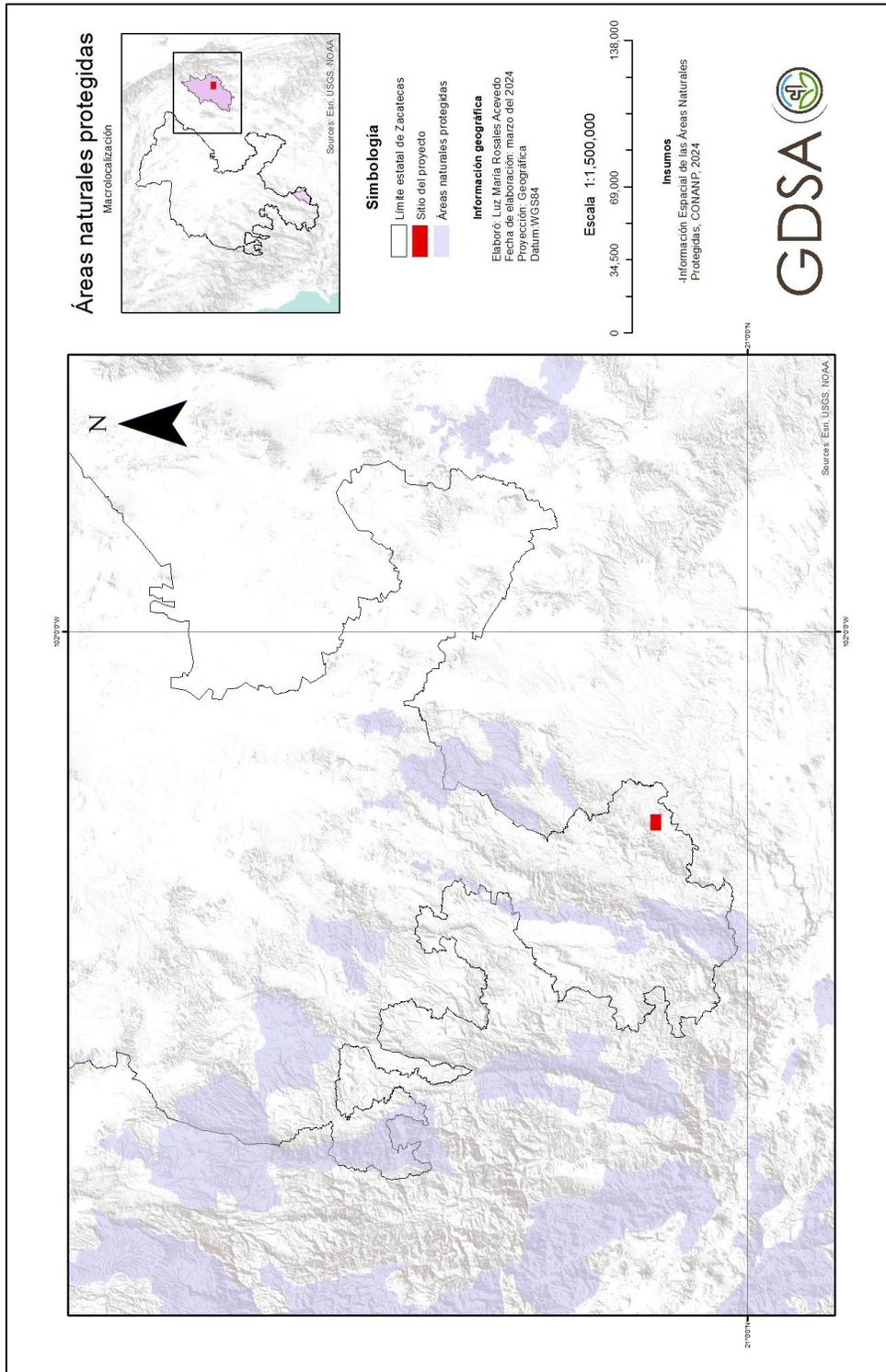


Figura 46. Áreas Naturales Protegidas.

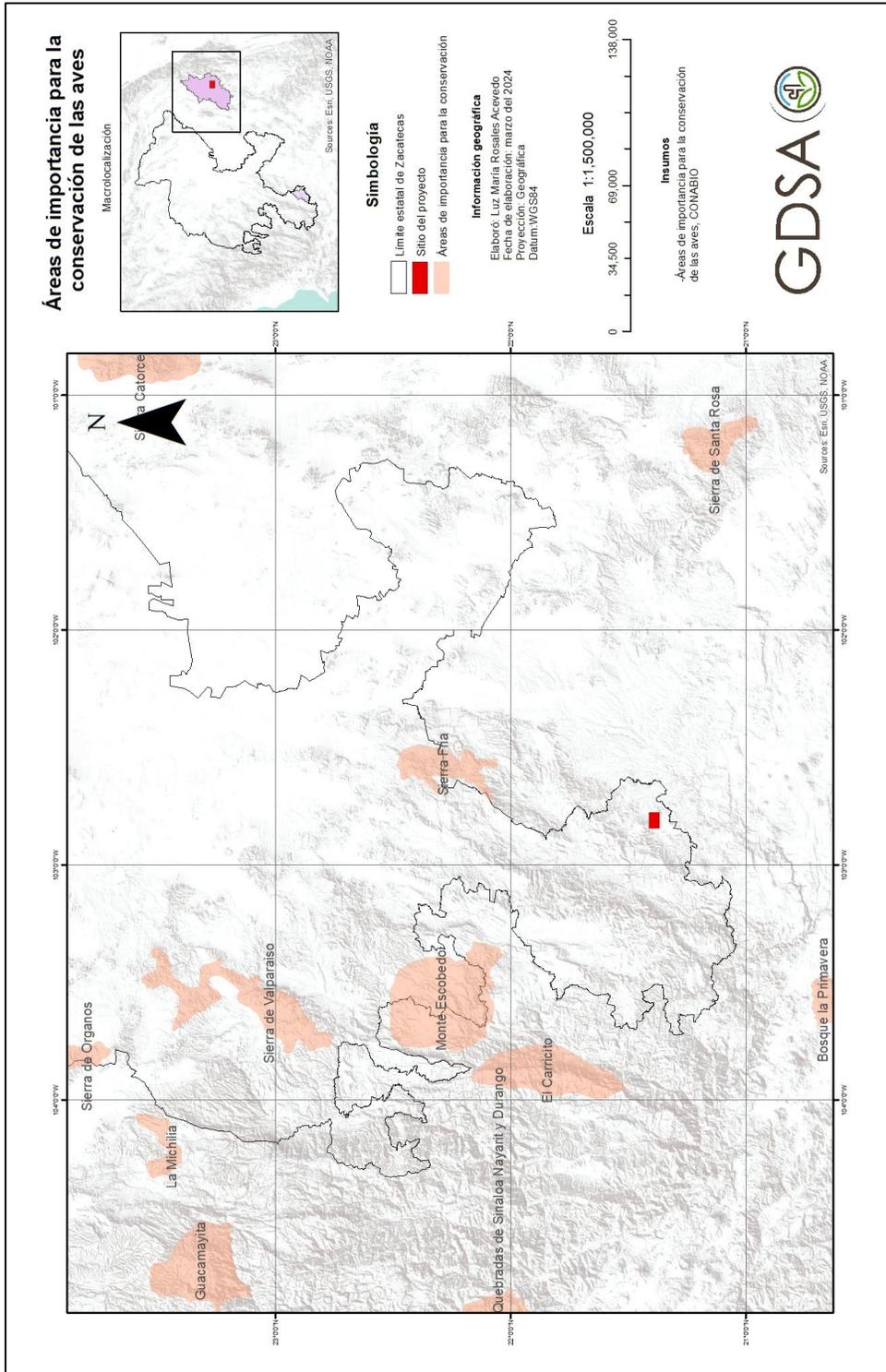


Figura 47. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

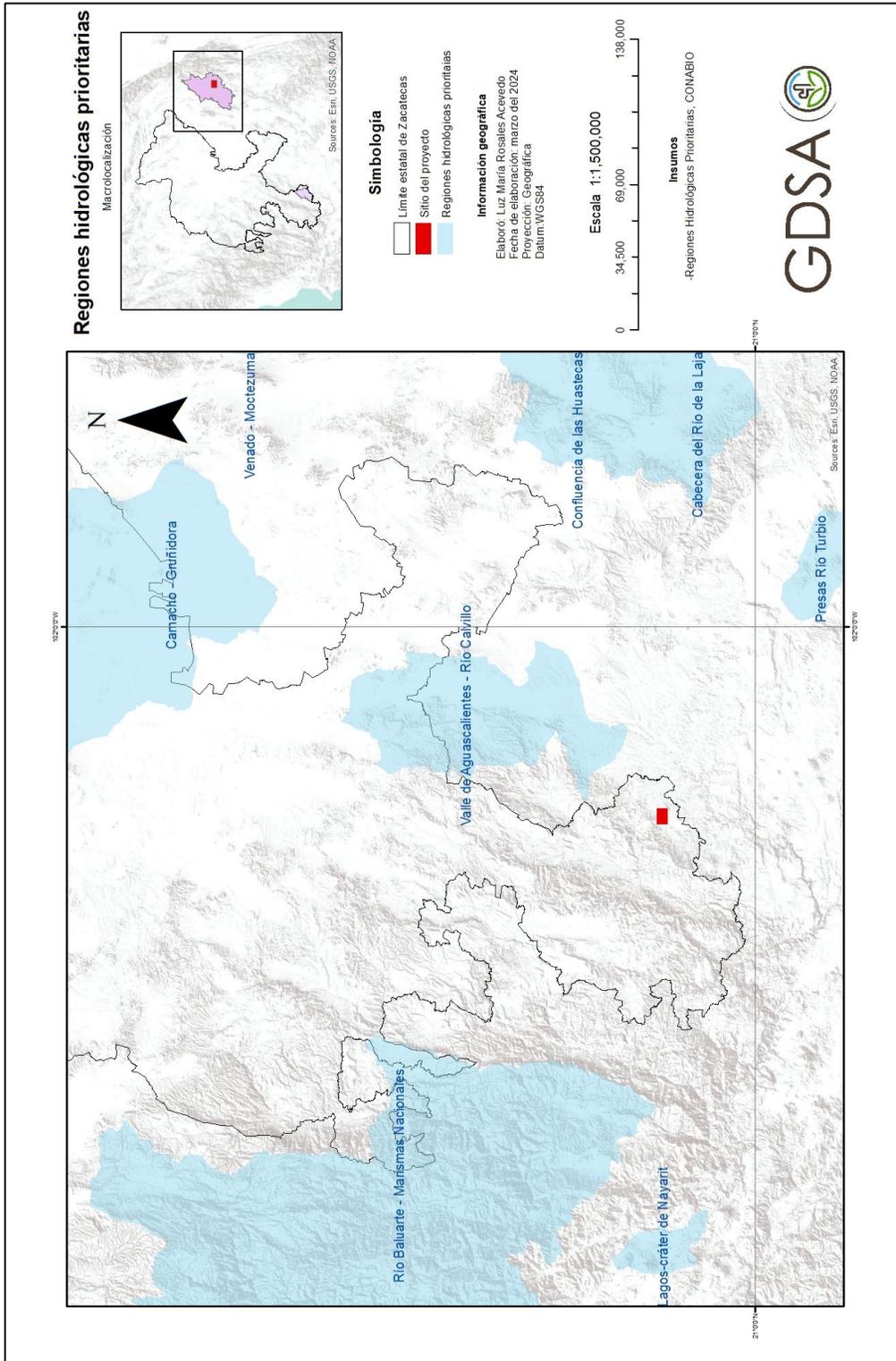


Figura 48. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

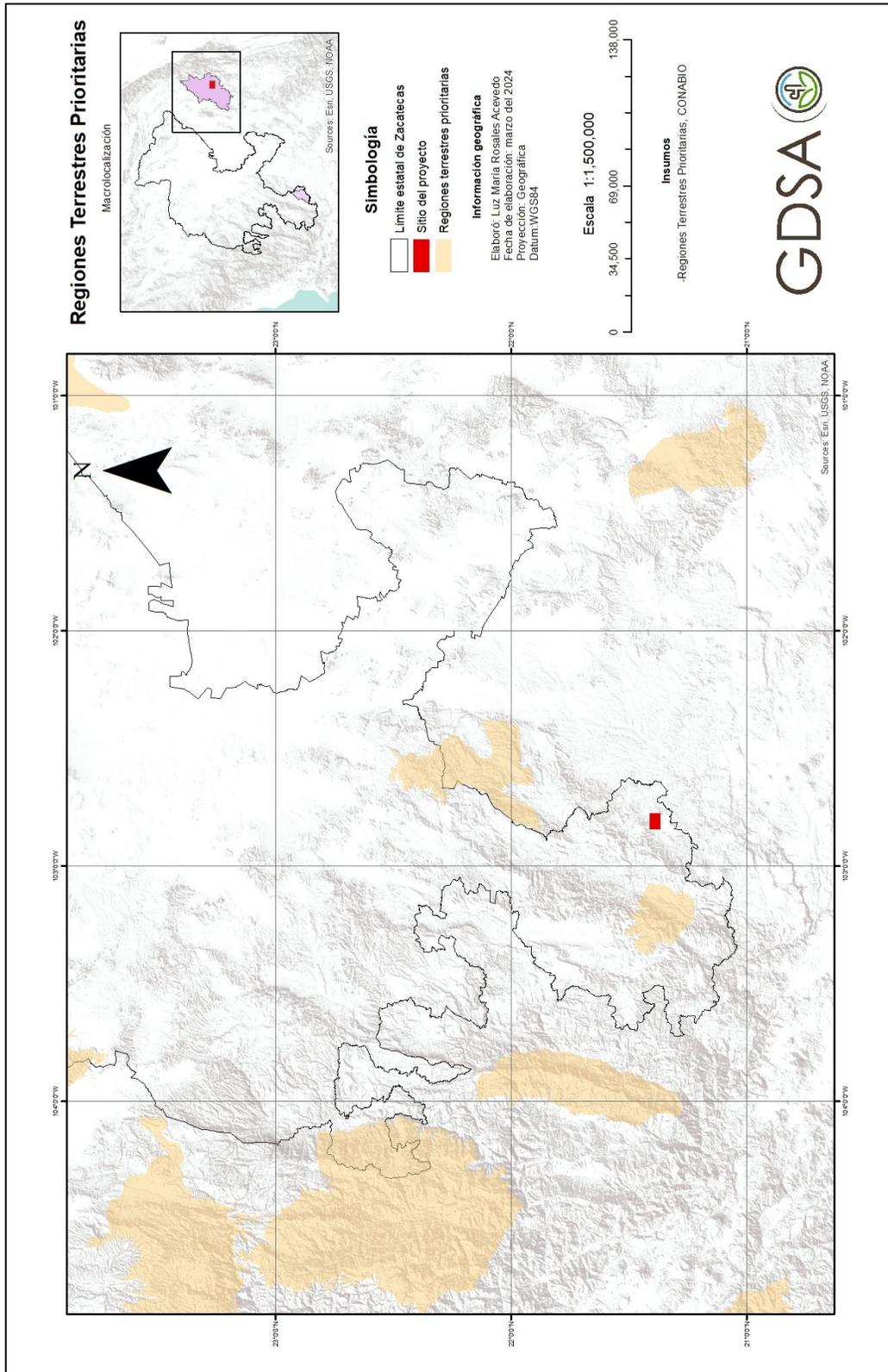


Figura 49. Regiones Terrestres Prioritarias.

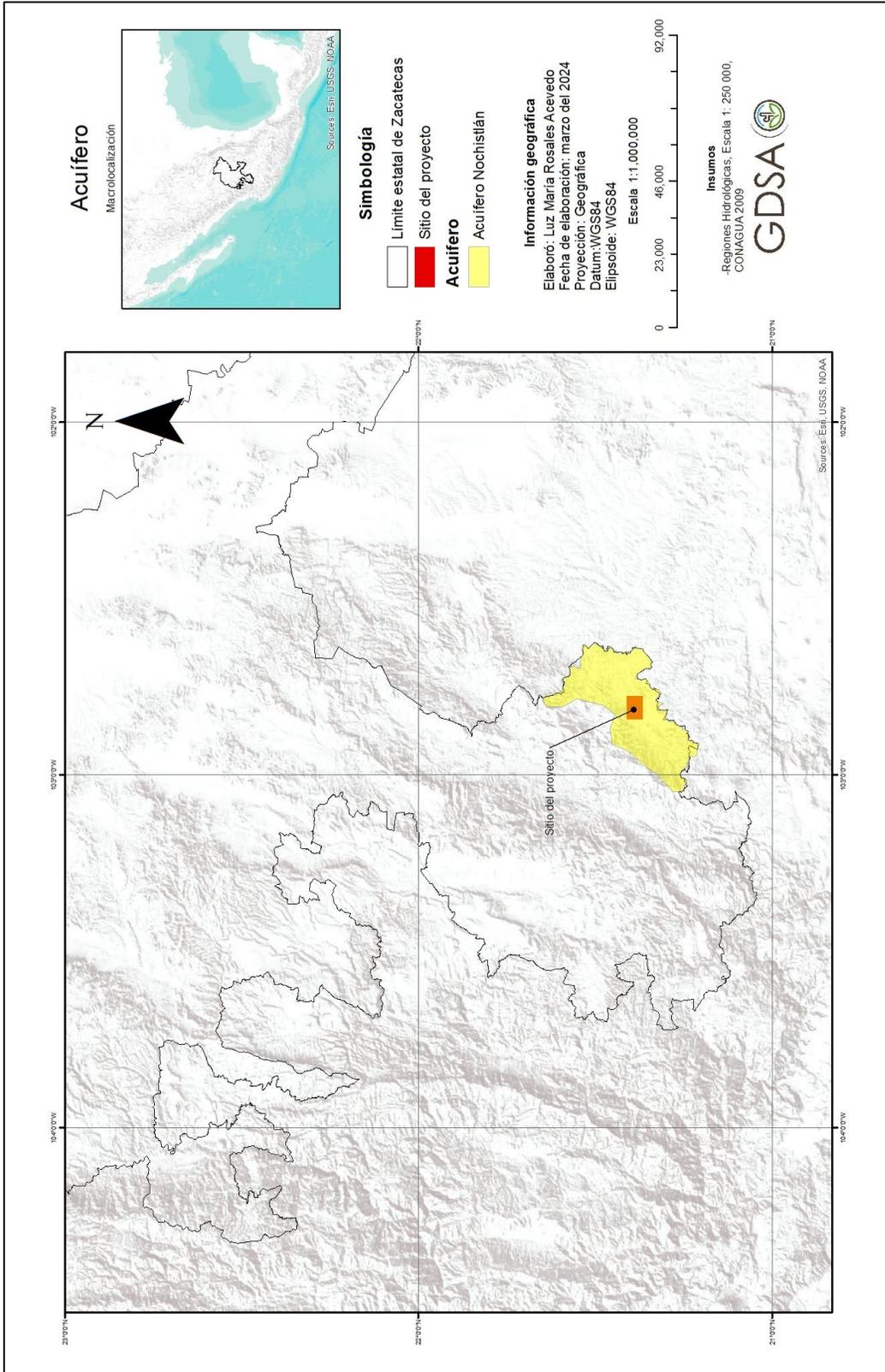


Figura 50. Acuífero presente en el Sitio del Proyecto.

## Glosario de términos

- Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados
- Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto por la Ley.
- Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.
- Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.
- 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.
- Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

- 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.
- Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
- Flora silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.
- 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.
- Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.
- 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.
- Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos. Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

- Medidas de 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 causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones). Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente. Pluvial: Relativo a la lluvia.
- Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.
- 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: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

## Bibliografía

1. Baca-Venegas, J. M., (2000). Caracterización de la estructura vertical y horizontal en bosques de pino-encino (Doctoral dissertation, M. Sc. Thesis, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares).
2. Ceballos, G., & Oliva, G. (2005). Los mamíferos silvestres de México (Vol. 986). México: Fondo de Cultura Económica.
3. CFE (2015). Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.
4. CITES. (2019) <https://cites.org/esp/app/index.php> consultado el 10 de septiembre de 2019.
5. CONABIO. (2006). Capital Natural y Bienestar Social. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad, México.
6. CONAGUA (2015). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Jalpa-Juchipila.
7. CONAPO (2018). Nota metodológica de la estimación del índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015, [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/61552/Nota\\_metodol\\_gica\\_marginaci\\_n.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/61552/Nota_metodol_gica_marginaci_n.pdf), 24-08-2018.
8. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 1917. Última reforma publicada DOF 27-01-2016.
9. DOF (Diario Oficial de la Federación). (2012a). ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
10. DOF (Diario Oficial de la Federación) (2016). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos.

11. DOF (Diario Oficial de la Federación). (2017). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente. México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
12. Flores-Villela, O., & Fernández, P. G. (1994). Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo.
13. GRASS Development Team (2017). Geographic Resources Analysis Support System (GRASS) Software, Version 7.2. Open-Source Geospatial Foundation. Documento electrónico: <http://grass.osgeo.org>
14. FAO. (1994). World Reference Base for Soil Resources, by ISSS–ISRIC–FAO. Draft. Rome/Wageningen, Netherlands.
15. FAO (2008). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Base referencial mundial del recurso suelo. Un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional. 117 p.
16. Gaines, L.; Harrod, J.; Eehmkuhl, F. (1999). Monitoring biodiversity: quantification and interpretation. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-443. Portland, OR: USDA, FS, Pacific Northwest Research Station. 27 p.
17. García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Quinta edición. Instituto de Geografía. UNAM.
18. Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)
19. Hurlbert, S. H. (1971). The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology*, 52(4), 577-586.
20. INEGI. (1981). Síntesis geográfica de Zacatecas. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F. 222 p.
21. INEGI (1996). Modelo digital de elevación. Carta F13D26 Jalpa. Escala 1:50000.
22. INEGI (1999). Modelo digital de elevación. Carta F13d37 Nochistlán de Mejía. Escala 1:50000.

23. INEGI (2005). II Censo de Población y Vivienda. Resultados definitivos.
24. INEGI (2010a). Compendio de información geográfica municipal, 32019, Jalpa.
25. INEGI (2010b). Compendio de información geográfica municipal, 32034, Nochistlán.
26. INEGI (2010c). Censo de Población y Vivienda. Resultados definitivos.
27. INEGI (2015). Encuesta Intercensal. Resultados definitivos.
28. INEGI (2012). Guía para la de cartografía Hidrológica Serie II
29. INEGI (2014a). Carta edafológica Serie II. Escala 1:250000.
30. INEGI (2014b). Conjunto de datos de erosión del suelo Serie I.
31. INEGI (2016). Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VI. Escala 1:250000.
32. INEGI (2017). Anuario estadístico y geográfico de Zacatecas 2017. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. 533 p
33. IPCC-WGI. (2007). (Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group I). Working Group, I Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. 23 pp.
34. IUSS Grupo de Trabajo WRB. (2007). Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.
35. Ley General de Cambio Climático. Última reforma publicada DOF 02-04-2015.
36. Ley General de Vida Silvestre. Última reforma publicada DOF 26-01-2015.
37. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Última reforma publicada DOF 05-06-2018.
38. Magurran, A. E. (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton, NJ: Princenton University Press.
39. Matus-Gardea, J. A. (2007). Evaluación externa en materia de diseño del Programa Nacional de Microcuencas (PNM). Colegio de Postgraduados (COLPOS). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). 81 p.

40. Matteucci, S. D. y Colma, A. (1983). Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría general de la Organización de los Estados Americanos. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico.
41. Mostacedo, B. y Fredericksen T. S. (2000). Manual de métodos básicos y análisis en ecología vegetal. Proyecto de manejo forestal sostenible (BOLFOR). Santa Cruz, Bolivia.
42. Muñoz-Pedrerros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista chilena de historia natural, 77(1), 139-156.
43. NORMA Oficial Mexicana 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. Última reforma publicada DOF 10-06-2015.
44. NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-201, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Última reforma publicada DOF 08-03-2017.
45. NORMA Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-2018, Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. Última reforma publicada DOF 12-10-2018.
46. NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Última reforma publicada DOF 08-05-2006.
47. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Última reforma publicada DOF 30-12-2010.

48. NORMA Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-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.
49. NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. Última reforma publicada DOF 10-09-2013.
50. Ochoa, L. M. O. y Flores-Villela, O (2006). Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM.
51. Pérez-Valadez, N. (2016). Adiciones a la avifauna del estado de Zacatecas. Huitzil, 17(2), 175-183.
52. Pérez-Valadez, N. (2018). Record of the ocelot (*Leopardus pardalis*) in the state of Zacatecas, Mexico. *Therya*, 9(1), 99-101.
53. Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Zacatecas.
54. Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018. H. Ayuntamiento de Nochistlán de Mejía, Zacatecas, México.
55. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. DOF: 12-07-2019.
56. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 212. DOF 07-09-2012.
57. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas (PEDUyOTZ) 2010-2016.
58. SEMARNAT (2002). Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental minero, Modalidad: Particular.
59. Smith, R.L. (1974). *Ecology and field biology*. 2ed. New York: Harper & Row Publishers. 850p.
60. SMO (Servicio Meteorológico Nacional). (2016). Datos estadísticos de la estación climatológica 32182 Palma Cuata. [en línea] Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Estadistica/32182.pdf> [Acceso el 19 ago. 2019].

61. Whittaker, R.H. Evolution and Measurent of Species Diversity, *Taxon*, 212(2/3):213-251, 1972.
62. Spaargaren, O. C. (1999). Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (No. 84, p. 93). International Soil Science Society (ISSS), International Soil Reference and Information Centre (ISRIC), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
63. Sutherland, W. J. (2008). *The conservation handbook: research, management and policy*. John Wiley & Sons.
64. UICN (2012). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 3.1*. Comisión de la Supervivencia de Especies de la UICN.
65. UICN, (2017) <https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/pol%C3%ADticas-de-biodiversidad/lista-roja-de-uicn> consultado el 26 de oct de 2017.
66. McCranie, J. R., & Wilson, L. D. (2001). *The herpetofauna of the Mexican state of Aguascalientes*.
67. Demant, A. (1978). Características del Eje Neovolcánico Transmexicano y sus problemas de interpretación. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 2, 2.}
68. Baca-Venegas, J. M., (2000). *Caracterización de la estructura vertical y horizontal en bosques de pino-encino (Doctoral dissertation, M. Sc. Thesis, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares)*.

Literatura consultada:

1. Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., Oliveras de Ita, A., Escobar, M., Rodríguez, L., Vieyra, J., Vargas, V. (2008). *Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX)*. CONABIO.
2. Ceballos G. (2006). Orden Rodentia. Pp 530 en *Los Mamíferos Silvestres de México*, G. Ceballos y G. Oliva coords. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica 986 p.

3. CONABIO (Comisión Nacional para el uso y conservación de la Biodiversidad) (2017). Disponible en Enciclovida: <http://www. enciclovida.mx /especies/8013565> (consultado en septiembre-octubre de 2017).
4. Elizalde-Arellano, C., López-Vidal, J. C., Hernández, L., Landré, J. W. y F. M. Morales-Mejía. (2014). Bases para el monitoreo de dos especies de carnívoros medianos en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, Durango. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.
5. Elizalde-Arellano, Cynthia, López-Vidal, Juan Carlos, Hernández-García, Lucina, Landré, John William, Cervantes- Reza, Fernando, Morales-Mejía, Fabiola Montserrat, Ramírez-Vargas, Mariana, Dávila-Galaviz, Luis Fernando, González-Romero, Alberto, Alonso-Spilsbury, María. (2014). Registro de presencia y actividades de algunos mamíferos en el Desierto Chihuahuense, México. *Therya*, 5(3), 793-816.
6. Gómez de Silva, H. (2003). México. *North American Birds* 57(1):123-128.
7. Kaufman, K. (2005). Guía de campo a las aves de Norteamérica. Hillstar Editions L.C. New York, EUA.
8. Leopold, A. S. (1987). Fauna silvestre de México. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, D.F., 688 pp. (Una revisión de las principales especies mexicanas de mamíferos -y de aves- silvestres, particularmente las de mayor interés para la caza).
9. Marks S, Citno Y. (1990). A field guide to western reptiles and amphibians. *J Zoo Wildlife Med* 21: 330-336 p.
10. Williams, K.L., P.S. Chrapliwy, and H.M. Smith. (1961). Snakes from Northern México. *Natural History Miscellanea of The Chicago Acad. Sci.*, 177:1-7.