MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

Contenido

Índice de Ilustraciones 4

Índice de Tablas 7

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 10

I.1 Datos general del proyecto. 10

I.1.1 Nombre del proyecto. 10

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto. 10

Ubicación del Proyecto en zonas de Riesgos. 11

I.1.3 Duración del proyecto. 14

I.2 Datos generales del promovente. 16

I.2.1 Nombre o razón social. 16

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente. 16

I.2.3 Nombre y cargo el representante legal. 16

I.2.4 Dirección del promovente o de su Representante legal para recibir y oír notificaciones. 16

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio. 16

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 18

II.1 Información general del proyecto. 18

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa. 18

II.1.2 Justificación. 19

II.1.2.1 Objetivos 23

II.1.3 Ubicación física. 24

II.1.3.1 Superficies, obras y actividades del Proyecto. 25

II.1.4 Inversión requerida. 39

II.2 Características particulares del proyecto. 41

II.2.1 Programa de trabajo 56

II.2.2. Representación gráfica regional. 58

ETAPAS DEL PROYECTO. 60

II.2.4. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN. 60

Utilización de explosivos. 66

II.2.5. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 66

II.2.6. ABANDONO DEL SITIO. 68

II.2.7. Residuos (Peligrosos, de Manejo Especial y Sólidos Urbanos). 70

II.7.1 Almacenamiento temporal y manejo de residuos. 72

II.2.8 Emisiones a la atmósfera. 74

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. 76

III.1 Vinculación con planes y programas sectoriales. 78

III.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND). 78

III.1.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024. 80

III.2 Vinculación con programas de ordenamiento ecológico del territorio, áreas naturales protegidas u otra zonificación prioritaria para la conservación (RTP y/o RHP), o la relativa a la regulación del uso del suelo urbano (PDU). 84

Programas De Ordenamiento Ecológico Del Territorio. 84

III.2.1 Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial. 84

III.2.2 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET). 87

III.2.3 Programa Municipal De Desarrollo Urbano y De Ordenamiento Ecológico Territorial De Tierra Blanca (PMDUOET). 99

III.2.4 Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión I “SIERRA GORDA”. 103

Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas. 111

III.2.6 Áreas Naturales Protegidas De Jurisdicción Federal (ANP). 111

III.2.7 Áreas Naturales Protegidas De Jurisdicción Estatal (ANPE). 112

III.2.8 Áreas De Importancia Para La Conservación De Aves (AICA). 114

III.2.9 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 115

III.2.10 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 116

III.3 Vinculación y cumplimiento de leyes y reglamentos de los tres niveles de gobierno. 117

Ordenamientos Federales 118

III.3.1 Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos. 118

III.3.2 Ley General Del Equilibrio Ecológico y La Protección Al Ambiente (LGEEPA). 118

III.3.3 Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Evaluación Del Impacto Ambiental (REIA). 120

III.3.4 Ley General Para La Prevención y Gestión Integral De Los Residuos (LGPGIR). 122

III.3.5 Ley De Aguas Nacionales (LAN) 129

III.3.6 Ley General De Vida Silvestre (LGVS). 130
III.3.7 Ley General De Cambio Climático (LCC). 132
III.3.8 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático. 133
Ordenamientos Estatales. 134
III.3.9 Ley Para La Protección y Preservación Del Ambiente Del Estado De Guanajuato (LPPAEG). 134
III.3.10 Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato). 134
III. 3.11 Ordenamientos Municipales. 135
III.4 Vinculación y cumplimiento de las normas oficiales mexicanas. 137
III.5 Conclusiones. 150
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 155
IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental (SA) donde pretende establecerse el Proyecto. 155
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental. 169
IV.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA. 170
IV.4.1.1 Medio abiótico. 171
IV.4.2.1 Vegetación 193
IV.4.2.2 Fauna. 211
IV.4.3. Medio socioeconómico 228
IV.4.4 Paisaje 236
IV.5 Diagnóstico ambiental 243
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 247
V .1 Metodología para evaluar los impactos ambientales. 247
V.1.1 Indicadores de impacto. 250
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto. 251
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación. 252
V.2 Evaluación de Impacto Ambiental 255
V.2.1 Identificación de acciones del proyecto susceptibles de producir impactos. 255
V.2.3 Identificación de Impactos Ambientales. 263
V.2.4 Valoración de impactos significativos. 265
Valoración de impactos. Etapa de Preparación del sitio y construcción. 266

V.2.5 Resultados y conclusiones. 285

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL. 291

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental. 291

VI.2 Programa de vigilancia ambiental. 303

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo). 307

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas. 310

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 311

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 312

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto. 314

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. 316

VII.4 Pronóstico Ambiental. 320

II.5 Evaluación de alternativas. 321

VII.6 Conclusiones. 321

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 323

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN. 323

VIII.1.1 Cartografía. 323

VIII.1.2 Fotografías 324

VIII.1.3 Videos 324

VIII.2 Otros anexos 324

VIII.2.1 Memorias 324

VIII.3 Bibliografía 324

GLOSARIO DE TÉRMINOS. 325

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación del Proyecto – Carta topográfica de INEGI F14C46. Fuente: INEGI. 10
Ilustración 2. Ubicación del Proyecto en imagen satelital. Fuente: Google Earth 11
Ilustración 3 . Identificación de riesgos geológicos – laderas susceptibles y fallas. 12
Ilustración 4. Identificación de riesgos geológicos – Hundimientos, agrietamientos y laderas susceptibles. Fuente: Portal de Atlas de Riesgos - CENAPRED. 13
Ilustración 5. Identificación de riesgos hidrometeorológicos – Sequías. Fuente: Portal de Atlas de Riesgos - CENAPRED. 13

Ilustración 6. Detalle de la planta geométrica de la estructura y dimensiones del puente peatonal. 22
Ilustración 7. Corte longitudinal en donde se ubica el proyecto de construcción del puente peatonal sobre el arroyo “Las Moras”. 22
Ilustración 8. Polígono general de la envolvente del Proyecto. Fuente: Google Earth y Open Street Maps. 25
Ilustración 9. Georreferenciación de los componentes del proyecto. Fuente: Google Earth y Open Street Maps. 27
Ilustración 10. Componentes de las obras y superficies del Proyecto (Puente peatonal). Fuente: Google Earth; INEGI. 28
Ilustración 11. Componentes de las obras y superficies del Proyecto (Bases de mampostería). Fuente: Google Earth; INEGI. 29
Ilustración 12. Componentes de las obras y superficies del Proyecto (Pilas/estribos). Fuente: Google Earth; INEGI. 30
Ilustración 13. Componentes de las obras y superficies del Proyecto (Puente plazoleta). Fuente: Google Earth; INEGI. 31
Ilustración 14. Incidencia del Proyecto sobre el cauce y Zona Federal del Arroyo “Las Moras”. Fuente: Google Earth; INEGI. 33
Ilustración 15. Vista en perspectiva del tramo del cauce del Arroyo “Las Moras” analizado, fuente HEC-RAS. 42
Ilustración 16. Sección actual del cauce del arroyo “Las Moras” en la estación 1+305.00 42
Ilustración 17. Sobreposición del proyecto con las condiciones actuales del sitio. Puente de Cad. 0+000.00 a Pila 2 (Cad. 0+061.00) 43
Ilustración 18. Sobreposición del proyecto con las condiciones actuales del sitio. Puente de Pila 1 (0+044.85) a Pila 3 (0+080.85) 43
Ilustración 19. Sobreposición del proyecto con las condiciones actuales del sitio. Puente de Pila 3 (0+080.85) a Plazoleta. 44
Ilustración 20. Viga tipo cajón de concreto premezclado para el diseño de la superestructura, ... 46
Ilustración 21. Detalle de acero a utilizar en puente peatonal. 47
Ilustración 22.Patín inferior de viga cajón. 47
Ilustración 23. Sección transversal. Superestructura del puente peatonal en donde se aprecian los 3 claros de la estructura: 2 son de 16.50 metros en los extremos y 1 al centro de 19.50 metros a ejes apoyos. 48
Ilustración 24. Sección transversal del puente sobre el cauce del arroyo “Las Moras” en la estación 1+305.00 48
Ilustración 25. Perfil del eje de cauce del arroyo “Las Moras”. 49
Ilustración 26. Sección transversal. Base y muro de mampostería para el puente peatonal. 50
Ilustración 27. Sección Transversal. Base y muro de mampostería para la plazoleta. 51
Ilustración 28. Esfuerzos de compresión bajo cargas gravitacionales de servicio kg/cm^2 52
Ilustración 29. Esfuerzos de compresión bajo cargas accidentales de servicio kg/cm^2. 52
Ilustración 30. Corte B-B de Estribo y Pila 1 (De izquierda a derecha). 52
Ilustración 31. Corte B-B de Pila y Estribo 2 (De Izquierda a derecha). 53

Ilustración 32. Corte A-A. Estribo 1; Pila 1; Pila 2; Estribo 2 (De Izquierda a derecha). 53
Ilustración 33. Planta geométrica de la plazoleta en donde se aprecian los elementos que la componen. 54
Ilustración 34. Detalle de instalación de luminarias sobre parapeto de concreto y luminarias ancladas en base piramidal. 55
Ilustración 35. Representación Gráfica Regional del Proyecto. 59
Ilustración 36. Representación Gráfica Local del Proyecto. 60
Ilustración 37 Cálculo de Emisiones derivadas del consumo de combustibles durante todas las etapas constructivas del proyecto. 75
Ilustración 38 Ubicación del proyecto en “SUR” centro Occidente III. Fuente: DOF 09 de abril de 2021. 85
Ilustración 39. Unidades de Gestión Ambiental Territorial del PEDUOET 2040 Guanajuato. 88
Ilustración 40. Ficha de la UGAT 251. 89
Ilustración 41. UGATs PMDUOET Tierra Blanca. Fuente PMDUOET. 100
Ilustración 42.UTER del proyecto en Modelo de Ocupación Territorial – PROT. Fuente: IPLANEG. 106
Ilustración 43. ANP’s de Jurisdicción Federal en el estado de Guanajuato. 112
Ilustración 44 Ubicación del proyecto respecto a Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal. 113
Ilustración 45. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Fuente: CONABIO. 115
Ilustración 46. Regiones Terrestres Prioritarias. Fuente: CONABIO. 116
Ilustración 47. Regiones Hidrológicas Prioritarias. Fuente: CONABIO. 117
Ilustración 48. Esquema de delimitación de cauce y fajas de zona federal. 130
Ilustración 49 Delimitación del SA en base a la ubicación estatal (Guanajuato) 156
Ilustración 50 Delimitación del SA en base a la ubicación estatal (Guanajuato) 157
Ilustración 51 Delimitación del SA en base a la superficie municipal de Tierra Blanca 158
Ilustración 52 Delimitación del SA en base a la superficie municipal de Tierra Blanca. 159
Ilustración 53 Delimitación del SA en base a las microcuencas hidrológicas 160
Ilustración 54 Delimitación del SA en base a las microcuencas hidrológicas. 161
Ilustración 55 Delimitación del SA en base a las UGAT del PEDUOET 2040 162
Ilustración 56 acercamiento a la Delimitación del SA en base a las Microcuencas y la UGAT del PEDUOET 2040. 163
Ilustración 57 Barreras Físicas para la delimitación del Sistema Ambiental 164
Ilustración 58 Delimitación del SA en base a las UGAT del PEDUOET 2040, Microcuencas y Barreras Físicas. 165
Ilustración 59 Delimitación del SA con vértices. 165
Ilustración 60 Delimitación del SA. 167
Ilustración 61 Delimitación del Área de Influencia con vértices. 168
Ilustración 62. Unidades climáticas del SA y Área del Proyecto. Fuente: Cartografía INEGI. 172
Ilustración 63. Estaciones climatológicas de CONAGUA. Fuente: CONAGUA/Google Earth. 173
Ilustración 64. Temperatura del SA y Área del Proyecto. Fuente: Cartografía INEGI. 174
Ilustración 65. Precipitación del SA y Área del Proyecto. Fuente: Cartografía INEGI. 175

Ilustración 66 Identificación fenómenos hidrometeorológicos - Sequías. Fuente: Portal de Atlas de Riesgos - CENAPRED. 176
Ilustración 67. Identificación de fenómenos hidrometeorológicos – Heladas. Fuente: Portal de Atlas de Riesgos - CENAPRED. 177
Ilustración 68. Tipo de roca en el área del proyecto, zona de influencia y Sistema ambiental. Fuente: INEGI. 179
Ilustración 69. Topoforma en el área del proyecto, zona de influencia y Sistema ambiental. Fuente: INEGI. 180
Ilustración 70. Curvas de nivel en el área del proyecto, zona de influencia y Sistema ambiental. Fuente: INEGI. 181
Ilustración 71. Fallas y Fracturas en el área del proyecto, zona de influencia y Sistema ambiental. Fuente: INEGI. 182
Ilustración 72. Fallas y Fracturas en el área del proyecto, zona de influencia y Sistema ambiental. Fuente: INEGI. 184
Ilustración 73. Degradación del suelo en el SA. Fuente: CONABIO. 185
Ilustración 74. Cuencas Hidrológicas. Fuente: CONABIO. 188
Ilustración 75. Subcuencas hidrológicas. Fuente: INEGI. 189
Ilustración 76. Hidrología superficial en el SA y área de proyecto. Fuente: INEGI. 190
Ilustración 77. Hidrología subterránea en el área del Proyecto, Acuíferos. Fuente: CONABIO. 191
Ilustración 78. Puntos para inventariar en Área de Influencia. 196
Ilustración 79. Puntos de transectos inicio y final del Sistema Ambiental 197
Ilustración 80. Puntos de monitoreo de Fauna en Área de Influencia y Sistema Ambiental. 217
Ilustración 81. Árbol de acciones para las fases de Preparación del Sitio (PS) de las operaciones 0 a la 4 256
Ilustración 82. Árbol de acciones para las fases de Construcción (CO) de las operaciones 1 a la 6. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 83. Árbol de acciones para las fases OM y de Abandono del sitio (AB). 259
Ilustración 84. Árbol de factores del medio susceptibles de recibir impactos por la ejecución del proyecto. 260

Índice de Tablas

Tabla 1. Identificación de zonas de riesgos en el área de proyecto. Fuente: Atlas Nacional de Riesgos para el área de proyecto. – CENAPRED 11
Tabla 2 Programa de Trabajo del Proyecto. 14
Tabla 3. Ubicación del Proyecto (Coordenadas centrales de referencia). 24
Tabla 4. Superficies de las obras y/o actividades del Proyecto (Puente Peatonal). 27
Tabla 5. Superficies de las obras y/o actividades del Proyecto (Bases de mampostería). 28
Tabla 6. Superficies de las obras y/o actividades del Proyecto (Pilas/estribos mampostería). 29
Tabla 7. Superficies de las obras y/o actividades del Proyecto (Plazoleta). 30
Tabla 8. Superficies que componen al proyecto y de la superficie de afectación sobre el cauce y zona federal del arroyo “Las Moras” 31

Tabla 9.Superficies con afectación (envolvente) dentro del cauce y zona federal del arroyo “Las Moras”..... 32
Tabla 10. Coordenadas UTM de la superficie para la construcción del puente peatonal. 33
Tabla 11. Coordenadas UTM de la superficie para la construcción de las pilas/estribos. 35
Tabla 12. Coordenadas UTM de la superficie para la construcción de las pilas/estribos. 37
Tabla 13. Coordenadas UTM de la superficie para la construcción de Plazoleta. 38
Tabla 14.Costos de las acciones y medidas ambientales del proyecto. 40
Tabla 15. Resultados del análisis topohidráulico obtenidos con el programa HEC-RAS para la estación 1+305.00..... 42
Tabla 16. Resultados del análisis hidráulico para la estación 1+305.00 con la estructura del puente. 49
Tabla 17 Programa de Trabajo del Proyecto. 56
Tabla 18 Estimación de consumo de combustible. 75
Tabla 19. Vinculación con los lineamientos del PND 201-2024. 79
Tabla 20. Vinculación de acciones puntuales del PROMARNAT con el proyecto. 80
Tabla 21. Observación y cumplimiento del Lineamiento de la UGAT 251. 90
Tabla 22. Observación y cumplimiento de las actividades compatibles con la UGAT 251. 90
Tabla 23. Observación y cumplimiento de los criterios de regulación ambiental de la UGAT 251. . 91
Tabla 24. Vinculación con las estrategias del PEDUOET 2040 Guanajuato aplicables a las UGAT 251. 96
Tabla 25. Criterios de regulación ambiental para la UGAT 029 del PMDUOET de Tierra Blanca. .. 100
Tabla 26. Observación y cumplimiento del Lineamiento de la UGAT 474 y 494. 101
Tabla 27 Criterios de regulación UGAT 29. Fuente: PMEDUOET Tierra Blanca, Gto. 101
Tabla 28. Vinculación del proyecto con la UTER 428 106
Tabla 29 Criterios de regulación UGAT 428. Fuente: PROT. Fuente: IPLANEG. 107
Tabla 30. Regiones Terrestres Prioritarias de Guanajuato. 115
Tabla 31. Observancia y cumplimiento de la LGEEPA. 119
Tabla 32. Observancia y complimiento del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental. 121
Tabla 33. Aplicación y observancia de la LGPGIR con el proyecto. 123
Tabla 34. Vinculación del proyecto con la Ley de Vida Silvestre. 131
Tabla 35. Vinculación con la Ley General De Cambio Climático. 132
Tabla 36. Vinculación con la Ley Para La Gestión Integral De Residuos Del Estado Y Los Municipios De Guanajuato. 134
Tabla 37. Vinculación con los Reglamentos en materia ambiental aplicables al proyecto. 136
Tabla 38 Datos geográficos y parámetros de georreferencia 155
Tabla 39 Coordenadas sistema ambiental. 165
Tabla 40 Coordenadas del Área de Influencia del proyecto. 168
Tabla 41 Componentes ambientales del SA 170
Tabla 42 Uso de suelo y tipo de vegetación del SA..... 170
Tabla 43. Características generales del SA. 171
Tabla 44. Estaciones climatológicas cercanas al SA. Fuente CONAGUA. 172

Tabla 45. Resumen de los datos correspondientes a temperatura, precipitación, evaporación y fenómenos meteorológicos de la estación 11033 La Begoña..... 173
Tabla 46. Identificación de zonas de riesgos en el área de proyecto. Fuente: Atlas Nacional de Riesgos para el área de proyecto. – CENAPRED..... 182
Tabla 47. Características del suelo presente en el SA..... 183
Tabla 48 Abundancia por unidad de muestreo en el Sistema Ambiental..... 199
Tabla 49 Listado de flora en el Sistema Ambiental..... 201
Tabla 50 Abundancia por unidad de muestreo en el Área de Influencia..... 202
Tabla 51 Listado de flora en el Área de Influencia..... 203
Tabla 52 Tabla de Índice de diversidad Shannon-Wienner. calculada para el Sistema Ambiental 205
Tabla 53 Tabla de Índice de diversidad Shannon-Wienner. calculada para el área de Influencia.. 206
Tabla 54 Análisis de diversidad para los grupos de fauna identificados en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia del proyecto..... 227
Tabla 55. Valoración del Estado del Ecosistema Original en el Sistema Ambiental. 237
Tabla 56. Evaluación de la calidad del paisaje actual en el Sistema Ambiental. 238
Tabla 57. Valoración del Estado del Ecosistema Original en el área de influencia. 239
Tabla 58. Evaluación de la calidad del paisaje actual en el área de influencia. 240
Tabla 59. Valoración del Estado del Ecosistema Original en el área de proyecto. 241
Tabla 60. Evaluación de la calidad del paisaje actual en el área de proyecto. 242
Tabla 61 Ponderación de los factores ambientales..... 243
Tabla 62 Diagnóstico Ambiental del Sistema Ambiental..... 244
Tabla 63. Código numérico asignado para cada forma posible en los atributos. 248
Tabla 64. Matriz de posibles resultados de acuerdo con la magnitud e incidencia del impacto. .. 250
Tabla 65. Clasificación del impacto conforme al valor obtenido. 250
Tabla 66. Indicadores ambientales para el proyecto. 251
Tabla 67. Criterios o atributos para la valoración de impactos. 252
Tabla 68. Explicación del significado de cada uno de los factores ambientales identificados para el proyecto. 261
Tabla 69. Identificación de impactos ambientales negativos por la ejecución del proyecto en sus diferentes fases. 263
Tabla 70. Identificación de impactos ambientales positivos por la ejecución del proyecto en sus diferentes fases. 265
Tabla 71. Resumen de los resultados obtenidos en la evaluación..... 287
Tabla 72 Ficha Técnica para seguimiento de medidas ambientales. 305
Tabla 73.Costos de las acciones y medidas ambientales del proyecto.**¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 74 Parámetros cuantitativos de calidad ambiental. 311
Tabla 75 Pronóstico Ambiental del escenario sin proyecto. 312
Tabla 3.Escenario con proyecto. 314
Tabla 4 Escenario con proyecto y con medidas de mitigación. 317

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

I.1 Datos general del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

El proyecto se denomina “Construcción del Puente Peatonal en la zona federal del Arroyo Las Moras en la Comunidad el Sauz, Tierra Blanca, Guanajuato.”

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.

El proyecto se localiza en el estado de Guanajuato, inmerso en el municipio de Tierra Blanca, al norte de la comunidad El Sauz.

Se desarrollará el proyecto de la construcción de un Puente Peatonal para el cruce del Arroyo Las Moras.

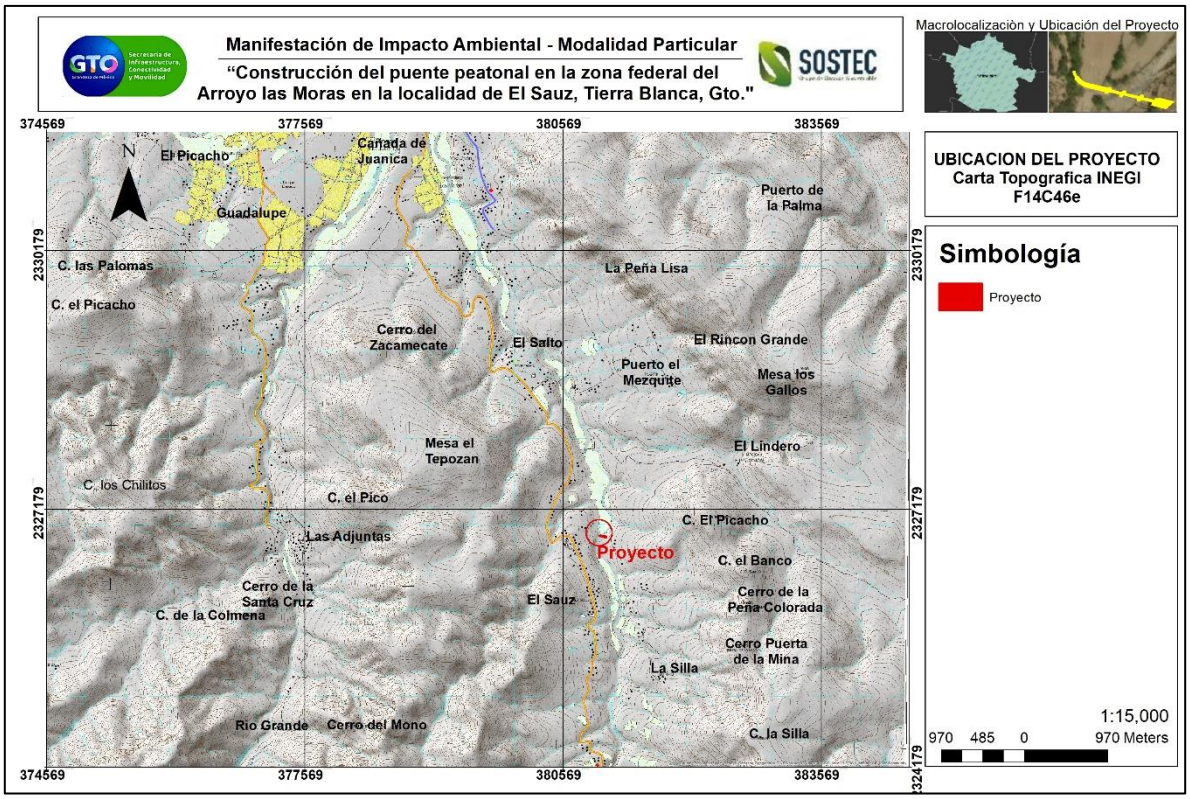


Ilustración 1. Ubicación del Proyecto – Carta topográfica de INEGI F14C46. Fuente: INEGI.

El proyecto consiste en la construcción de un puente peatonal para cruzar el Arroyo las moras el puente tendrá un ancho total de 4.40m de sección transversal, el cual tendrá 3 claros: 2 son de 16.15m de los extremos y 1 al centro de 19.50m a ejes apoyos, la superestructura está conformada por vigas continuas de sección cajos hueca, la subestructura está compuesta por muros de mampostería todos estos de concreto reforzado, cabe señalar que no se realizará rectificación o

revestimiento del arroyo en ninguna de sus secciones por el desarrollo de las obras. Cabe señalar, que existe un camino para acceder al proyecto, el cual de acuerdo su naturaleza, y a los alcances del proyecto que será una rehabilitación al camino existente, este se someterá a evaluación en materia de impacto ambiental con el estado.

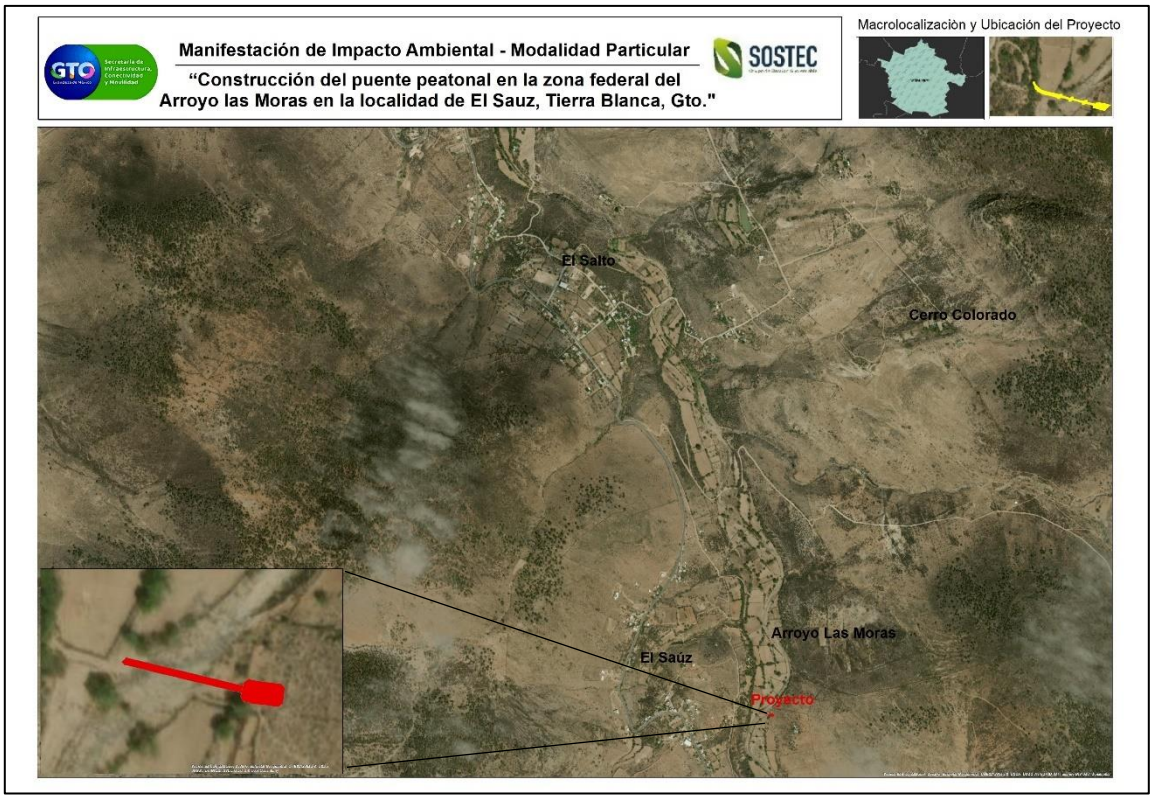


Ilustración 2. Ubicación del Proyecto en imagen satelital. Fuente: Google Earth

Ubicación del Proyecto en zonas de Riesgos.

De a acuerdo a las zonas de riesgos, el proyecto está ubicado sobre el Arroyo las Moras, siendo el principal riesgo el de tipo hidrológico. De acuerdo con la información del Atlas Nacional de Riesgos, el proyecto se ubica fuera de zonas de riesgos geológicos. Respecto a riesgos hidrológicos, presenta riesgo de sequía alto, vulnerabilidad de inundación y peligro de inundación en un grado medio.

Tabla 1. Identificación de zonas de riesgos en el área de proyecto. Fuente: Atlas Nacional de Riesgos para el área de proyecto. – CENAPRED

Tipo de Riesgo		Zona de riesgo/Indicador
Geológicos	Volcanes	No
	Hundimientos o agrietamientos	No
	Peligro Tsunami	No
	Laderas susceptibles	No
	Región potencial de deslizamiento	No

Tipo de Riesgo		Zona de riesgo/Indicador
	Zonificación (Mapa Nacional de Susceptibilidad de inestabilidad de laderas	Muy bajo
	Fallas	No
	Fracturas	No
Hidrometeorológicos	Grado de riesgo de sequía	Alto
	Días de helada	Bajo
	Tormentas eléctricas	Alto
	Tormenta de granizo	Muy bajo
	Tormentas de nieve	Medio
	Vulnerabilidad de inundación	Baja
	Índice de peligro de inundación	Media
	Bajas temperaturas	Medio
	Tornados	No

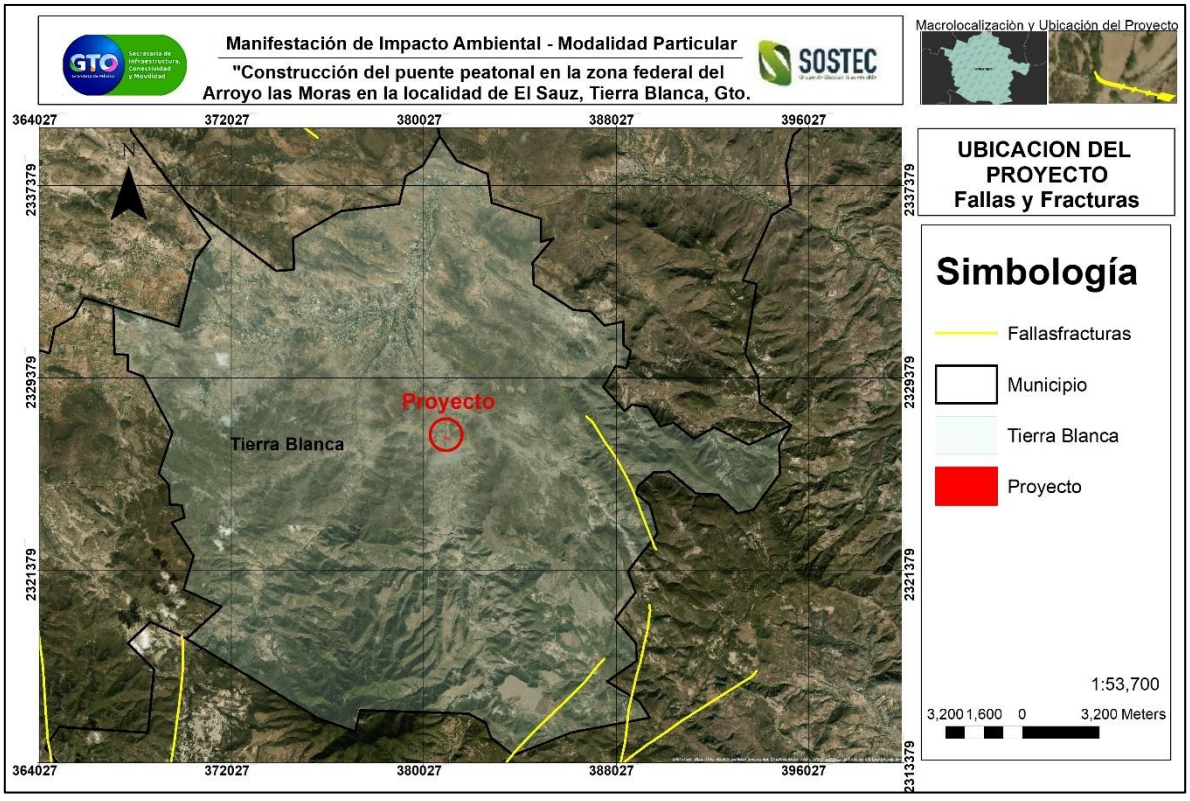


Ilustración 3 . Identificación de riesgos geológicos – laderas susceptibles y fallas.

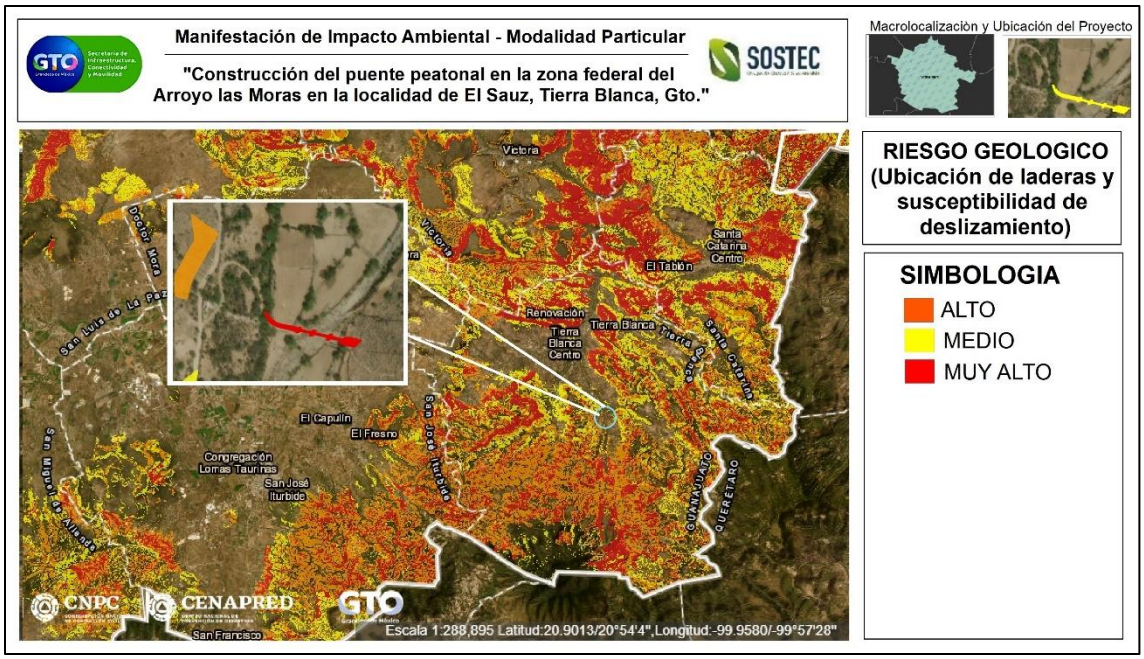


Ilustración 4. Identificación de riesgos geológicos – Hundimientos, agrietamientos y laderas susceptibles. Fuente: Portal de Atlas de Riesgos - CENAPRED.

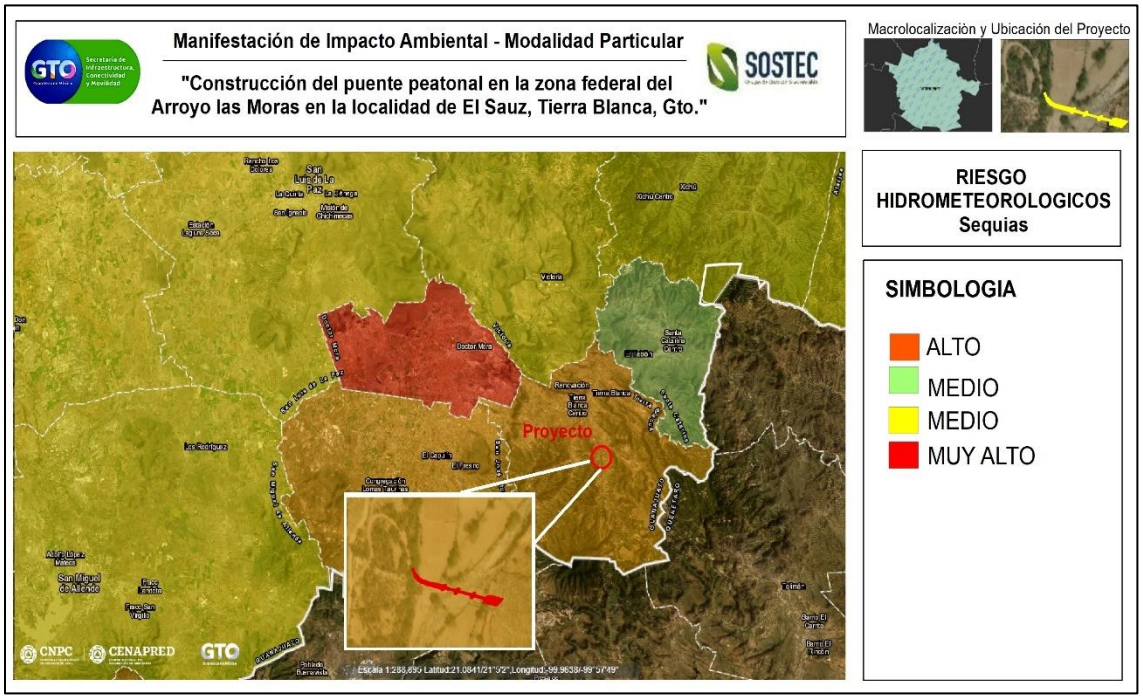


Ilustración 5. Identificación de riesgos hidrometeorológicos – Sequías. Fuente: Portal de Atlas de Riesgos - CENAPRED.

I.1.3 Duración del proyecto.

El proyecto se pretende construir en un plazo de 24 meses. Se considera que contará con una vida útil mínima de 30 años, periodo considerado a partir de la conclusión de los trabajos de construcción y entrega de la obra, así como un periodo de 1 (un) año para el abandono del sitio del proyecto una vez llegue al término de su vida útil.

Para el desarrollo del proyecto se ejecutaron los estudios de ingeniería necesarios para ordenar y dimensionar los elementos de la sección transversal, el alineamiento horizontal y vertical, para cumplir con eficiencia y calidad, bajo las condiciones de la demanda en el horizonte del proyecto.

De modo que el tiempo de vida útil total del proyecto se define para un perdido de **33 años**, siendo los plazos y etapas que conforman al proyecto las siguientes:

- 24 meses (2 años) para la etapa de Preparación del sitio y Construcción.
- 30 años para la etapa de Operación y Mantenimiento.
- 1 año para la etapa de Abandono del sitio.

A continuación, se muestra el Diagrama de Gantt con el Programa general de trabajo del Proyecto

Tabla 2 Programa de Trabajo del Proyecto.

Obras y/o actividades	**BIMESTRES**												**LUSTROS**						**AÑO**
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	**10**	**11**	**12**	1	2	3	4	5	**6**	1
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (PyCO).																			
PyCO – 1. Desmonte y despalme (limpieza de sitio).																			
PyPYPYCO-8. Señalamiento horizontal y vertical de protección de obra.																			
PyPYPYCO-9. Inicio de trabajos y movimiento de tierras. (cortes y excavaciones)																			
PyPYCO-7. Construcción de pilas/estribos de mampostería																			
PyPYCO-8. Construcción de rampa y plazoleta																			

Obras y/o actividades	**BIMESTRES**												**LUSTROS**						**AÑO**
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	1
PyPYCO-9. Construcción de superestructura (claros del puente peatonal)																			
PyCO-7. Alumbrado público																			
PyCO-8. Limpieza general de obra																			
PyCO-9. Acciones ambientales																			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (OM).																			
OM-1. Funcionamiento del puente peatonal.																			
OM-2. Mantenimiento de puente y arroyo.																			
OM-3. Operación y Mantenimiento alumbrado público																			
ABANDONO DEL SITIO (AB).																			
AB-0. Abandono al finalizar las actividades constructivas*												*							
AB-1. Abandono al término de la vida útil del Proyecto (Demolición de obra civil).																			
AB-2. Abandono al término de la vida útil del Proyecto (Restauración del sitio).																			

Obras y/o actividades	**BIMESTRES**												**LUSTROS**						**AÑO**
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	**10**	**11**	**12**	1	2	3	4	5	**6**	1
AB-3. Abandono en caso de presentase un evento fortuito																			

El tiempo total solicitado para la ejecución del Proyecto, se contabiliza a partir de que se otorguen todas las autorizaciones.

Sí no se pudieran cumplir las fechas, se procedería a solicitar una ampliación de plazo antes de la fecha de vencimiento.

I.2 Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Gobierno del Estado de Guanajuato.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[redacted]

Se anexa RFC.

I.2.3 Nombre y cargo el representante legal.

Ing. Galo Israel Villalpando Granados – Titular de la Unidad Estatal de Proyectos - Gobierno del Estado de Guanajuato.

Se anexa Copia Certificada del Poder.

I.2.4 Dirección del promovente o de su Representante legal para recibir y oír notificaciones.

- [redacted]

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.

[redacted]

Representante Legal: Ing. Miguel Angel Nava Romero.

- Cédula Prof. 05619.

Dirección del responsable técnico del estudio.

- [redacted]

- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]

Se presenta asimismo la relación de profesionistas que participan en el estudio acorde a la carta responsiva técnica:

- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]
- [redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

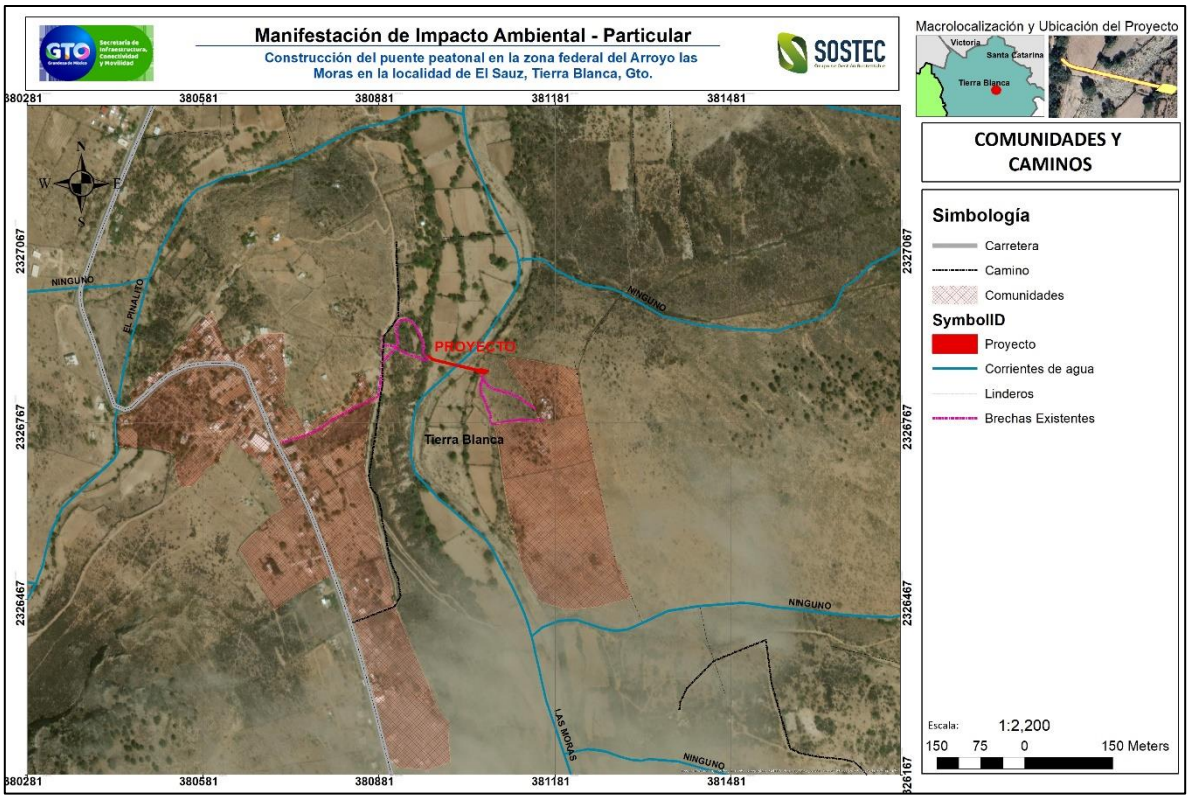
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El proyecto sujeto a la evaluación del impacto ambiental constituye una obra de carácter federal al tratarse de la construcción de un puente peatonal sobre el cauce de un escurrimiento superficial considerado como Bien Nacional con Zona Federal; actividad sustentada para su desarrollo por estar dentro de los supuestos del Artículo **28 Fracción X** de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); y **5° Inciso R) Fracción I** del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA). El proyecto se ubica al norte de la comunidad "El Sauz" en el municipio de Tierra Blanca, Guanajuato, entre la latitud 100° 08' 46"; 21° 02' 04" de latitud y a 1,843 metros sobre el nivel del mar.

El proyecto pertenece al Sector de Construcción, que de acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (México SCIAN 2023) el proyecto se clasifica con la clave **237312** correspondiente a la Construcción de carreteras, puentes y similares, y con la clase **238122** Montaje de estructuras de acero prefabricadas Unidades económicas dedicadas principalmente al montaje, en el sitio de la obra, de estructuras de acero prefabricadas, como vigas, trabes y columnas para puentes vehiculares, ferroviales y peatonales.

El proyecto surge de la necesidad de mejorar las condiciones de acceso, comunicación y seguridad de los habitantes de la comunidad "El Sauz", ya que actualmente no se cuenta con infraestructura que permita el tránsito libre y seguro de los habitantes sobre la zona del Arroyo "Las Moras" (*también conocido localmente como arroyo "El Zamorano"*), cuyo caudal incrementa en época de lluvias dejando incomunicados y aislados a una porción de los habitantes, aunado a que en época de estiaje se dificulta de igual manera el paso peatonal debido a que el fondo de cauce se encuentra conformado por aluvión de piedra. Esta situación ha generado numerosos accidentes para los habitantes de esta zona que a diario requieren trasladarse por este cruce. Cabe hacer énfasis en que actualmente en la comunidad "El Sauz" no se cuenta con algún otro puente peatonal.

De modo que, el proyecto ejecutivo de Puente Peatonal para cruce del Arroyo Las Moras en la Comunidad el Sauz, Tierra Blanca, Guanajuato tiene la finalidad de que exista la infraestructura con las características necesarias para garantizar el traslado de los peatones en cualquier época del año; así mismo, que se mejore las condiciones de seguridad, se reduzcan riesgos de accidentes en temporadas de lluvias, se disminuyan los tiempos de traslado y se facilite el transporte de los habitantes hacía zonas donde puedan abastecer sus necesidades básicas.



Para el "Proyecto" se pretende la ocupación de la zona federal del arroyo "Las Moras" considerado como Bien Nacional de acuerdo con los supuestos de la Ley General de Aguas Nacionales. Estas afectaciones confieren al Proyecto la posibilidad de generar impactos sinérgicos, acumulativos y/o residuales. Bajo este criterio y considerando la naturaleza del "Proyecto" como una obra civil sobre un bien nacional y su zona federal, se define el mismo como una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular.

II.1.2 Justificación.

La comunidad de "El Sauz", ubicada en el Municipio de Tierra Blanca, Guanajuato, cuenta con una población total de 462 habitantes (252 hombres y 210 mujeres) de acuerdo con el último censo de población y vivienda de INEGI (2020), distribuidos en 84 viviendas particulares en predios agrícolas de propiedad privada, así mismo, los habitantes de la comunidad se reconocen a sí mismos como indígenas, contando con tradiciones muy arraigadas que han sido heredadas por generaciones. Sin duda, la infraestructura peatonal son elementos esenciales para el desarrollo social y económico de las comunidades humanas poco numerosas y situadas en sitios montañosos en los que el acceso a los servicios básicos de salud y educación es muy complicado.

Por lo que es necesario garantizar un nivel de servicio adecuado de las redes de comunicación con el fin de proveer a la población de vialidades que cumplan con las características requeridas para el traslado entre ellas. Las carreteras, caminos y puentes son la base de la infraestructura de México, siendo los principales elementos que contribuyen a la integración económica, social y cultural de los centros de población, ya sean urbanos o rurales; las redes de comunicación coadyuban en el

fortalecimiento y fomento del comercio entre los principales centros de población de la región con las comunidad más marginadas, logrando un crecimiento de la cadena productiva y de las actividades económicas, elevando la competitividad así como el nivel de vida de la población, logrando otros beneficios como la disminución del fenómeno migratorio de habitantes.

Dicho lo anterior, la acción potencial más viable en términos técnicos y económicos que se puede ejecutar para contrarrestar la problemática identificada es la **construcción de un puente peatonal**, que corresponde a una estructura nueva elevada, la cual permitirá dar un mayor nivel de servicio, dado que condiciones actuales del paso por el arroyo Las Moras no son las óptimas, ya que se encuentran cúmulos de piedras y que en época de lluvia la gente se queda incomunicada; con la construcción del puente peatonal se busca disminuir los tiempos de recorrido de los peatones que se verán a su vez beneficiados al contar con una vía segura y directa que los comunique con su centro de trabajo, escuelas y servicios en general.

Las dimensiones del puente peatonal quedan definidas por las características geométricas y rasantes del cruce peatonal a nivel existente, así mismo, la estructura propuesta se diseñó de modo que tenga la capacidad suficiente para el gasto hidráulico. Así mismo, con el fin de resguardar la cimentación del puente a construir se propone colocar una protección a base de un muro gavión en los apoyos del puente para controlar los efectos de la socavación y dar estabilidad al terreno y por consiguiente a los apoyos de la estructura.

Respecto a las condiciones actuales de la sección hidráulica del Arroyo “Las Moras”, se puede apreciar que el caudal es de carácter intermitente con un caudal de 271.23 m^3/s a un periodo de retorno de 50 años y un caudal de 290.64 m^3/s a un periodo de retorno de 100 años, por lo que, con el gasto de diseño hidráulico para el puente, la estructura no representa un riesgo, ya que la sección actual cuenta con la capacidad hidráulica para contener el flujo del arroyo, por lo que la construcción del puente peatonal propuesto no alterará dicha capacidad ya que cumple con el gasto de diseño teniendo un tirante de 3.34 m y una altura libre de 2.08 m la cual supera el porcentaje de altura libre mínima solicitado de 25% del tirante de agua. (Se anexa Estudio Hidráulico e hidrológico).

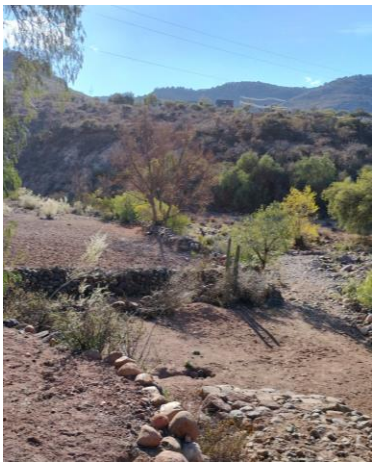
De lo antes expuesto, se concluye que, la alternativa técnica y sobre todo de seguridad más viable es la construcción de una estructura nueva (Puente Peatonal) diseñada para soportar las cargas demandadas en estricto cumplimiento de la normativa vigente. Con el establecimiento de este tipo de infraestructura se disminuirán el tiempo de traslado bicicletas y peatones que circulen por la zona de proyecto y se aumentará la seguridad, detonando a su vez el crecimiento socioeconómico de la comunidad, incrementando también la seguridad de los usuarios. A continuación, se muestra de manera general, mediante fotografías las condiciones actuales del área del Proyecto.



Fotografía 1. Condiciones actuales del área del cauce donde se pretende construir el puente peatonal, vista al oriente.



Fotografía 2. Habitantes de la comunidad "El Sauz" cruzando el arroyo "Las moras".



Fotografía 3. Condiciones actuales del área del cauce donde se pretende construir el puente, vista hacia el sur.



Fotografía 4. Colindancias del área del proyecto (en dirección noroeste).



Fotografía 5. Vista general del camino de acceso existente al área del proyecto.

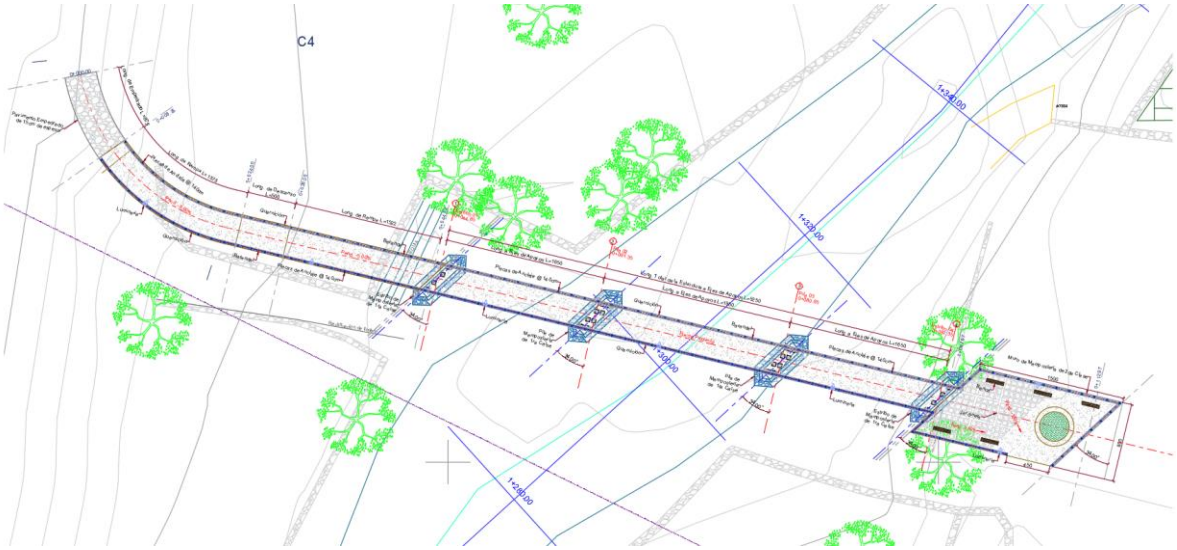


Ilustración 6. Detalle de la planta geométrica de la estructura y dimensiones del puente peatonal.

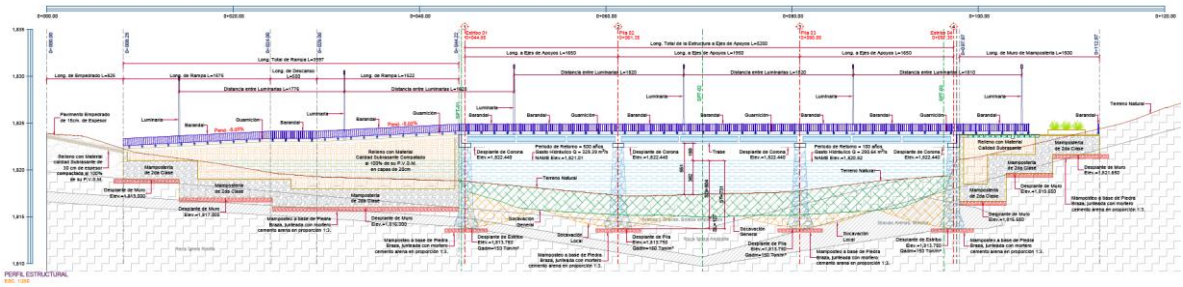


Ilustración 7. Corte longitudinal en donde se ubica el proyecto de construcción del puente peatonal sobre el arroyo "Las Moras".

En cuanto a los factores ambientales presentes en el sitio del proyecto y su área de influencia, estos no sufrirán afectaciones sustanciales que puedan generar un desequilibrio ecológico o daños al ambiente en un nivel más alto a los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la protección del ambiente y sus ecosistemas, siendo los elementos más impactados el suelo y la vegetación presente en la ribera del Arroyo "*Las Moras*", la cual se afectará durante las labores de construcción del puente peatonal; respecto al aire se presentarán emisiones durante la construcción por la maquinaria y equipo a utilizar, polvo, ruido, etc.

Se pretende construir el nuevo puente en temporada de secas para no impactar el cauce por el movimiento de la maquinaria. No se afectará vegetación arbórea, únicamente arbustivas y herbáceas presentes en las orillas del Arroyo.

Así mismo y al igual que en cualquier tipo de proyecto constructivo (obra civil), es inherente la generación de residuos peligrosos como lo son grasas, aceites, solidos impregnados, etc., así como residuos de manejo especial, en este caso siendo el producto sobrante de la construcción de la

estructura del puente el residuo más representativo; excretas y residuos sólidos urbanos, de modo que se propone la implementación de medidas de prevención, control y/o mitigación a fin de reducir al mínimo los impactos al medio ambiente.

El proyecto, aunque genera efectos negativos al ambiente, generará un impacto positivo de gran significancia para la sociedad, al mejorar la comunicación impulsar las actividades socioeconómicas, comerciales y de salud de los ciudadanos que habitan en esta zona del municipio de Tierra Blanca.

II.1.2.1 Objetivos

Los objetivos del presente proyecto se pueden desglosar tomando como punto de partida los aspectos ambientales, económicos, sociales y técnicos. De entre los de mayor relevancia se pueden citar los siguientes:

Objetivo General

- Consolidar las redes de comunicación, a fin de atender la demanda del transporte y seguridad, impulsando a su vez el desarrollo económico, ambiental y social de la zona.

Objetivos Particulares

- Reducir al máximo el riesgo de accidentes de los habitantes al cruzar el Arroyo “Las Moras”.
- Mejorar la estructura de las redes de comunicación terrestre que actualmente se tiene para permitir el tránsito peatonal de forma segura entre la comunidad “El Sauz”.
- Adecuar el proyecto a la dinámica funcional de crecimiento demográfico, económico, social y ambiental del municipio.
- Mantener y/o mejorar las condiciones actuales de los componentes ambientales presentes en el área del proyecto.
- Dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente y las demás disposiciones legales reglamentarias en la materia, así como cumplir con la normatividad y especificaciones estipuladas por la Secretaría de Infraestructura, Conectividad y Movilidad del Estado de Guanajuato (SICOM).
- Contribuir a mejorar la economía de los pobladores de la región.

Objetivos ambientales.

- Realizar el proyecto con las medidas más adecuadas y posibles de prevención, control, mitigación y compensación de los impactos ambientales en que incurrirá el proyecto. Lo anterior, a fin de disminuir al máximo el daño ambiental y evitar desequilibrios ecológicos.
- Realizar el proyecto cumpliendo con los ordenamientos jurídicos aplicables, enfocados hacia la protección del ambiente.
- Compensar los posibles daños a la vegetación, suelo, agua, y demás factores bióticos y abióticos que tendrá interacción el proyecto.
- Prevenir afectaciones al arroyo denominado “Las Moras”.
- Homogenizar el proyecto con el paisaje y entorno de la zona.

Objetivos económicos.

- Impulsar la economía de la zona de la comunidad de "El Sauz" con el mejoramiento de la comunicación, acceso y distribución de los bienes de consumo y de servicios.

Objetivos sociales.

- Proveer empleos temporales y permanentes.
- Mejorar la conectividad y calidad de vida de los pobladores de la comunidad, principalmente de la Zona, siendo que actualmente en época de lluvias familias quedan incomunicadas por el aumento en el nivel del arroyo.
- Disminuir el riesgo de accidentes de los usuarios y aumentar la seguridad.

II.1.3 Ubicación física.

El proyecto se localiza en el Estado de Guanajuato, en el municipio de Tierra Blanca, al norte de la comunidad "El Sauz" entre la latitud 100° 08' 46"; 21° 02' 04" de latitud y a 1,843 metros sobre el nivel del mar. La principal vía de acceso a la comunidad es partiendo de la cabera municipal de Tierra Blanca en dirección sur por la carretera a San José, recorriendo una distancia aproximada de 11.20 km; el arroyo "Las Moras" sigue de manera paralela el trazo de la principal vía de acceso a la comunidad.

A continuación de señalan las coordenadas de ubicación UTM (DATUM WGS84 ZONA 14N) de la intersección del puente peatonal con el Arroyo "Las Moras":

Tabla 3. Ubicación del Proyecto (Coordenadas centrales de referencia).

No.	UBICACIÓN (UTM)	COORD (X)	COORD (Y)	ALTITUD (MSNM)
1	Intersección del puente peatonal con el cauce del arroyo "Las Moras"	381,018.55	2,326,862.66	1,831.00

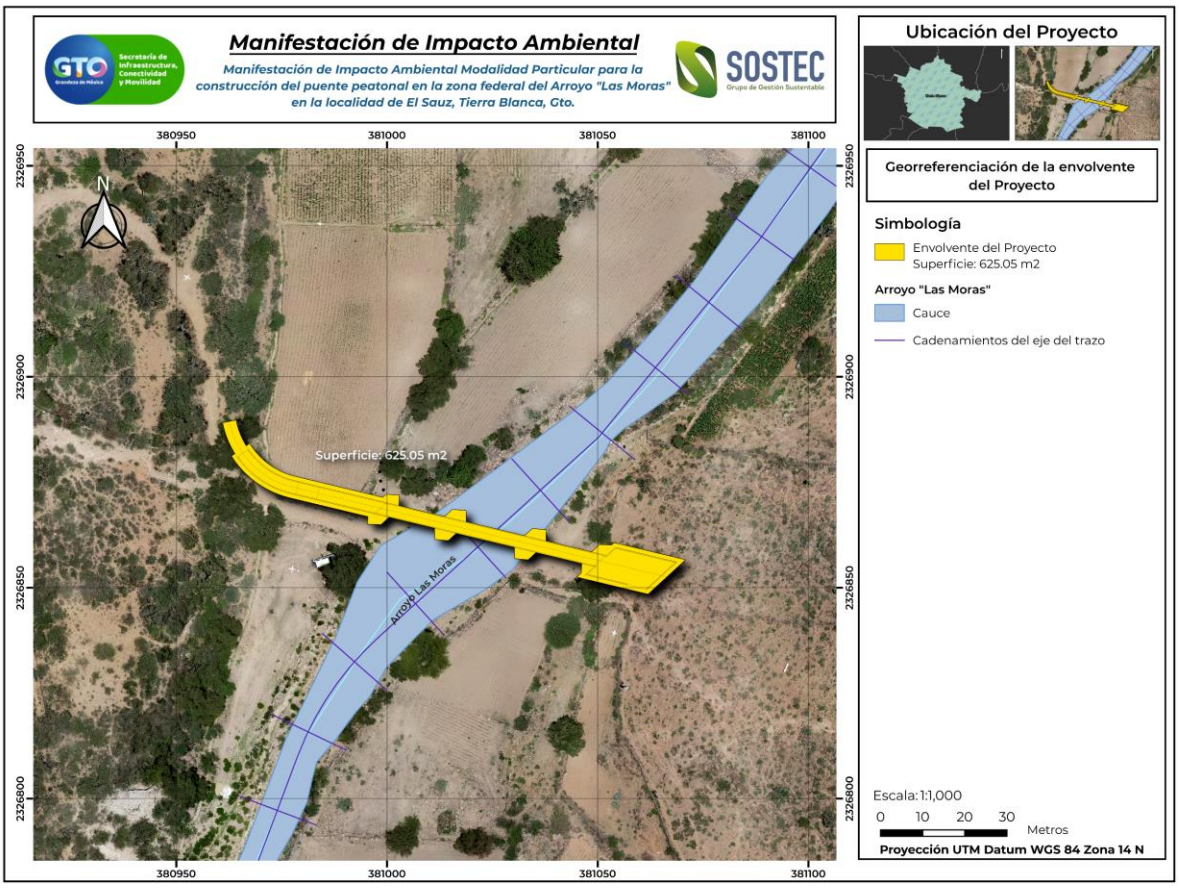


Ilustración 8. Polígono general de la envolvente del Proyecto. Fuente: Google Earth y Open Street Maps.

II.1.3.1 Superficies, obras y actividades del Proyecto.

Que la superficie total del Proyecto es de **625.05 m²** (Envolvente), siendo las obras y/o actividades que conforman dicha superficie las siguientes:

- Construcción de un puente peatonal, lo cual corresponde a una estructura elevada de ancho total de 3.26 metros de sección transversal, la longitud total de la estructura es de 97.97 metros (Cadenamiento 0+000.00 a Cadenamiento 0+097.97) contando con 3 claros del cadenamiento 0+044.85 al 0+097.35, de los cuales 2 son de 16.50 metros en los extremos y 1 al centro de 19.50 metros a ejes apoyos, la superestructura estará conformada por vigas continuas de sección cajón hueca, la subestructura estará compuesta por 2 estribos y 2 pilas de apoyo de mampostería, todos estos de concreto reforzado; integrando a partir del segundo estribo (cadenamiento 0+097.97) una plazoleta con una superficie total de 120 m^2.

De acuerdo con las superficies de las obras y/o actividades que contempla el proyecto, estas se clasifican dentro de las siguientes áreas:

1.- PUENTE PEATONAL.

Corresponde a la geometría del puente peatonal diseñada para soportar las cargas demandadas por la normatividad vigente aplicable. El puente se proyecta en dos principales componentes o elementos:

Rampa (cadenamiento 0+000.00 al 0+044.85):

Conformada de mampostería de piedra de segunda clase y nivelación mediante relleno con material calidad subrasante compactado al 100% de su P.V.S.M.; la superficie de la rampa se compone de losa de concreto, además se integra guarnición y barandal.

Superestructura (cadenamiento 0+044.85 al 0+097.35):

3 claros de los cuales 2 son de 16.50 metros en los extremos y 1 al centro de 19.50 metros a ejes apoyos, con concreto premezclado de resistencia a la compresión f'c=350 kg/cm^2 y apoyos de neopreno, se considera losa de concreto, además se integra guarnición y barandal.

2. BASE Y MUROS DE MAMPOSTERIA.

Corresponde al área en donde se llevarán a cabo labores de excavación mecánica para el mamposteo de piedra braza junteada con mortero de cemento/arena y relleno con material calidad subrasante en capas de 20 cm compactado al 100% de su P.V.S.M., estas estructuras darán soporte a la rampa del puente peatonal, estribos y polas de mampostería y área de plazoleta.

3. PILAS/ESTRIBOS.

Subestructura: Este elemento permitirá transmitir el peso de la superestructura, su diseño se fundamenta en esfuerzo a flexocompresión biaxial, considerando componentes sísmicas en 2 ejes ortogonales. Se ha empleado para el diseño mampostería de piedra de 1era clase. Para la zona de los muros se emplearán losas macizas, y en zona de plazoleta de acceso losas reticulares.

4.- PLAZOLETA.

Corresponde a un área con base de losa de concreto, asentada sobre un desplante de mampostería y terreno nivelado con material subrasante compactado al 100% de su P.V.S.M.; la superficie total es de 120.00 m^2 y se considera la incorporación de elementos de imagen pública como lo son bancas, luminarias y jardineras, aunado a la delimitación del área con guarnición y barandales.

A continuación, se muestran los polígonos de cada uno de los componentes que conforman al "Proyecto":

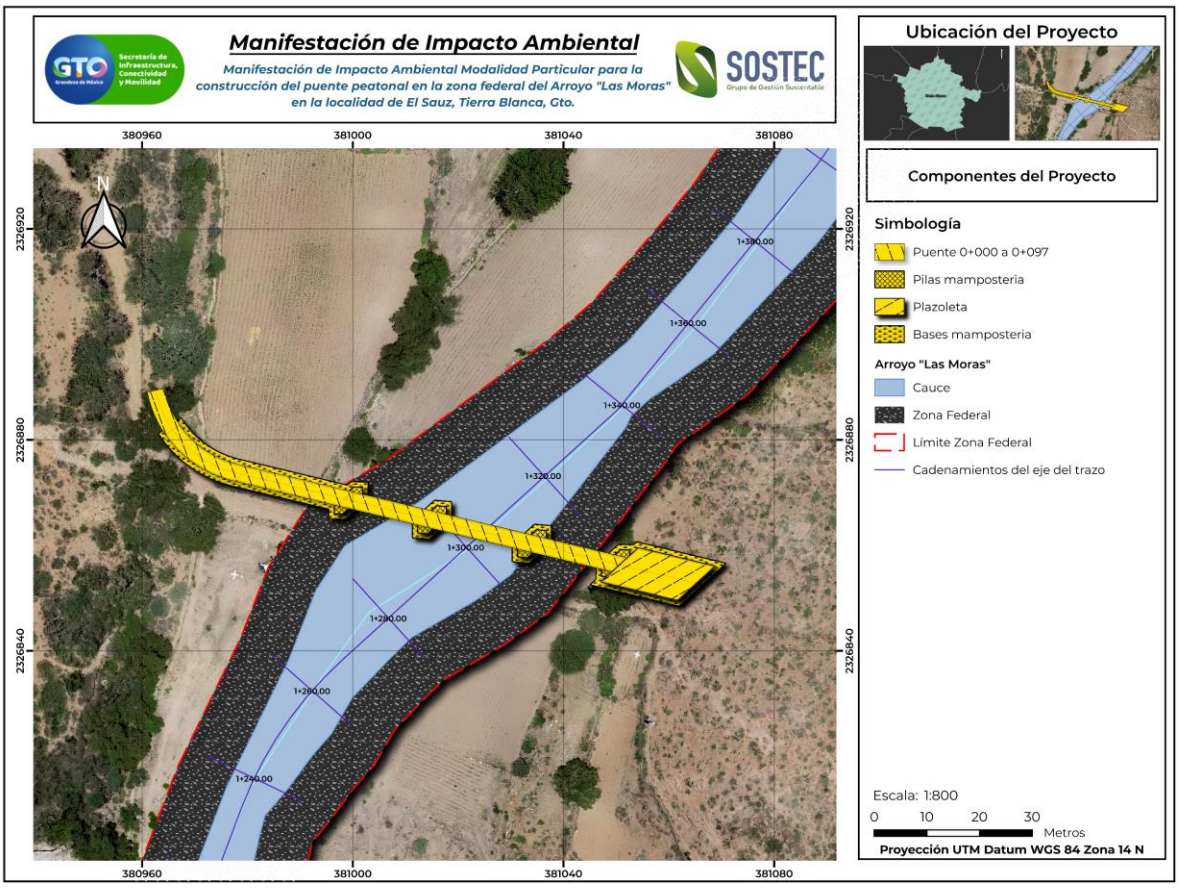


Ilustración 9. Georreferenciación de los componentes del proyecto. Fuente: Google Earth y Open Street Maps.

Así mismo, se muestran a detalle los polígonos georreferenciados de las superficies de las obras, al igual que se indican las superficies en metros cuadrados de cada componente del Proyecto.

Tabla 4. Superficies de las obras y/o actividades del Proyecto (Puente Peatonal).

Superficie de la Obra y/o actividad	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (m^2)
Puente peatonal	97.97	3.26	319.38 m^2
Cadenamiento			0+000.00 al 0+097.97

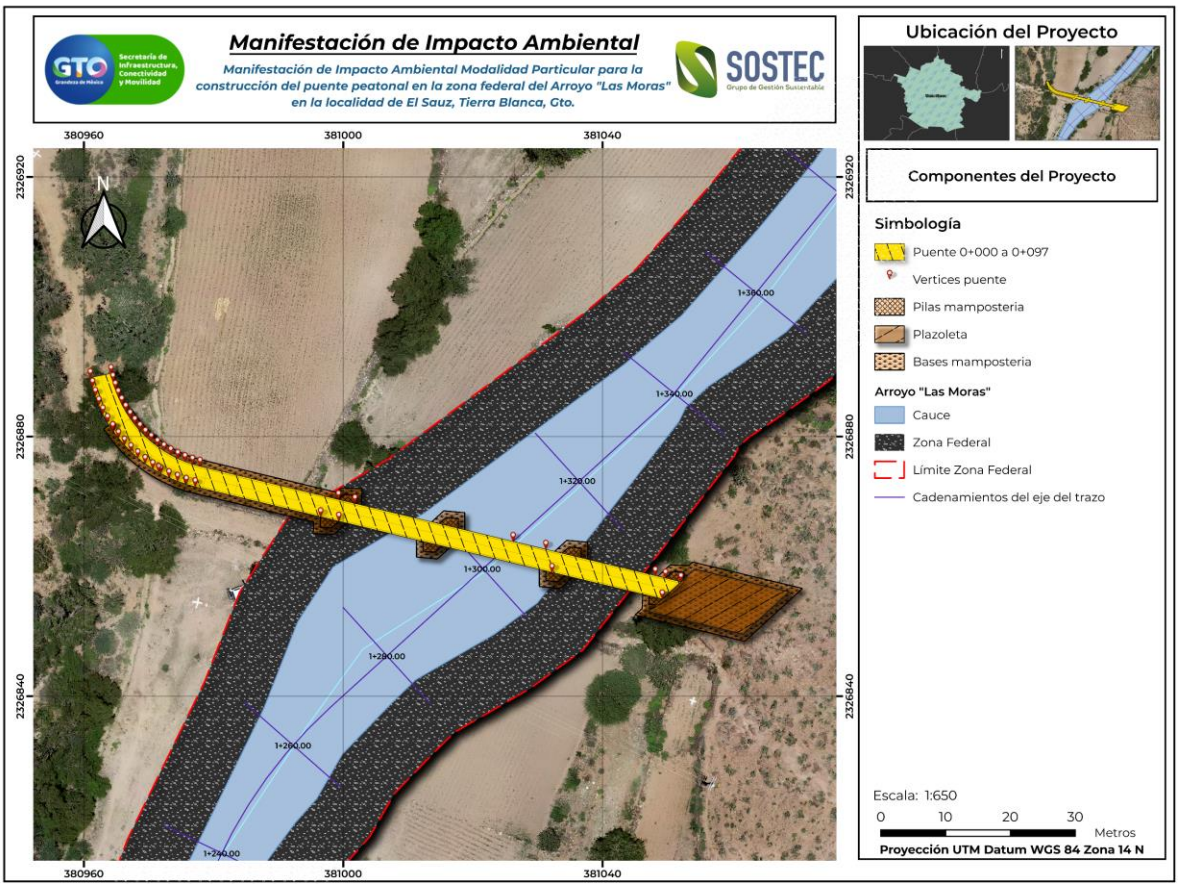


Ilustración 10. Componentes de las obras y superficies del Proyecto (Puente peatonal). Fuente: Google Earth; INEGI.

Tabla 5. Superficies de las obras y/o actividades del Proyecto (Bases de mampostería).

Superficie de la Obra y/o actividad	Superficie (m^2)	Cadenamiento
Base de rampa y estribo 1	221.75	0+007.25 al 0+048.53
Base de pila 1	38.01	0+061.35
Base de pila 2	38.01	0+080.85
Base de plazoleta y estribo 2	189.73	0+093.96 al 0+112.97
TOTAL	487.50 m^2	

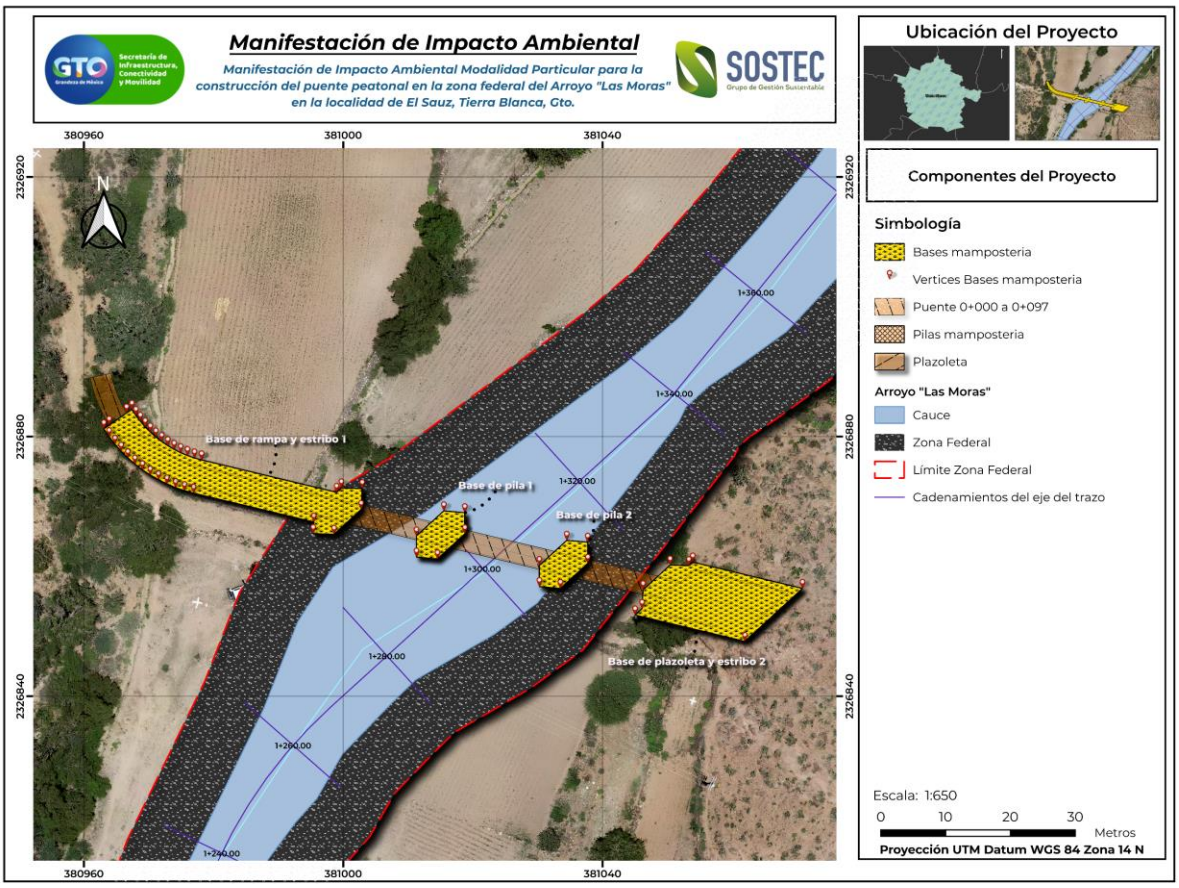


Ilustración 11. Componentes de las obras y superficies del Proyecto (Bases de mampostería). Fuente: Google Earth; INEGI.

Tabla 6. Superficies de las obras y/o actividades del Proyecto (Pilas/estribos mampostería).

Superficie de la Obra y/o actividad	Superficie (m^2)	Cadenamiento
Estribo 1	15.32	0+044.85
Pila 1	17.15	0+061.35
Pila 2	17.15	0+080.85
Estribo 2	15.32	0+097.35
TOTAL	64.94 m^2	

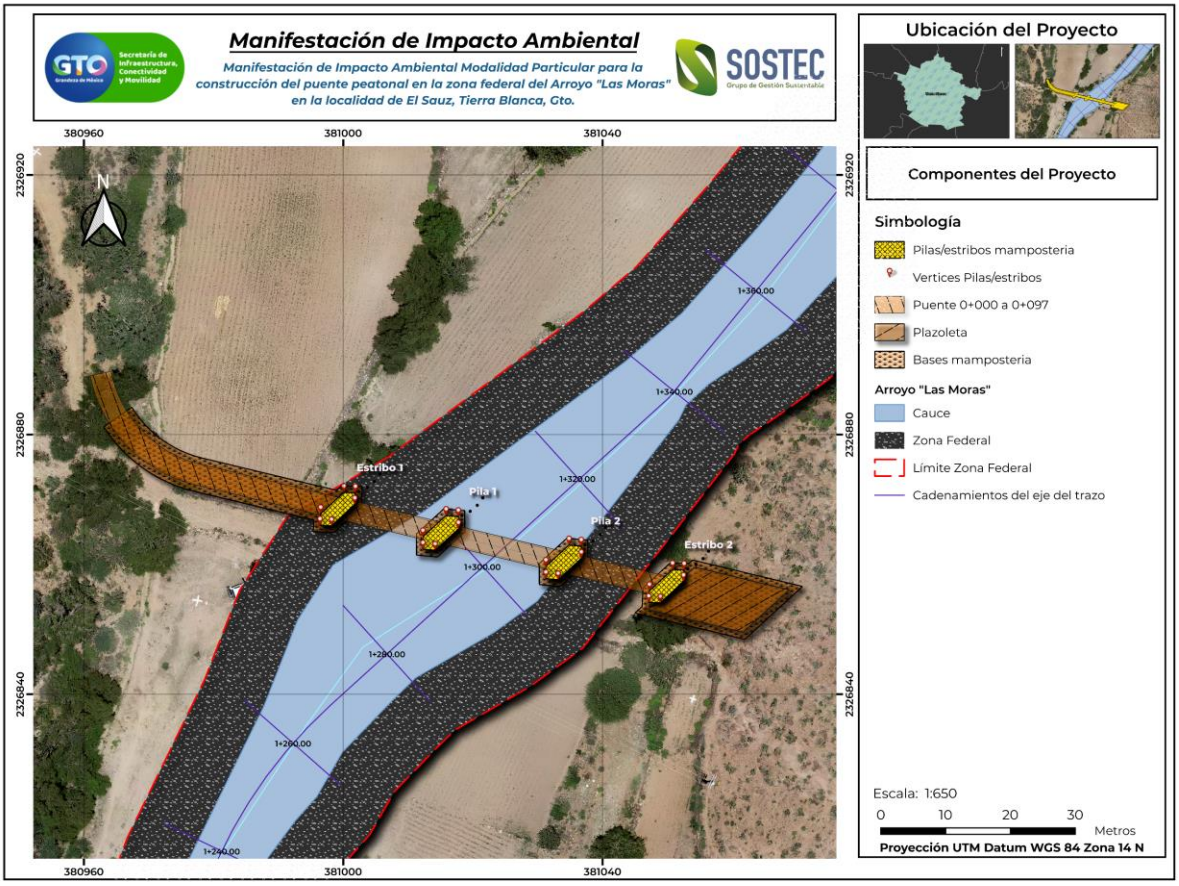


Ilustración 12. Componentes de las obras y superficies del Proyecto (Pilas/estribos). Fuente: Google Earth; INEGI.

Tabla 7. Superficies de las obras y/o actividades del Proyecto (Plazoleta).

Superficie de la Obra y/o actividad	Superficie (m^2)	Cadenamiento
Plazoleta	120.00 m^2	0+097.97 al 0+112.97

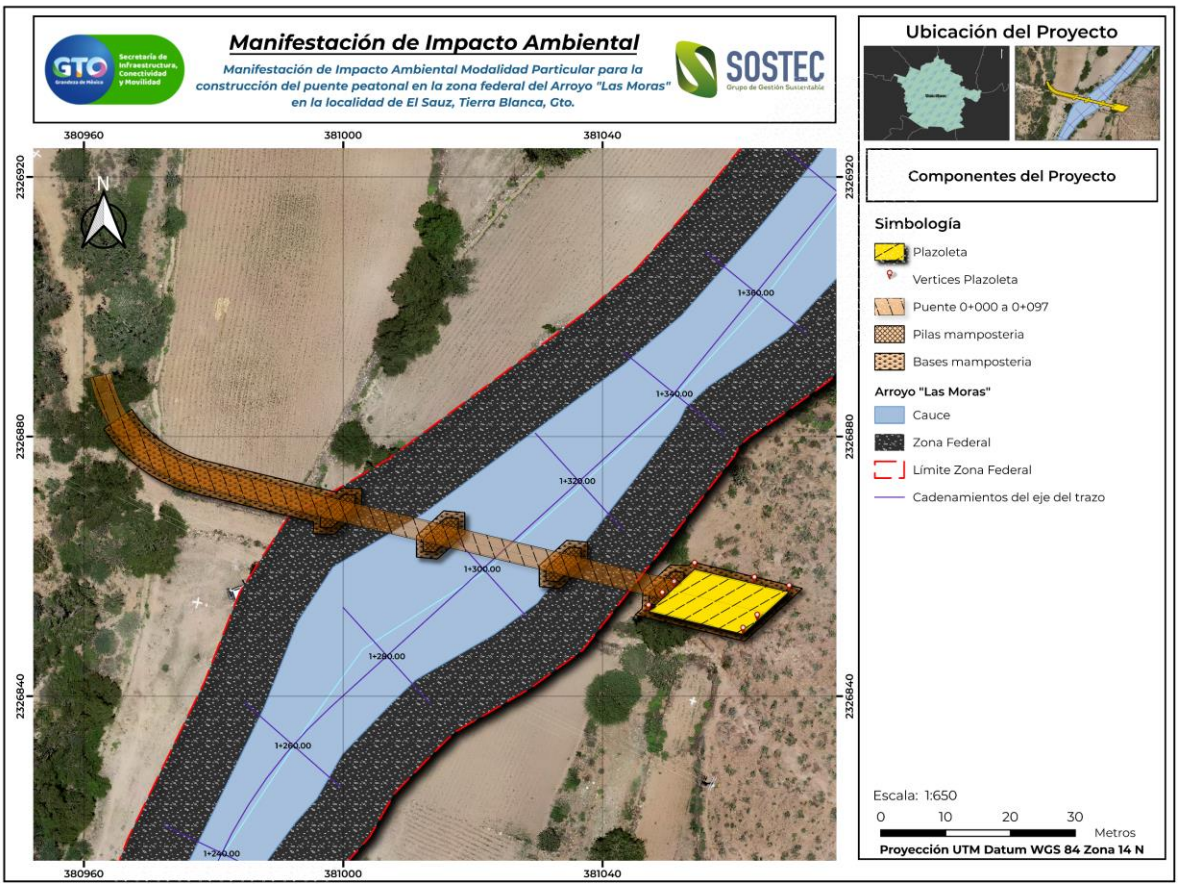


Ilustración 13. Componentes de las obras y superficies del Proyecto (Puente plazoleta). Fuente: Google Earth; INEGI.

A continuación, se presenta la tabla resumen la superficie total del Proyecto, así como la superficie de ocupación sobre el cauce y zona federal del Arroyo "Las Moras".

Tabla 8. Superficies que componen al proyecto y de la superficie de afectación sobre el cauce y zona federal del arroyo "Las Moras"

Obras y/o actividades.	Superficie total por obra y/o actividad (m^2)	Superficie con intersección con otra obra (m^2)	Superficie con la que intercepta (dentro de la envolvente)	Superficie restando intersección (m^2)
Puente peatonal	319.38	181.83	El puente se proyecta sobre las superficie de las bases de mampostería.	137.55
Bases de mampostería	487.50	0.00	---	487.50
Pilas/estribos	64.94	64.94	Las pilas/estribos se proyectan sobre las bases de mampostería.	0.00

Obras y/o actividades.	Superficie total por obra y/o actividad (m^2)	Superficie con intersección con otra obra (m^2)	Superficie con la que intercepta (dentro de la envolvente)	Superficie restando intersección (m^2)
Plazoleta	120.00	120.00	La plazoleta se proyecta sobre la base de mampostería.	0.00
TOTAL (Envolvente)				625.05 m^2

Tabla 9.Superficies con afectación (envolvente) dentro del cauce y zona federal del arroyo "Las Moras".

Superficie.	Superficie total de acuerdo con envolvente (m^2)	Superficie por ocupar sobre el cauce (m^2)	Superficie por ocupar sobre la zona federal (m^2)	Superficie total Cauce + Zona federal (m^2)
Puente peatonal (Claros)	137.55	54.84	52.659	107.499
Bases de mampostería	487.50	61.487	59.009	120.496
SUPERFICIE TOTAL DE OCUPACIÓN PERMANENTE (ENVOLVENTE) SOBRE EL CAUCE Y ZONA FEDERAL DEL ARROYO				227.995 m^2

*Se señala que todas las obras y/o actividades se encuentran delimitadas dentro de la Envolvente (área de afectación), de modo que, las superficies de afectación señaladas son enunciativas, ratificando que la superficie TOTAL de afectación permanente del cauce y zona federal será **227.995 m^2**.

En la siguiente ilustración se representa la superficie total de ocupación de las obras sobre el cauce y Zona Federal del Arroyo "Las Moras":

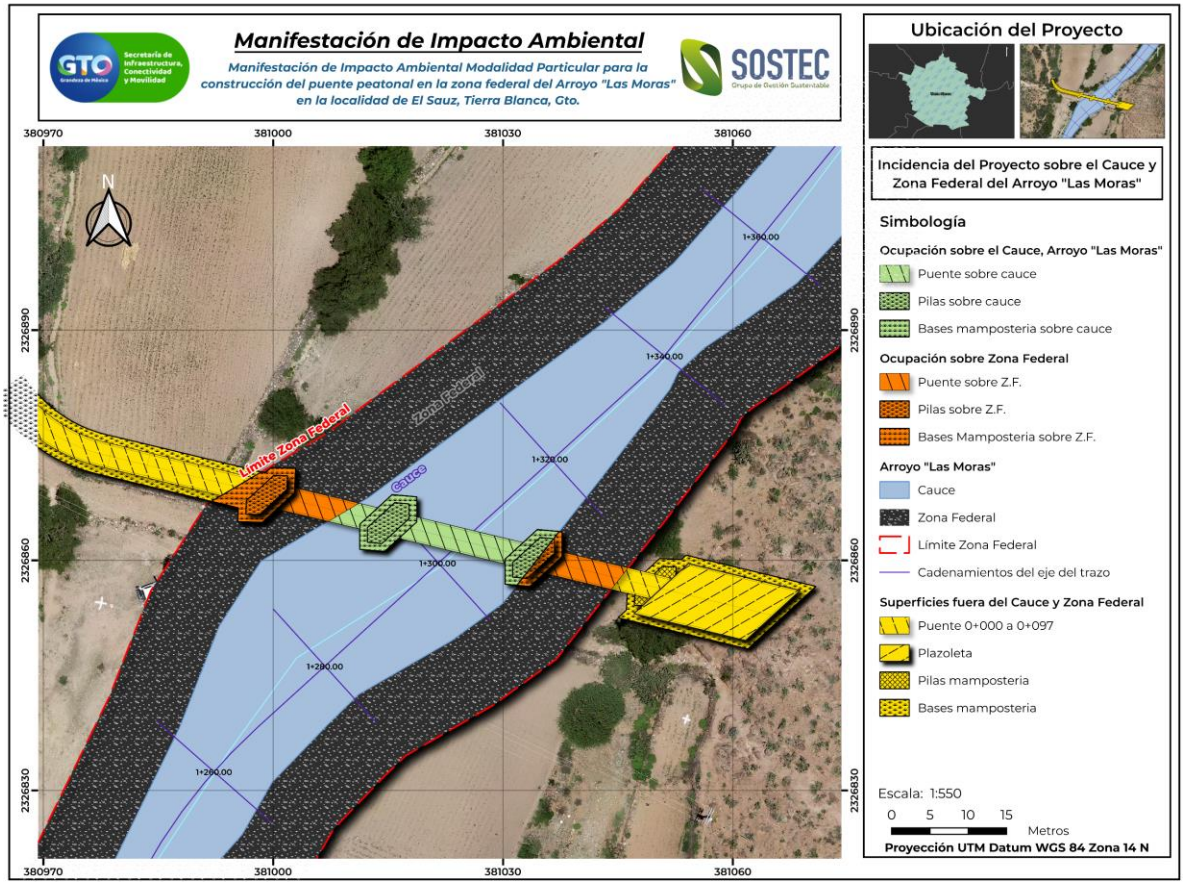


Ilustración 14. Incidencia del Proyecto sobre el cauce y Zona Federal del Arroyo "Las Moras". Fuente: Google Earth; INEGI.

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación UTM (DATUM WGS84 ZONA 14N) de las superficies del Proyecto.

PUENTE PEATONAL

Tabla 10. Coordenadas UTM de la superficie para la construcción del puente peatonal.

POLÍGONO DEL PROYECTO (PUENTE PEATONAL)		
VÉRTICE	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**
1	381049.20	2326854.99
2	381032.19	2326859.08
3	380999.30	2326866.96
4	380996.50	2326867.64
5	380977.14	2326872.28
6	380975.77	2326872.66
7	380974.42	2326873.13
8	380973.11	2326873.68

POLÍGONO DEL PROYECTO (PUENTE PEATONAL)		
VÉRTICE	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**
9	380971.83	2326874.33
10	380971.51	2326874.51
11	380970.60	2326875.05
12	380969.42	2326875.86
13	380968.30	2326876.74
14	380967.23	2326877.69
15	380966.24	2326878.71
16	380965.31	2326879.80
17	380964.58	2326880.78
18	380964.46	2326880.94
19	380964.43	2326880.93
20	380963.63	2326882.17
21	380962.91	2326883.48
22	380962.28	2326884.82
23	380961.74	2326886.21
24	380961.31	2326887.63
25	380960.97	2326889.08
26	380964.17	2326889.71
27	380964.45	2326888.48
28	380964.83	2326887.28
29	380965.28	2326886.10
30	380965.81	2326884.95
31	380966.42	2326883.85
32	380967.11	2326882.79
33	380967.84	2326881.82
34	380968.63	2326880.89
35	380969.47	2326880.03
36	380970.38	2326879.21
37	380971.33	2326878.47
38	380972.33	2326877.78
39	380973.38	2326877.16
40	380974.46	2326876.62
41	380975.58	2326876.14

POLÍGONO DEL PROYECTO (PUENTE PEATONAL)		
VÉRTICE	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**
42	380976.73	2326875.75
43	380977.90	2326875.42
44	380999.25	2326870.30
45	381001.80	2326869.69
46	381031.24	2326862.63
47	381026.19	2326863.84
48	381048.12	2326858.58
49	381049.71	2326858.20
50	381052.08	2326857.63
SUPERFICIE TOTAL:		319.38 m^2

BASE Y MUROS DE MAMPOSTERIA

Tabla 11. Coordenadas UTM de la superficie para la construcción de las pilas/estribos.

POLÍGONO DEL PROYECTO (BASES DE MAMPOSTERIA)		
VÉRTICE	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**
Base mampostería rampa y estribo 1		
1	380966.56	2326883.62
2	380967.38	2326884.20
3	380968.01	2326883.25
4	380968.69	2326882.34
5	380969.44	2326881.49
6	380970.24	2326880.68
7	380971.09	2326879.93
8	380971.98	2326879.23
9	380972.92	2326878.59
10	380973.90	2326878.02
11	380974.92	2326877.51
12	380975.96	2326877.07
13	380977.04	2326876.70
14	380978.13	2326876.40
15	380978.13	2326876.40
16	380998.96	2326871.40

POLÍGONO DEL PROYECTO (BASES DE MAMPOSTERIA)		
VÉRTICE	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**
17	380999.71	2326872.08
18	381002.92	2326871.97
19	381002.75	2326868.77
20	380998.57	2326864.94
21	380995.36	2326865.04
22	380995.45	2326866.83
23	380976.91	2326871.28
24	380975.50	2326871.67
25	380974.13	2326872.14
26	380972.79	2326872.70
27	380971.48	2326873.35
28	380970.23	2326874.07
29	380969.02	2326874.88
30	380967.86	2326875.77
31	380966.77	2326876.72
32	380965.73	2326877.75
33	380964.77	2326878.84
34	380963.88	2326879.98
35	380963.06	2326881.19
36	380963.06	2326881.19
37	380963.88	2326881.76
Superficie		221.75 m^2
Base mampostería Pila 1		
1	381014.52	2326861.14
2	381011.29	2326861.43
3	381011.28	2326864.68
4	381015.51	2326868.55
5	381018.74	2326868.26
6	381018.75	2326865.01
Superficie		38.01 m^2
Base mampostería Pila 2		
1	381033.49	2326856.59
2	381030.25	2326856.88

POLÍGONO DEL PROYECTO (BASES DE MAMPOSTERIA)		
VÉRTICE	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**
3	381030.24	2326860.13
4	381034.47	2326864.00
5	381037.70	2326863.71
6	381037.71	2326860.46
Superficie		38.01 m^2
Estribo 2		
1	381053.30	2326860.11
2	381053.90	2326860.66
3	381070.84	2326856.60
4	381061.94	2326848.45
5	381045.01	2326852.51
6	381046.09	2326853.49
7	381046.24	2326856.38
8	381050.42	2326860.21
9	381053.30	2326860.11
Superficie		189.73 m^2
SUPERFICIE TOTAL:		487.50 m^2

PILAS/ESTRIBOS

Tabla 12. Coordenadas UTM de la superficie para la construcción de las pilas/estribos.

POLÍGONO DEL PROYECTO (PILAS/ESTRIBOS)		
VÉRTICE	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**
Estribo 1		
1	381001.87	2326871.01
2	381001.77	2326869.23
3	380998.20	2326865.95
4	380996.41	2326866.01
5	380996.51	2326867.79
6	381000.08	2326871.07
Superficie		15.32 m^2
Pila 1		
1	381017.74	2326867.35

POLÍGONO DEL PROYECTO (PILAS/ESTRIBOS)		
VÉRTICE	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**
2	381017.75	2326865.45
3	381014.17	2326862.17
4	381012.29	2326862.35
5	381012.28	2326864.24
6	381015.86	2326867.52
7	381015.86	2326867.52
Superficie		17.15 m^2
Pila 2		
1	381036.70	2326862.80
2	381036.71	2326860.90
3	381033.14	2326857.63
4	381031.25	2326857.80
5	381031.24	2326859.69
6	381034.82	2326862.97
Superficie		17.15 m^2
Estribo 2		
1	381052.58	2326859.13
2	381052.49	2326857.35
3	381048.91	2326854.07
4	381047.13	2326854.13
5	381047.22	2326855.92
6	381050.80	2326859.19
7	381050.80	2326859.19
Superficie		15.32 m^2
SUPERFICIE TOTAL:		64.94 m^2

PLAZOLETA

Tabla 13. Coordenadas UTM de la superficie para la construcción de Plazoleta.

POLÍGONO DEL PROYECTO (PLAZOLETA)		
VÉRTICE	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**
1	381047.08	2326853.04
2	381051.05	2326856.68

POLÍGONO DEL PROYECTO (PLAZOLETA)		
VÉRTICE	**COORDENADA X**	**COORDENADA Y**
3	381049.20	2326854.99
4	381054.19	2326859.56
5	381063.42	2326857.35
6	381068.77	2326856.06
7	381063.85	2326851.55
8	381061.66	2326849.54
SUPERFICIE TOTAL:		120.00 m^2

II.1.4 Inversión requerida.

El costo total de la construcción del Puente peatonal estimado es de **$10'005,208.21 IVA incluido**, monto que corresponde a la construcción del puente peatonal del Cadenamiento 0+000.00 a Cadenamiento 0+097.97, incluye los trabajos de terracerías, subestructura, rampa, plazoleta, trabe, apoyos, juntas, guarnición, luminarias y barandal. **El proyecto se pretende llevar a cabo parcial o totalmente con recursos del Gobierno del Estado de Guanajuato**.

El Proyecto constituye una acción de beneficio social, por lo que no se realiza el análisis financiero desde el enfoque de recuperación de capital, debido a que se trata más de una obra que generara beneficios sociales, económicos y ambientales.

A continuación, se desglosan los conceptos/partidas consideradas para el desarrollo del "Proyecto".

CATALOGO DE CONCEPTOS		
Puente Peatonal	CONCEPTO	IMPORTE
	Terracerías	$ 3'055,687.67
	Subestructura	$ 896,163.85
	Rampa	$ 1'223,271.42
	Plazoleta	$ 1'119,854.33
	Trabe	$ 1'055,248.86
	Apoyos	$ 250,762.35
	Juntas	$ 9,652.65
	Guarnición y Barandal	$ 593,497.88
Alumbrado	CONCEPTO	IMPORTE
	Luminarias y postes metálicos	$ 464,143.93
	Subtotal	$ 8,668,282.94
	I.V.A. (16%)	$ 1,386,925.27
	Total	**$ 10,005,208.21**

Monto destinado para la implantación de las medidas de mitigación.

Para el proyecto se consideran los siguientes costos por la implementación de las medidas de mitigación y/o compensación, mismos que se espera sean entre el 3 y 5% de la inversión total del proyecto, garantizando de esta manera su aplicación y motivación hacia un enfoque de protección del ambiente por parte del promovente del proyecto.

Tabla 14.Costos de las acciones y medidas ambientales del proyecto.

Concepto	Unidad	P.U.	Cantidad	Costo total
Cuadrilla Supervisión ambiental	Mes	$ 30,000.00	24	$ 720,000.00
Contenedores de RSU	Pza.	$ 1,000.00	4	$ 4,000.00
Disposición de RSU	Ton	$ 600.00	1	$ 600.00
Botes metálicos	Pza.	$ 5,000.00	2	$ 10,000.00
Arrendamiento y limpieza semanal de letrina	Mes	$ 1,500.00	24	$ 36,000.00
Pipa para riego (30 m^3)	Pza.	$ 1,200.00	100	$ 120,000.00
Adaptación de Almacén Temporal de RP	Pza.	$ 7,500.00	1	$ 7,500.00
Disposición de RP (barril 200 litros)	Pza.	$ 800.00	5	$ 4,000.00
Kit antiderrames	Pza.	$ 1,600.00	1	$ 1,600.00
Revegetación (restauración) de cauces con 50 agaves.	Pza.	$ 89.50	50	$ 4,750.00
Reforestación de cauces (árbol plantado) (restauración)	Pza.	$ 210.00	50	$ 10,500.00
Mantenimiento Anual de reforestación	Lote	$ 21,000.00	2	$ 42,000.00
Verificación de emisión de gases de combustión	Pza.	$ 307.00	30	$ 9,210.00
Mantenimiento Preventivo de la maquinaría	Pza.	$ 1,300.00	30	$ 39,000.00
Acciones de manejo de fauna	Lote	$ 9,673.00	1	$ 9,673.00
Acciones de rescate y reubicación de flora	Lote	$ 30,000.00	1	$ 30,000.00
Ejecución de acciones de manejo de flora (26 rescates)	Lote	$ 350.00	26	$ 9,100.00
Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental	Lote	$ 12,600.00	2	$ 25,200.00
Letreros metálicos	pza.	$ 1,500.00	2	$ 3,000.00
Cinta de precaución para delimitaciones	Pza.	$ 200.00	2	$ 400.00
Luminarias LED	pza.	$ 1,080.00	10	$ 10,800.00
Letreros 50x70	pza.	$ 150.00	4	$ 600.00
Lona 1x1	unidad	$ 400.00	1	$ 400.00
Estudio Técnico Económico	Lote	$ 21,000.00	1	$ 21,000.00
Equipo de protección personal por persona	Persona	$ 1,400.00	20	$ 28,000.00
Instalación de señalética y botes de basura permanentes	Lote	$ 12,000.00	2	$ 24,000.00
Elaboración de Reportes ambientales (semestral)	Pza.	$ 8,000.00	4	$ 32,000.00
Total				**$ 1,203,058.00**

El costo total de llevar a cabo las acciones ambientales correspondientes para el proyecto corresponde a $1,203,058.00 un millón doscientos tres mil cincuenta y ocho pesos (00/100 de M.N.).

El monto de las medidas de prevención, mitigación y buenas prácticas ambientales corresponde a un 12% del total de la inversión.

II.2 Características particulares del proyecto.

Identificación de obras del proyecto.

Para llevar a cabo un análisis ambiental adecuado resulta imprescindible definir de manera clara las obras y/o actividades, las superficies y las diferentes etapas para la ejecución de estas, ya que esto es vital al momento de definir la relación causa-efecto entre el proyecto y los diferentes componentes bióticos y abióticos con los que se tendrá interacción de manera directa o indirecta; esto a su vez ayuda a establecer condiciones idóneas previo, durante y posterior a la conclusión de las actividades que comprende el proyecto desde un enfoque económico, social, técnico y ambiental.

Condiciones actuales del sitio del Proyecto.

Arroyo “Las Moras”

Para el presente Proyecto, se realizó un estudio hidrológico, hidráulico y topohidráulico del arroyo “Las Moras”, con el objetivo de determinar la avenida de diseño asociada a un periodo de retorno, considerando la propuesta geométrica del Proyecto.
El arroyo se ubica en la Cuenca RH26D Río Moctezuma con un área de 43,622.05 km^2 y un perímetro de 1,490.41 km y una subcuenca con un área de 3,888.68 km^2 y un perímetro de 424.35 km en la cual la longitud del corriente principal es de 174,360.00 m, con una elevación máxima de 2,948.00 m.s.n.m. y una elevación mínima de 623.00 m.s.n.m. y una pendiente promedio de 1.333%, representando una de las principales corrientes de agua del municipio, siendo afluente del Río Pinal de Zamorano. Actualmente existen dos zonas de la comunidad de El Sauz en el municipio de Tierra Blanca, Gto., las cuales son divididas por el Arroyo Las Moras; en tiempos de estiaje los habitantes de la zona pueden cruzar de un lado a otro sin mayor inconveniente, sin embargo, en temporadas donde el cauce conduce un gasto hidráulico considerable, las personas quedan completamente incomunicadas con la vialidad principal que les permite salir de la zona.

En el tramo del arroyo en estudio, se observa que actualmente no se cuenta con obras de rectificación de taludes, desazolve, ni obras de infraestructura hidráulica y/o civil. Así mismo, mediante los análisis hidráulicos y topo-hidráulicos se estudió un tramo de 620.00 metros de cauce; 300.00 metros agua arriba y 320.00 agua abajo del cruce con el área del Puente peatonal), de los cuales se obtuvieron los siguientes datos:

- Longitud total del cauce = 19,914.00 metros
- Longitud del tramo analizado: 620.00 metros.
- Pendiente de la cuenca = 7.33 %.

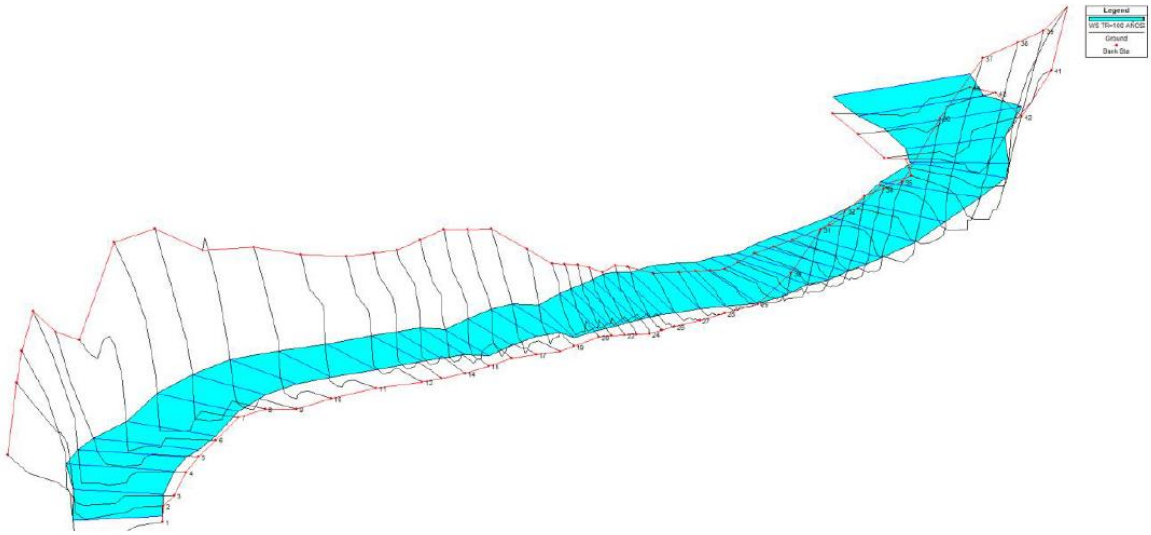


Ilustración 15. Vista en perspectiva del tramo del cauce del Arroyo "Las Moras" analizado, fuente HEC-RAS.

Se estudio el cauce del arroyo desde el cadenamiento 1+000.00 al 1+620.00, siendo el cadenamiento **1+305.00** donde se localiza el punto de cruce en el cual se pretende construir la estructura del puente peatonal que libra el cauce. Los resultados obtenidos en dicha estación se tomaron en cuanta para la proyección de la estructura del puente peatonal.

Tabla 15. Resultados del análisis topohidráulico obtenidos con el programa HEC-RAS para la estación 1+305.00.

Estación	Gasto hidráulico: Tr de 100 años – Q_{max} (m^3/seg)	Elevación cauce (m)	Elevación NAME (m)	Velocidad (m/s)	Tirante (m)	Área hidráulica (m^2)
1+305.00	290.64	1,817.45	1,819.97	3.70	3.34	78.58

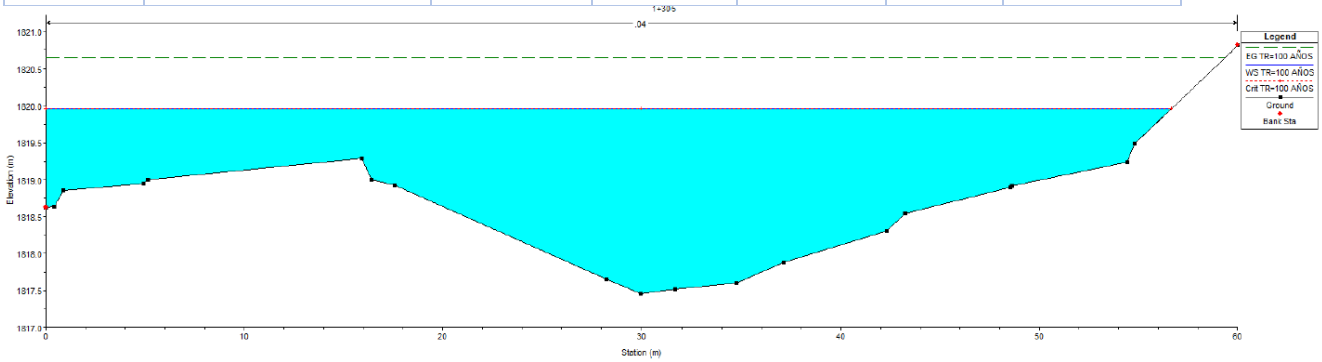


Ilustración 16. Sección actual del cauce del arroyo "Las Moras" en la estación 1+305.00

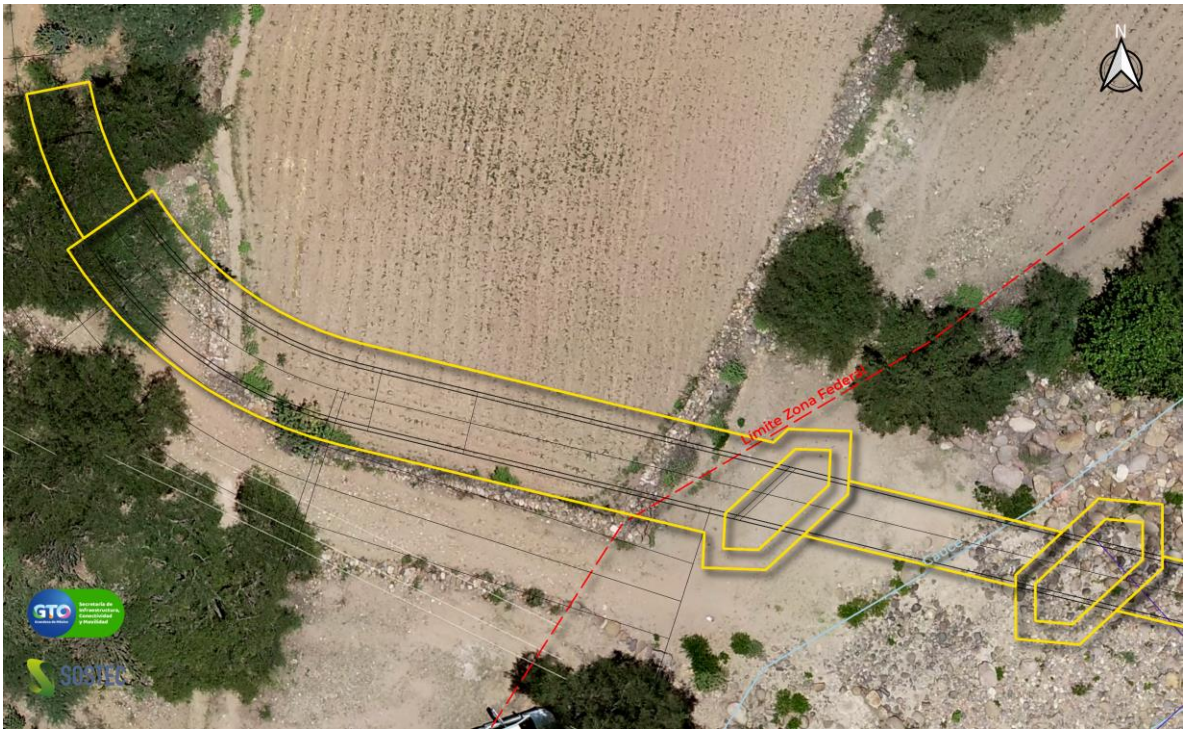


Ilustración 17. Sobreposición del proyecto con las condiciones actuales del sitio. Puente de Cad. 0+000.00 a Pila 2 (Cad. 0+061.00)

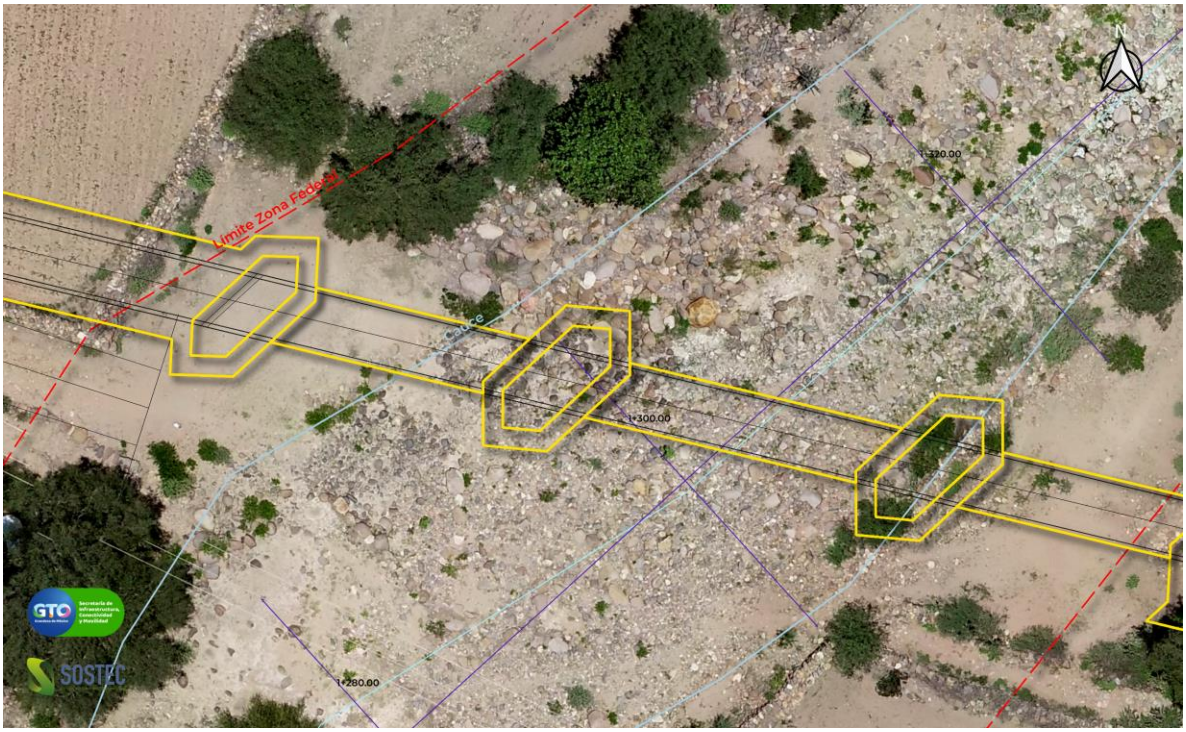


Ilustración 18. Sobreposición del proyecto con las condiciones actuales del sitio. Puente de Pila 1 (0+044.85) a Pila 3 (0+080.85)



Ilustración 19. Sobreposición del proyecto con las condiciones actuales del sitio. Puente de Pila 3 (0+080.85) a Plazoleta.



Fotografía 6. Condiciones actuales de la sección del arroyo en la intersección con el puente peatonal proyectado; en época de estiaje se muestra en terreno muy pedregoso (rocas aluviales).

Analizando las secciones del arroyo, se puede apreciar que para el tramo del cauce de estudio las secciones topográficas actuales se configuran formando una cubeta bastante amplia y con poca profundidad, lo que provoca desbordamientos a los lados del cauce, los cuales pueden afectar el correcto funcionamiento de la estructura del puente peatonal a proyectar.

De modo que se considera necesaria la limpieza y conformación de la cubeta del arroyo con el fin de generar un perfil sin bordos que eviten el acumulamiento de agua en la zona de cruce, así como

generar limites laterales que impidan el desbordamiento y que permita un mejor recorrido del cauce.

Se anexa estudio hidráulico, estudio topohidráulico, estudio hidrológico y estudio de socavación.

OBRAS Y ACTIVIDADES PRINCIPALES.

Las obras principales del proyecto que se someten al procedimiento de evaluación del Impacto Ambiental corresponden a la realización de obra civil sobre el cauce y zona federal de un bien nacional.

CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAL DE PUENTE PEATONAL.

El presente proyecto tiene como objetivos principales los siguientes:

1. La construcción de un puente peatonal (del cadenamiento 0+000.00 al 0+097.35) debido a que actualmente no se cuenta con alguna estructura que permita el paso de los habitantes de la comunidad “El Sauz” en temporada de lluvias; la estructura fue diseñada conforme a la normativa vigente en cuanto a seguridad y operación de acuerdo con las características requeridas.
2. Se proyectan muros de mampostería como elementos de apoyo en el área de la rampa y plazoleta; se utilizará mampostería de piedra de 1era clase, de acuerdo con las especificaciones normativas de infraestructura del trasporte (SICT).
3. El Proyecto incluye la construcción de pilas/estribos de apoyo, diseñados para soportar los esfuerzos de compresión bajo cargas accidentales de servicio, en la magnitud de 16.5 kg/cm^2.
4. Los muros de mampostería y las pilas/estribos representaran la modificación del área hidráulica y velocidad de corriente en una sección del cauce del arroyo “Las Moras”. Para la sección en donde se ubicarán las obras se consideró un periodo de retorno de 100 años, obteniendo un tirante de 3.34 metros y una altura libre de 2.08 metros, lo cual supera el porcentaje de altura libre solicitado de 25% del tirante de agua.
5. El diseño de la superestructura (cadenamiento 0+044.85 al 0+097.35) se conforma por 3 claros de los cuales 2 son de 16.50 metros en los extremos y 1 al centro de 19.50 metros a ejes apoyos, con concreto premezclado de resistencia a la compresión f’c=350 kg/cm^2 y apoyos de neopreno, se considera losa de concreto.
6. Para la estructura del puente se proyecta la conformación de guarnición sobre la cual se instalarán barandales de protección (del cadenamiento 0+000.00 al 0+097.35)
7. Incluye la construcción de una plazoleta partiendo del cadenamiento 0+097.35; corresponde a un área con base de losa de concreto, asentada sobre un desplante de mampostería y terreno nivelado con material subrasante compactado al 100% de su P.V.S.M.; la superficie total es de 120.00 m^2.
8. Para el área de la plazoleta se considera la incorporación de elementos de imagen pública como lo son bancas, luminarias y jardineras, aunado a la delimitación del área con guarnición y barandales.

9. Instalación de luminarias solares tipo Led ancladas en parapeto (estructura del puente), y luminarias solares tipo Led ancladas en base piramidal prefabricada (Rampa de puente y plazoleta).

Puente Peatonal.

La construcción de la estructura del Puente peatonal considera una superficie total de 319.38 m^2, de la cual **44.684 m^2** se ubicarán de manera elevada sobre el cauce y zona federal del arroyo "Las Mandarinas". El puente estará conformado por una superestructura con las siguientes especificaciones:

Por las condiciones del sitio, tipo y características del puente se propone la utilización de este de vigas de sección tipo cajón hueca en la superestructura, mismas que serán coladas en sito con concreto premezclado de resistencia a la compresión f'c=350 kg/cm^2.

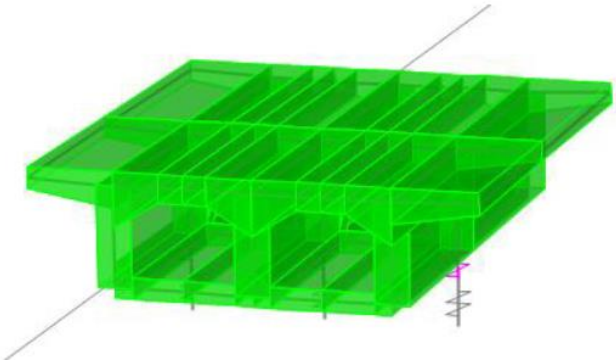


Ilustración 20. Viga tipo cajón de concreto premezclado para el diseño de la superestructura,

Se utilizan cómo dispositivos de apoyo neoprenos con dureza shore-60, con dimensiones en planta y elevación de acuerdo con el cálculo solicitado. Las cargas por superficie de rodamiento serán de 88 kg/m^2, mientas que las cargas por guarnición y parapeto serán de 350 kg/m^2 y las cargas vivas peatonales de 400 kg/m^2.

El diseño superior de la viga tipo cajón constara de los siguientes elementos constructivos:

- Acero de refuerzo F'y= 4,200.00 kg/cm^2
- Concreto F'c= 350.00 kg/cm^2
- Peso Vol. Concreto= 4,200.00 kg/cm^2
- Claro de diseño: S= 100 cm (De acuerdo con la normativa AASHTO.
- Coeficiente de homogeneización AASHTO 5.7.1: n= 7.79.

Carga muerta, considerando el peso de la losa de concreto y superficie de rodamiento como una carga distribuida:

- Losa de concreto: 480.00 W (kg/m)
- Sobrecarga asfalto: 88.00 W (kg/m)

Para el espesor de la losa de concreto y recubrimiento se propone un recubrimiento libre superior e inferior que permita alcanzar 20.00 cm de peralte en la losa de compresión de acuerdo con la normativa AASHTO:

- h= 20.00 cm
- Recubrimiento libre superior (R_s)= 3.00 cm
- Recubrimiento libre inferior (R_i)= 3.00 cm

Se proponen varillas del No. 3c @ 25 cm. En la parrilla inferior, perpendiculares a la dirección del flujo, para la parrilla superior se proponen varillas del No. 3c @ 25 cm, perpendiculares a la dirección del flujo. Así mismo, se obtiene por cálculo cuantías de acero Var. 3c@15 cm para refuerzo principal en lecho inferior y superior, y cuantías de acero de 3c@25 cm para refuerzo secundario en lecho inferior y superior.

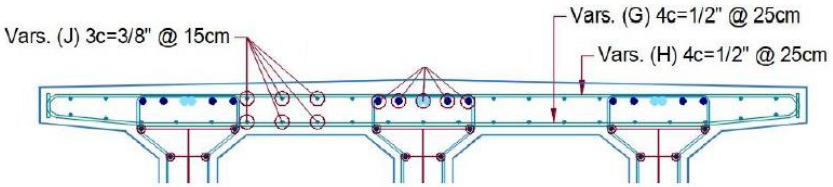


Ilustración 21. Detalle de acero a utilizar en puente peatonal.

Se colocará una cuantía mínima de .25% en acero principal y 0.2% en acero secundario, obteniéndose varillas 3c@15cm y 3c@20 cm respectivamente; Lo cual es superior al refuerzo obtenido por cálculo, por lo que se cubre la demanda requerida.

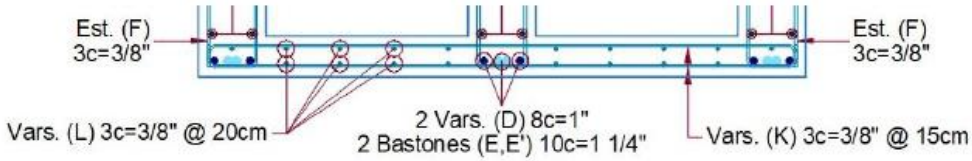


Ilustración 22.Patín inferior de viga cajón.

Neoprenos de apoyo:

- Longitud de trabe= 19.50 m
- F´c trabe= 350.00 kg/cm^2
- Carga muerta= 47,152.00 kg
- Carga viva= 10,390.00 kg
- H propuesta= 5.70 cm
- W propuesta= 40.00 cm
- L propuesta= 40.00 cm

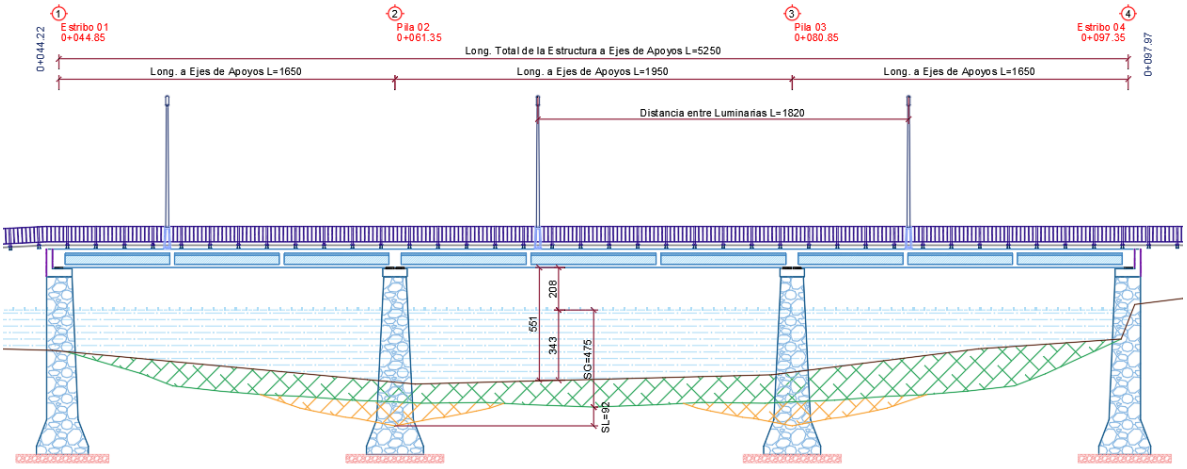


Ilustración 23. Sección transversal. Superestructura del puente peatonal en donde se aprecian los 3 claros de la estructura: 2 son de 16.50 metros en los extremos y 1 al centro de 19.50 metros a ejes apoyos.

Sección hidráulica: Puente Peatonal.

En cuanto a la sección hidráulica del arroyo “Las Moras”, se estudió el cauce del arroyo desde el cadenamiento 1+000.00 al 1+620.00, siendo el cadenamiento **1+305.00** donde se localiza el punto de cruce en el cual se pretende construir la estructura del puente peatonal que libra el cauce. Los resultados obtenidos en dicha estación con la estructura del puente son los siguientes:

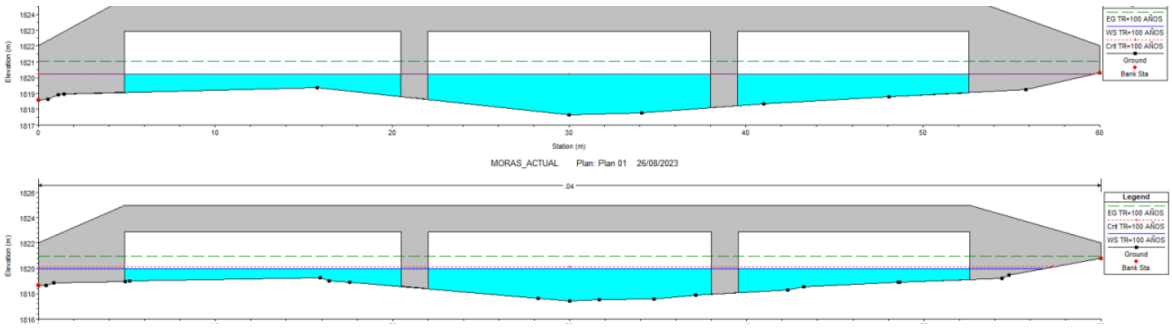


Ilustración 24. Sección transversal del puente sobre el cauce del arroyo “Las Moras” en la estación 1+305.00

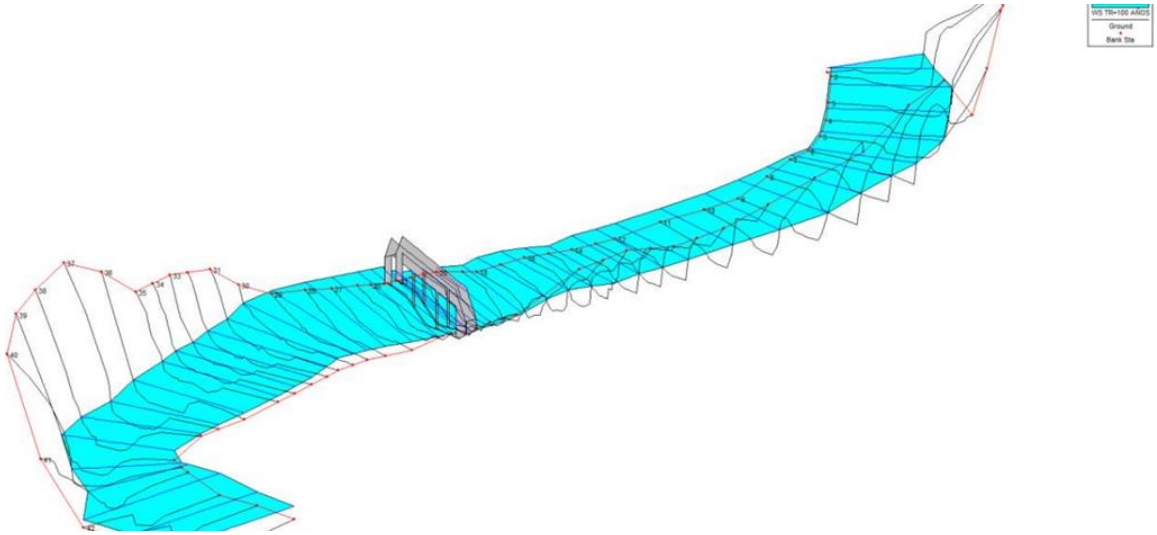


Ilustración 25. Perfil del eje de cauce del arroyo "Las Moras".

Tabla 16. Resultados del análisis hidráulico para la estación 1+305.00 con la estructura del puente.

Estación	Q Tr=100 años (m^3/seg)	Elevación cauce (m)	Elevación NAME (m)	Velocidad (m/s)	Altura libre (m) A partir de NAME	Área hidráulica (m^2)
1+300.00	290.64	1,817.66	1,820.82	2.32	N/A	125.47
1+305.00	290.64	1,817.45	1,819.97	5.06	2.08	57.41
1+310.00	290.64	1,817.25	1,819.61	4.54	N/A	64.07

Analizando las secciones mostradas anteriormente, se puede apreciar que para el tramo del cauce de estudio las secciones topográficas actuales se configuran formando una cubeta bastante amplia y con poca profundidad, lo que provoca desbordamientos a los lados del cauce, los cuales pueden afectar el correcto funcionamiento de la estructura del puente peatonal a proyectar. Respecto al área hidráulica, si bien esta se verá disminuida con la construcción de infraestructura dentro del cauce del arroyo, de acuerdo con los resultados obtenidos el gasto de diseño a 100 años se cumple, manteniendo una altura libre de tirante de 2.08 metros a partir del NAME.

De modo que se considera necesaria la limpieza y conformación de la cubeta del arroyo con el fin de generar un perfil sin bordos que eviten el acumulamiento de agua en la zona de cruce, así como generar limites laterales que impidan el desbordamiento y que permita un mejor recorrido del cauce.

Bases y Muros de mampostería.

Se utilizan cómo elementos de apoyo, con mampostería de piedra de 1era clase, de acuerdo con especificaciones de normativa de infraestructura del transporte SICT.

Las especificaciones generales para la construcción de las bases y muros de mampostería consisten en la excavación del terreno para alojar las estructuras de mampostería; el relleno de las excavaciones con materiales seleccionados; concreto hidráulico para la conformación de las bases y muros; parapetos los cuales consisten en dispositivos que se construyen longitudinalmente de la sección del puente peatonal; construcción de guarniciones y banquetas y; acabados finales como pintado.

Zampeado: El zampeado consiste en el recubrimiento de la superficie a lo largo de la obra a nivel de arrastre construido con mampostería de piedra con el fin de protegerla de la erosión. La mampostería que se utilizará en la construcción del zampeado será de piedra, con juntas de mortero de cemento-arena. Antes de ser colocadas las piedras serán humedecidas, al igual que la superficie de apoyo y las piedras contiguas.

Las piedras se acomodarán a manera de llenar lo mejor posible el hueco formado por las piedras contiguas, para finalmente llenar completamente las juntas con mortero y lajas. Antes de que se endurezca el mortero de las juntas, éste se entallará al ras del paramento.

Las especificaciones de los muros de mampostería son los siguientes:

- Mampostería única con mortero de resistencia a compresión no menor de 5 Mpa (50 kg/cm^2).
- Esfuerzo de compresión bajo cargas gravitacionales de servicio del orden de 8.00 kg/cm^2.
- Presión de contacto de 46 ton/m^2 para cargas estáticas.

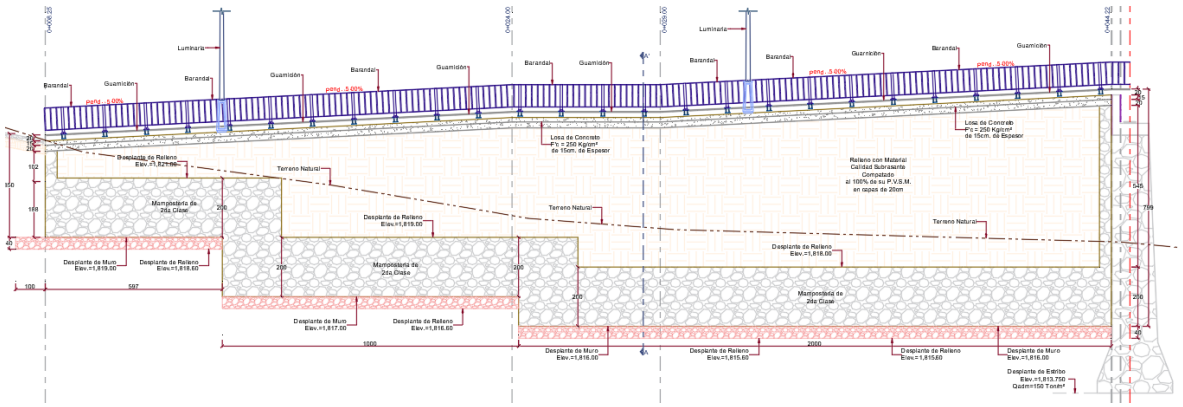


Ilustración 26. Sección transversal. Base y muro de mampostería para el puente peatonal.

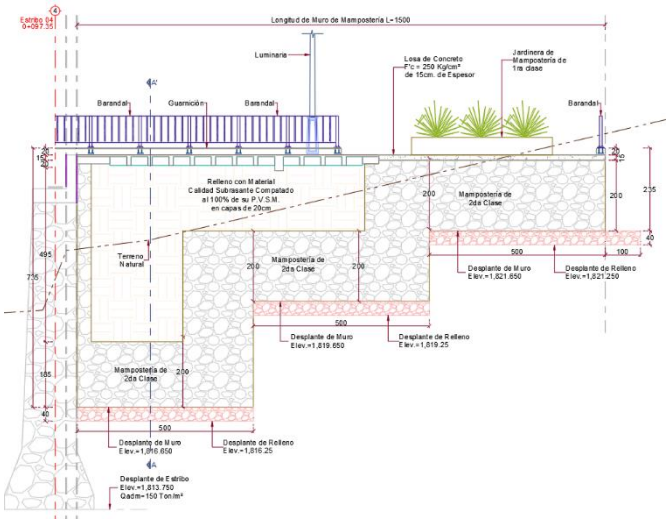


Ilustración 27. Sección Transversal. Base y muro de mampostería para la plazoleta.

Pilas/Estribos.

Se utilizan cómo elementos de apoyo, con mampostería de piedra de 1era clase, de acuerdo con especificaciones de normativa de infraestructura del transporte SICT.

Las especificaciones generales para la construcción de las pilas/estivos consisten en la excavación del terreno para alojar las estructuras de mampostería; el relleno de las excavaciones con materiales seleccionados; concreto hidráulico para la conformación de las pilas/estribos. Una vez construidas estas estructuras se procederá con la construcción de la superestructura (Puente).

Las especificaciones de los muros de mampostería son los siguientes:

- Debido a que el delantal no se encuentra bajo empuje de suelo y la corona trabaja a compresión pura por estar soportada por un muro de mampostería continuo, se colocará una cuantía mínima de 0.3% de acero para controlar efectos térmicos en ambos elementos, así como estribos 3c @ 25 por confinamiento.
- Mampostería única con mortero de resistencia a compresión no menor de 5 Mpa (50 kg/cm^2).
- Esfuerzo de compresión bajo cargas gravitacionales de servicio permanente del orden de 4.5.00 kg/cm^2.
- Esfuerzo de compresión para cargas accidentales de la magnitud de 16.5 kg/cm^2.

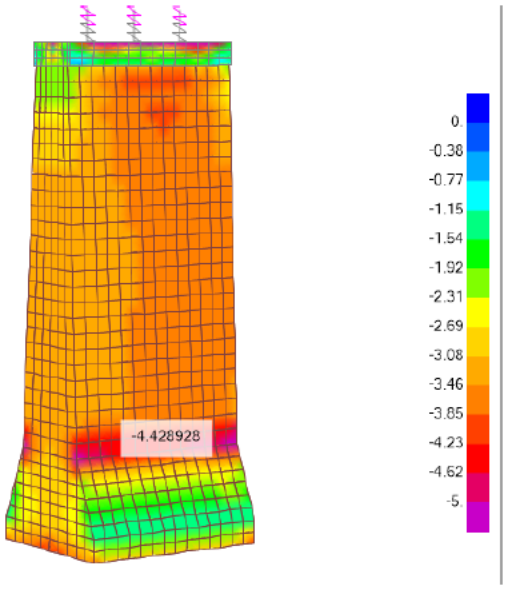


Ilustración 28. Esfuerzos de compresión bajo cargas gravitacionales de servicio kg/cm².

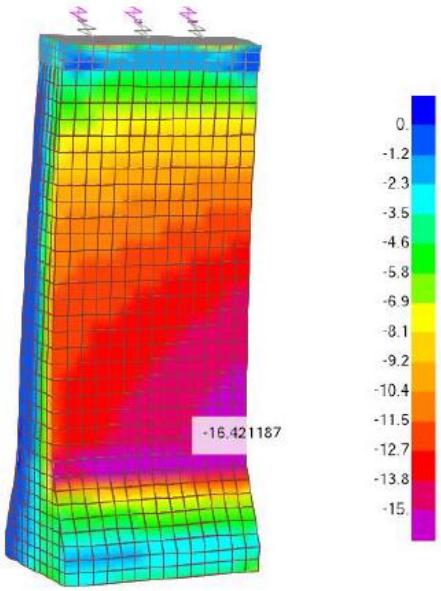


Ilustración 29. Esfuerzos de compresión bajo cargas accidentales de servicio kg/cm².

Se obtuvieron presiones de contacto de 41 y 62 ton/m^2 para cargas estáticas y dinámicas respectivamente. Por lo que se considera satisfactoria la geometría de la zapata.

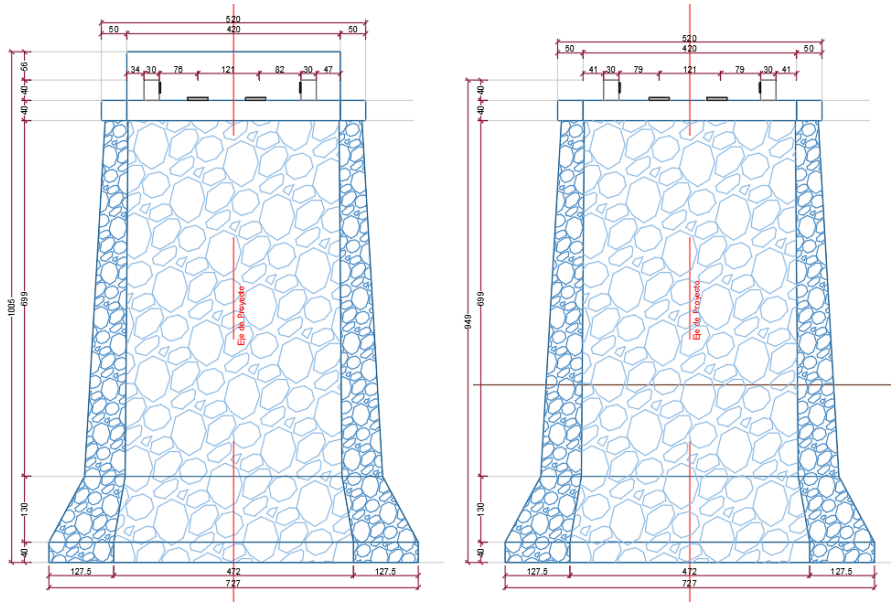


Ilustración 30. Corte B-B de Estribo y Pila 1 (De izquierda a derecha).

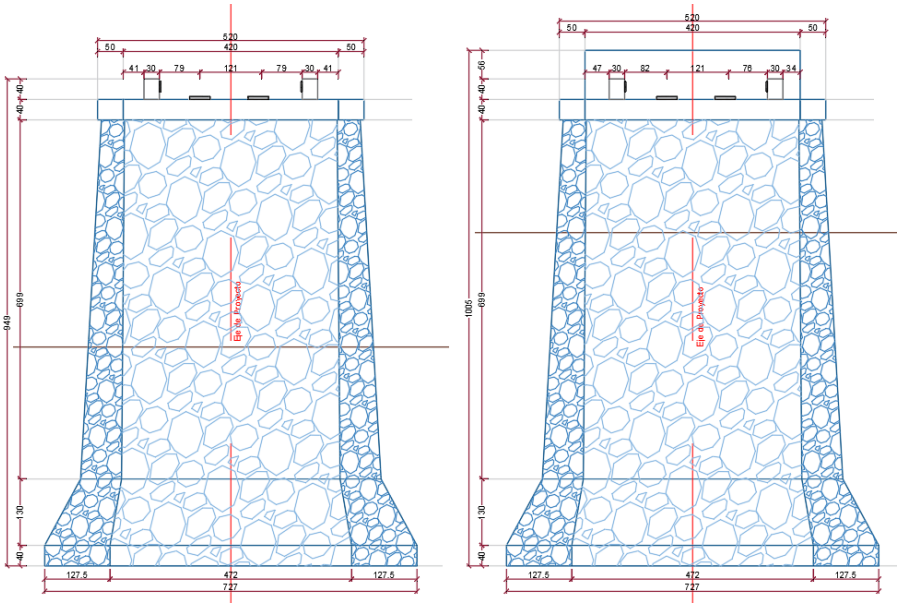


Ilustración 31. Corte B-B de Pila y Estribo 2 (De Izquierda a derecha).

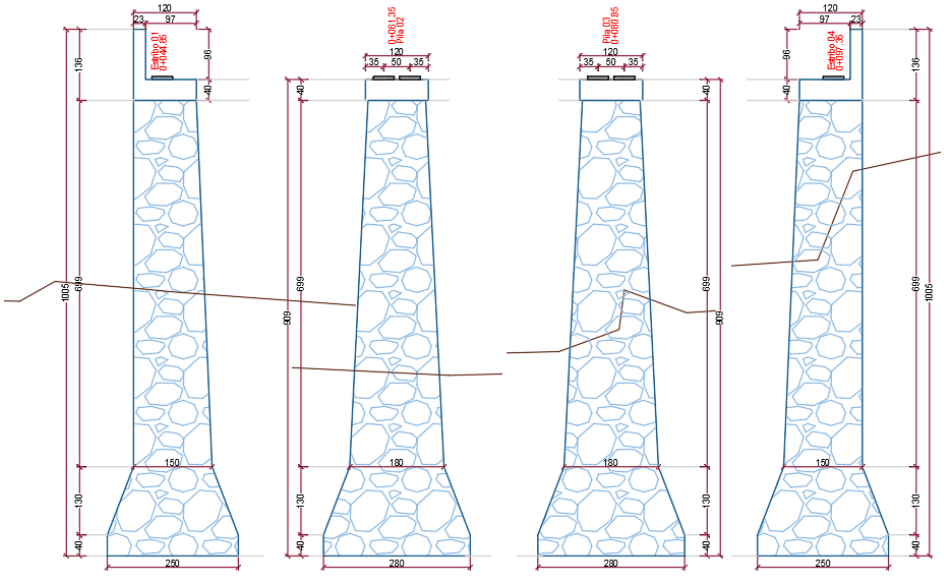


Ilustración 32. Corte A-A. Estribo 1; Pila 1; Pila 2; Estribo 2 (De Izquierda a derecha).

Plazoleta.

Corresponde a un área con base de losa de concreto, asentada sobre un desplante de mampostería y terreno nivelado con material subrasante compactado al 100% de su P.V.S.M.; la superficie total es de 120.00 m^2. Se reitera que la plazoleta se ubicara sobre una de las bases y muros de mampostería.

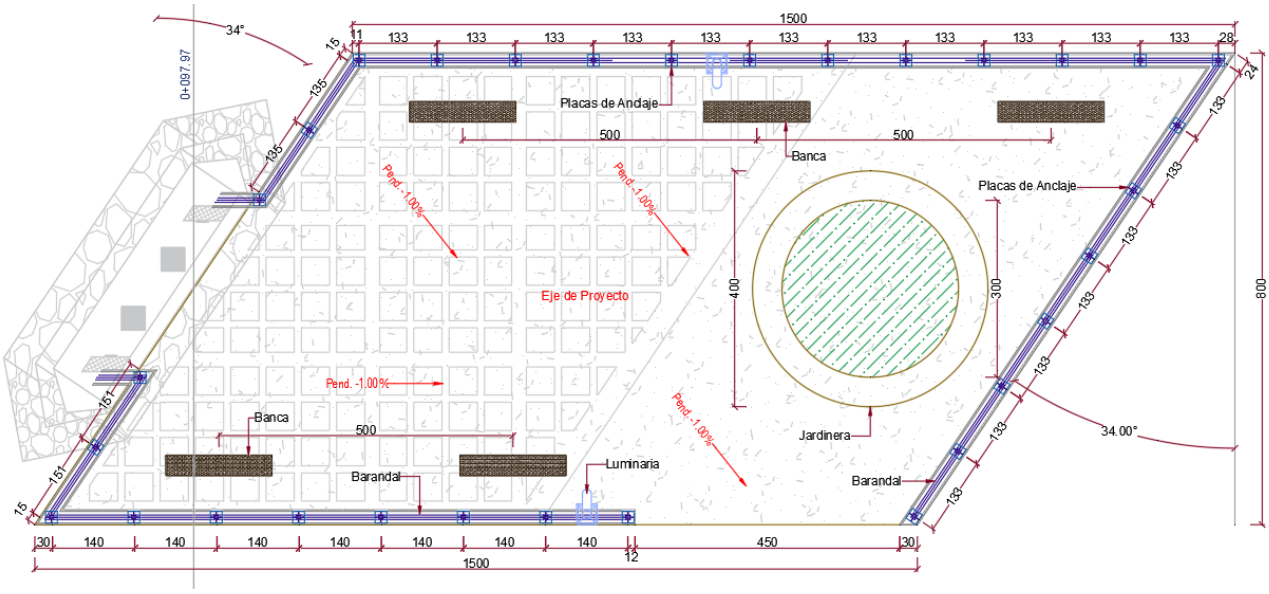


Ilustración 33. Planta geométrica de la plazoleta en donde se aprecian los elementos que la componen.

Las especificaciones generales para la construcción de la plazoleta consisten en la excavación del terreno para alojar mampostería de piedra de segunda clase junteada con mortero de cemento-arena; el relleno del terreno para nivelación; concreto hidráulico premezclado para la conformación de las superficie de la plazoleta; parapetos los cuales consisten en dispositivos que se construyen longitudinalmente en el perímetro de la plazoleta; construcción de guarniciones, instalación de imagen pública como lo son bancas, luminarias y jardineras, acabados finales como pintado y suministro y plantación de maguey espadín en jardinera.

Obras o actividades complementarias.

Alumbrado:

Se diseñó la instalación de alumbrado de mantenimiento sencillo, con materiales certificados cumpliendo con las características técnicas específicas para la aplicación que se le dará, respetando las normas aplicables para este tipo de instalaciones públicas. El sistema de alumbrado consiste en luminarias led solar, con un flujo luminoso de 5500LM, el tiempo de carga de cada luminaria es de 6 horas con un tiempo de descarga de 7 noches con atenuación durante 12 horas con batería de litio ferrofosfato, con control de sensor de microondas. La eficiencia LED es de 200 lm/W y el flujo luminoso del LED va desde los 4,000 lm a los 12,000 lm.

La carcasa de las luminarias está fabricada con fundición de aluminio a presión, recubiertas de pintura de poliéster electrostático y anticorrosivo, la tornillería es de acero inoxidable grado marino y el lene es de policarbonato con anti-UV.

En la estructura del puente se instalarán 5 luminarias sencillas y 2 luminarias dobles; para el área de la estructura del puente las luminarias serán montadas en punta de poste cónico circular anclado al

parapeto de concreto del puente, mientas que en área de la plazoleta las luminarias serán montadas en punta de poste circular ancladas a base piramidal prefabricada de concreto hidráulico.

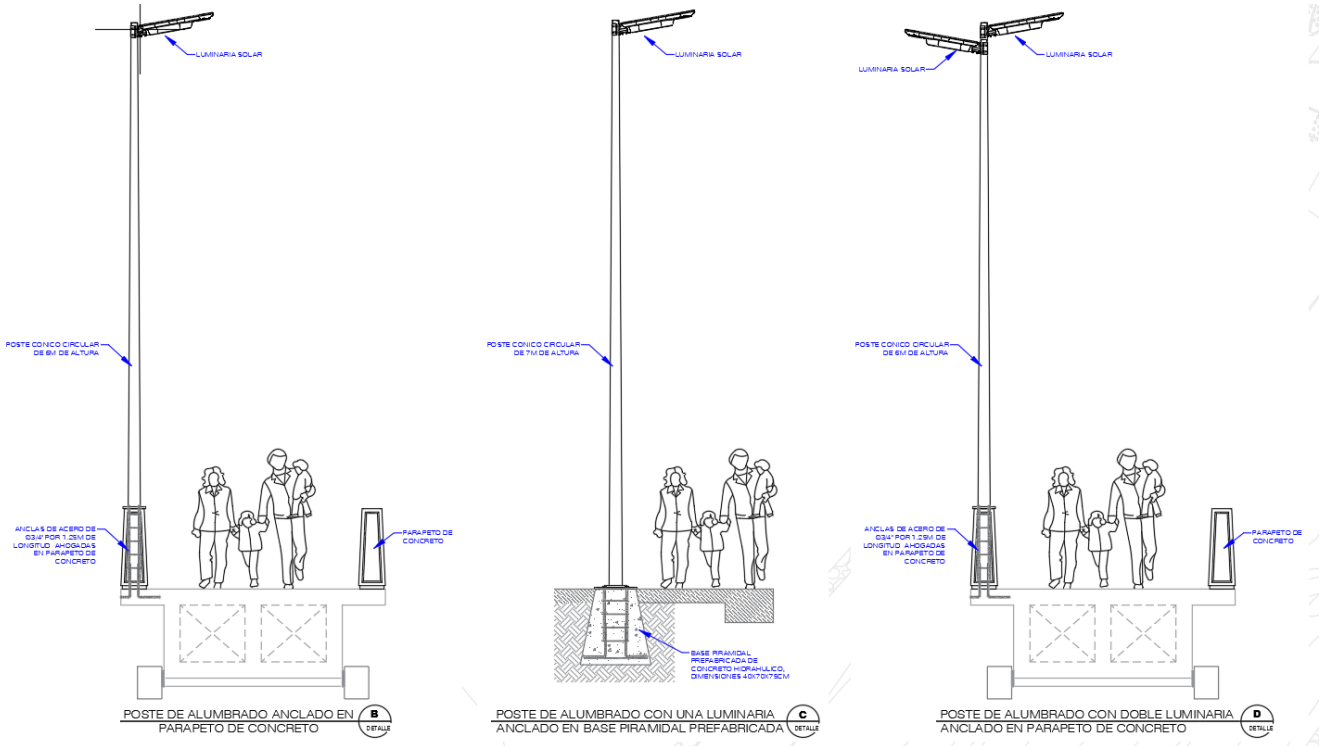


Ilustración 34. Detalle de instalación de luminarias sobre parapeto de concreto y luminarias ancladas en base piramidal.

Señalamiento:

En cada una de las etapas que se establecen, se considera la colocación de señalamiento horizontal y vertical de protección de Obra. Es muy importante reforzar la seguridad del personal de obra, principalmente en la zona de riesgo por la topografía y especialmente en la zona de cruce con el arroyo “Las Moras”.

De modo que, el señalamiento y dispositivos de protección son de ayuda para que las personas transiten con seguridad por la vialidad en donde se realizan los trabajos de construcción y rehabilitación.

Obras y Actividades asociadas y/o complementarias.

Todas obras asociadas o complementarias requeridas para el desarrollo del Proyecto se ubican dentro del área de afectación (envolvente), área que comprende las superficies definidas para la construcción del puente peatonal.

Obras provisionales.

Para llevar a cabo las obras y actividades que comprenden al Proyecto, **no se requerirá** de obras provisionales y temporales, de modo que, para la bodega de materiales, almacén de residuos, zonas

de maniobras, estacionamiento y resguardo de maquinaria y equipo se buscará algún predio o vivienda dentro de la comunidad "El Sauz" para estas actividades, de modo que, en caso de resultar necesario, solo se realizaran adecuaciones mínimas en el predio o sitio a ocupar.

Se prioriza evitar la construcción de obras provisionales a fin de evitar mayores afectaciones a las ya consideras dentro de la envolvente del Proyecto (área de afectación); así mismo, se buscará un predio en el que no se cuenta con vegetación arbórea además de que se ubiquen al menos a 100 metros de distancia del arroyo "Las Moras" a fin de en caso de derrame de combustible, grasas, aceites o algún otro material, se evite el arrastre de materiales o sustancias hacia el cauce del mismo. Una vez se cuente con la ubicación exacta del predio a ocupar se avisará a la Secretaría, señalando a su vez las características y dimensiones del mismo.

No se prevé la construcción o habilitación de campamentos, ya que el sitio el proyecto se ubica en una zona habitada del municipio de Tierra Blanca y el personal contratado será en su mayoría habitantes de la zona.

II.2.1 Programa de trabajo

El proyecto se pretende construir en un plazo de 24 meses. Se considera que contará con una vida útil mínima de 30 años, periodo considerado a partir de la conclusión de los trabajos de construcción y entrega de la obra, así como un periodo de 1 (un) año para el abandono del sitio del proyecto una vez llegue al término de su vida útil.

Para el desarrollo del proyecto se ejecutaron los estudios de ingeniería necesarios para ordenar y dimensionar los elementos de la sección transversal, el alineamiento horizontal y vertical, para cumplir con eficiencia y calidad, bajo las condiciones de la demanda en el horizonte del proyecto.

De modo que el tiempo de vida útil total del proyecto se define para un perdido de **33 años**, siendo los plazos y etapas que conforman al proyecto las siguientes:

- 24 meses (2 años) para la etapa de Preparación del sitio y Construcción.
- 30 años para la etapa de Operación y Mantenimiento.
- 1 año para la etapa de Abandono del sitio.

A continuación, se muestra el Diagrama de Gantt con el Programa general de trabajo del Proyecto.

Tabla 17 Programa de Trabajo del Proyecto.

Obras y/o actividades	**BIMESTRES**												**LUSTROS**						**AÑO**
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	**10**	**11**	**12**	1	2	3	4	5	**6**	1
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (PyCO).																			
PyCO – 1. Desmonte y despalme (limpieza de sitio).																			

Obras y/o actividades	BIMESTRES												LUSTROS						AÑO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	1
PyPYPYCO-8. Señalamiento horizontal y vertical de protección de obra.																			
PyPYPYCO-9. Inicio de trabajos y movimiento de tierras. (cortes y excavaciones)																			
PyPYCO-7. Construcción de pilas/estribos de mampostería																			
PyPYCO-8. Construcción de rampa y plazoleta																			
PyPYCO-9. Construcción de superestructura (claros del puente peatonal)																			
PyCO-7. Alumbrado público																			
PyCO-8. Limpieza general de obra																			
PyCO-9. Acciones ambientales																			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (OM).																			
OM-1. Funcionamiento del puente peatonal.																			
OM-2. Mantenimiento de puente y arroyo.																			
OM-3. Operación y Mantenimiento alumbrado público																			

Obras y/o actividades	BIMESTRES												LUSTROS						AÑO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	1
ABANDONO DEL SITIO (AB).																			
AB-0. Abandono al finalizar las actividades constructivas*												*							
AB-1. Abandono al término de la vida útil del Proyecto (Demolición de obra civil).																			
AB-2. Abandono al término de la vida útil del Proyecto (Restauración del sitio).																			
AB-3. Abandono en caso de presentase un evento fortuito																			

*Estas actividades se refieren únicamente al desmantelamiento, limpieza y retiro de maquinaría al finalizar las actividades constructivas del Proyecto.

II.2.2. Representación gráfica regional.

El proyecto se localiza geográficamente en el Municipio de Tierra blanca, al norte de la comunidad “El Sauz” entre la latitud 100° 08’ 46”; 21° 02’ 04”, siendo la principal vía de acceso a la comunidad partiendo de la cabera municipal de Tierra Blanca en dirección sur por la carretera a San José, recorriendo una distancia aproximada de 11.20 km.

A continuación, se representa gráficamente la ubicación regional del proyecto.

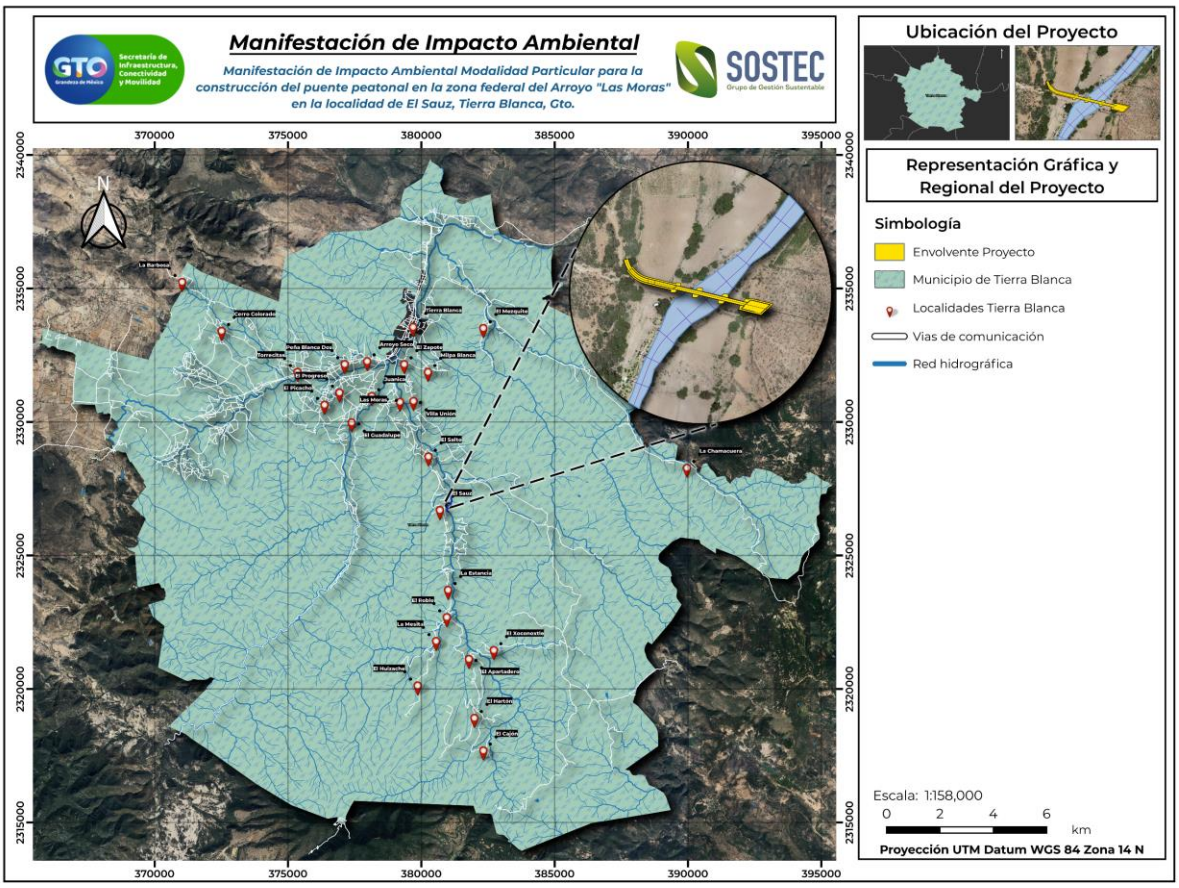


Ilustración 35. Representación Gráfica Regional del Proyecto.

II.2.3. Representación gráfica local.

En la siguiente ilustración, se presenta gráficamente la envolvente del Proyecto que contempla la construcción del puente peatonal sobre el arroyo “Las moras”, con el objeto de modernizar el tránsito peatonal de los habitantes de la comunidad “El Sauz”.

Los elementos más importantes y representativos colindantes al sitio del proyecto son:

- Terrenos agrícolas.
- Arroyo “Las Moras”.
- Comunidad “El Sauz”.

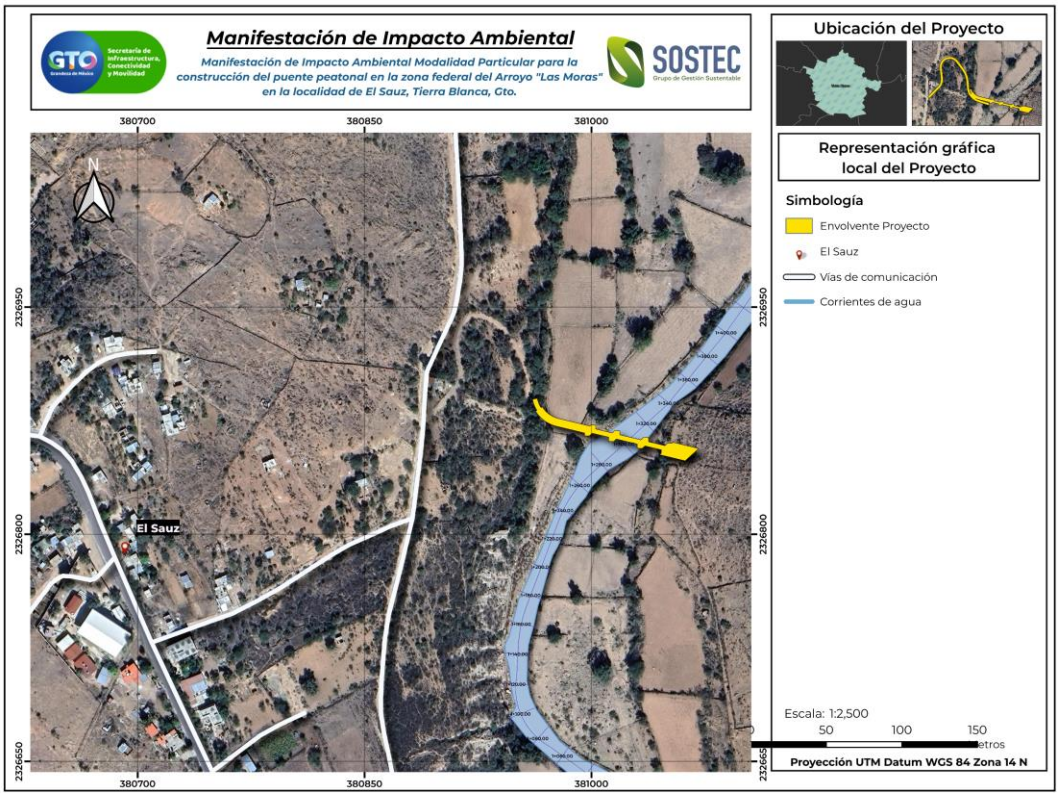


Ilustración 36. Representación Gráfica Local del Proyecto.

ETAPAS DEL PROYECTO.

II.2.4. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

La preparación del sitio y construcción consiste en el desarrollo de las actividades previstas para realizar las obras principales del Proyecto. Las obras y actividades consideradas para esta etapa son las siguientes.

PyCO -1. DESMONTE Y DESPALME (LIMPIEZA DE SITIO).

Como actividad preliminar para gran parte de las obras que comprende el proyecto, será necesaria la realización de la limpieza del sitio, por lo que se llevarán a cabo actividades de **desmonte**, las cuales consistirán en remover herbáceas de temporal presentes en las secciones a ocupar del arroyo "Las Moras" y en general del área de la plazoleta y rampa del puente peatonal. El desmonte se realizará de manera mecánica con maquinaria (pala cargadora o retroexcavadora), desbrozadora con cuchilla, machete y hoz. El material producto del desmonte será apilado en montículos y resguardado en áreas lejos del cauce para evitar el arrastre de este subproducto, el cual se pretende que al final de las obras sea reintegrado al suelo (previamente troceado o triturado).

El **Despalme** consistirá en el retiro de suelo orgánico en el área correspondiente a las obras del presente proyecto. Estas actividades se realizarán con maquinaria pesada: retroexcavadora, excavadora y/o bulldozer (D7-D9). El producto de despalme será resguardado y no será mezclado con el material de la excavación, será usado como mejorador de suelo en el área de relleno.

Durante las visitas del sitio se constató que el suelo carece de capa orgánica en la mayor parte del cauce y su zona federal. El área total del envolvente será de 625.05 m^2 por lo que se estima una excavación de despalme de 0 a 3 cm por lo que se estima un volumen de despalme de máximo 18.75 metros cúbicos.

PyCO – 2. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL DE PROTECCIÓN DE OBRA.

Previo a iniciar las obras de construcción del puente, se instalará el señalamiento preventivo y de protección que permanecerán durante la etapa de construcción.

El área propuesta para el establecimiento de las obras provisionales anteriormente descritas se establece en un predio desprovisto de vegetación o previamente intervenido actividad agrícola cerca del proyecto, el cual será adquirido a manera de arrendamiento por la duración de las obras. Para resguardar la maquinaría se contratará un vigilante durante las noches.

Las oficinas y el WC serán dentro del inmueble que se rente en la comunidad, en caso de que no se consiga lograr un contrato serán de tipo móvil, los baños se limpiarán 3 veces por semana con equipo especializado (pipas de desazolve) y el agua residual será enviada a la PTAR municipal a través de empresas transportistas debidamente autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato.

Para el almacén de residuos peligrosos se contempla la adquisición de una tarima antiderrames para 2 barriles que se puedan generar en el sitio.

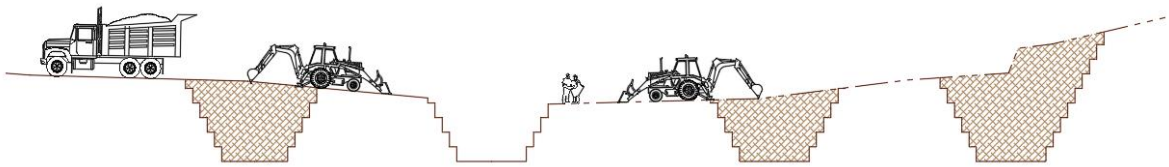
Las obras de mantenimiento preventivo se realizarán en talleres especializados, las obras de mantenimiento de urgencia se realizarán sobre áreas previamente cubiertas con un material impermeable, es decir una lona de PVC flexible.

Dispositivos de canalización en la zona de obra: Como la obra se proyecta realizar en dos, será necesario colocar provisionalmente en la zona de la obra elementos de canalización para dirigir a los peatones y al equipo de construcción a lo largo del tramo, indicando cierres, estrechamientos, etc.

PyCO – 3. INICIO DE TRABAJOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS (EXCAVACIONES Y CORTES).

Antes de iniciar cualquier trabajo de obra, se deberá retirar la maleza existente que interfiera con los trabajos en el lugar donde será ubicada la cimentación. Se recomienda que los trabajos de construcción se realicen en época de estiaje. Una vez concluidos los trabajos preliminares referentes al trazo y nivelación se procederá a localizar el nivel de desplante de los apoyos de cimentación para posteriormente dar inicio con las excavaciones.

La excavación se llevará a cabo con maquinaría (retroexcavadora) en material de tipo C con una profundidad de 0 a 6 metros. Se estima un aproximado de volumen de material de excavación de 2,785.98 m^3.



PyCO – 4. CONSTRUCCIÓN DE PILAS/ESTRIBOS DE MAMPOSTERIA

Se comenzará con los trabajos de excavación en las zonas correspondientes a las pilas/estribos del puente, hasta llegar al nivel de desplante de la plantilla de concreto para los contratrabes. Esta acción se realizará con maquinaria pesada: retroexcavadora, excavadora y se estima una generación de 2,785.98 m^3 correspondiente a material de excavación. La profundidad de la excavación máxima será de 7.74 metros (en el área del Estribo 2).

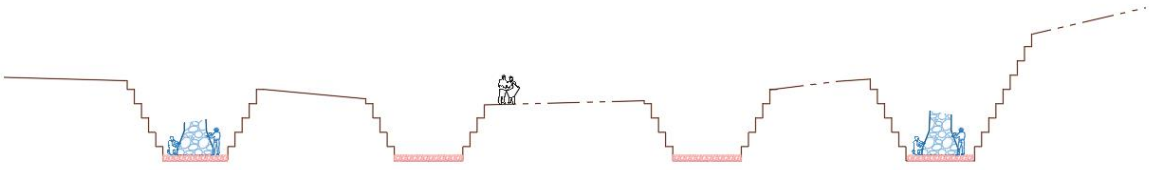
La cimentación de los caballetes es el pilar para la construcción de la subestructura y montaje de la superestructura. Los trabajos de construcción de los elementos de la subestructura son los siguientes:

Trazo y nivelación:

- Se nivelarán y trazarán en campo el arreglo de pilas.
- Se harán las excavaciones para las pilas por medio de bote de excavación, usando equipo rotatorio (cimentadora), las pilas se empotrarán en el estrato de cimentación portante.
- Las excavaciones se realizarán en el diámetro especificado, por medio de un equipo de rotación el cual se auxiliará de botes de perforación, barrenas helicoidales, los cuales son unidos a la barra Kelly y por rotación avanzan en el suelo.
- Aprobado el nivel de desplante se introducirá el armado de la pila, evitando que éste toque el fondo de la excavación, para lo cual al armado debe colgarse de alguna estructura exterior fija.

Relleno con piedra braza y construcción de apoyos

Una vez concluidos los trabajos de excavación para los apoyos del puente, se comenzará con la colocación del relleno a base de piedra braza. Así como la construcción de estribos y pilas a base de mampostería de primera clase.

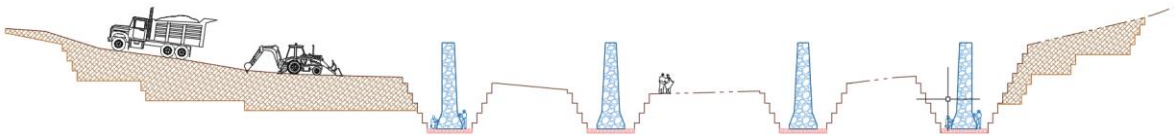


Excavación para rampa y plazoleta

Durante la construcción de los apoyos de mampostería para el puente se podrá realizar la excavación para alojar la rampa de acceso y plazoleta.

Pilotes de concreto F'c = 250 kg/cm^2: Para el armado de los pilotes de concreto las varillas deberán ser cortadas a la altura indicada en el proyecto tomando como altura el pilote y hasta 0.05 m de la parte superior del cabezal para el armado interior. Terminada la última parte del pilote, se procede al armado del anclaje con el cabezal.

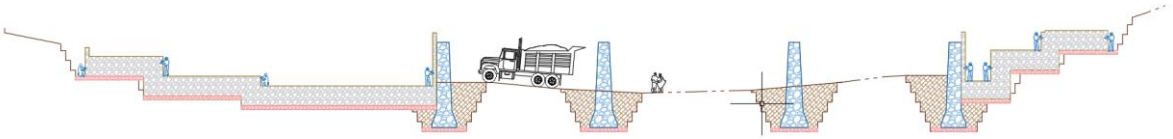
Cabezal F'c = 250 kg/cm^2: Previo al establecimiento del cabezal, se deberá verificar el alineamiento de las pilas de acuerdo con la geometría especificada. Para los bancos de concreto se podrán dejar solamente las varillas y colar posteriormente de acuerdo con los niveles establecidos. Debido a la topografía del sitio, se contará permanentemente con grúas para que en el momento que arriben las trabes AASHTO I tipo III, sean descargadas del transporte de forma inmediata, ya que por sus dimensiones no resultará fácil la maniobra.



Neoprenos: Las placas de neopreno para los apoyos deberán ser fabricadas por unidades aisladas y no cortadas de planchas de mayores dimensiones.

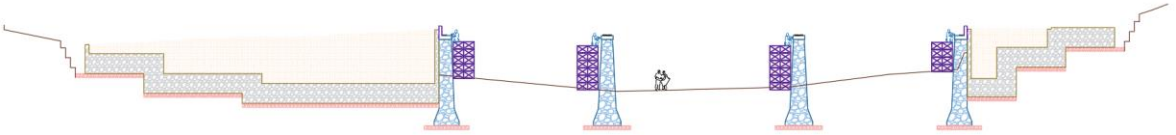
PyCO – 5. CONSTRUCCIÓN DE RAMPA Y PLAZOLETA

Una vez terminada la excavación para alojar la estructura de plazoleta y rampa, se comenzará con la construcción de estas a base de mampostería de segunda clase, así mismo se podrá comenzar con el relleno de las zonas de excavación correspondientes a los apoyos del puente.



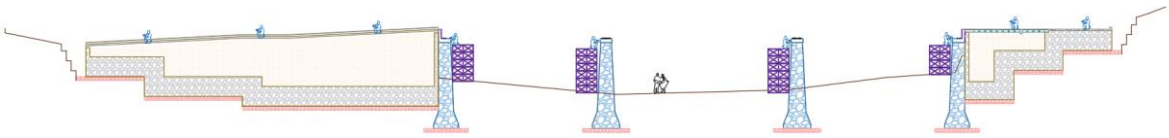
Relleno en rampa y plazoleta y construcción de coronas

Finalizada la construcción de la mampostería de rampa y plazoleta se podrá continuar con el relleno de material calidad subrasante dentro de estas. Al mismo tiempo se podrá empezar con el armado y colado de coronas en apoyos del puente.



Construcción de losas en rampa y plazoleta

Una vez terminado el proceso de relleno con material subrasante en rampa y plazoleta se procederá con el armado y colado de losas y guarnición en estas zonas.

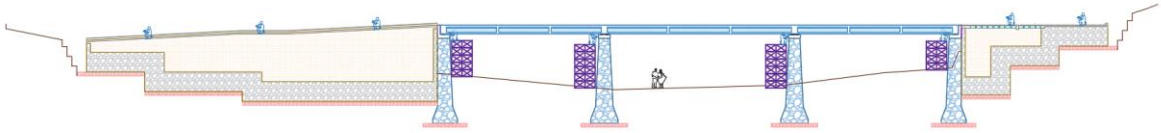


PyCO – 6. CONSTRUCCIÓN DE SUPERESTRUCTURA (CLAROS DEL PUENTE PEATONAL)

Trabes AASHTO: Se procede a la colocación de las placas de neopreno para los apoyos. Las trabes AASHTO I Tipo III deben ser precoladas en planta. Antes de proceder al montaje de las trabes, se deberá tener la autorización de la Supervisión respecto al tiempo suficiente existente después del colado para garantizar la resistencia del concreto de los estribos y pilas intermedios. Ya autorizado, se verificará que los neoprenos estén colocados sobre sus correspondientes bancos antes de colocar las trabes.

Construcción de trabe de concreto

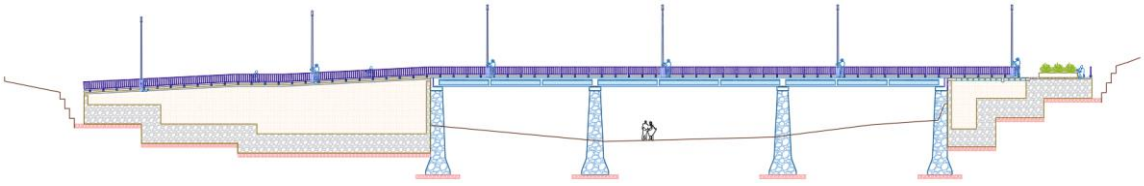
Durante el proceso de colado y armado de losas en rampa y plazoleta, se podrá comenzar con el armado de la trabe de concreto que formará el puente peatonal. De igual forma se construirá la jardinera a base de mampostería sobre la plazoleta.



Losa de compresión. F'c = 350 kg/cm^2: Las juntas de construcción de las losas constan de cartón asfaltado o poliestireno de 5 cm de espesor, sellado con una junta de dilatación WOSd-100 apoyada y anclada sobre cadena integral a la losa o delantal, armada de acuerdo con las especificaciones asentadas en los planos correspondientes. El colado se ejecutará transversalmente de forma continua y evitando la desecación prematura del concreto. El acabado deberá ser con pisón de madera y plana evitando las irregularidades con la verificación de niveles. Se recomienda marcar distintos niveles en toda el área exterior de la losa, esto para permitir verificar constantemente el nivel general de la losa.

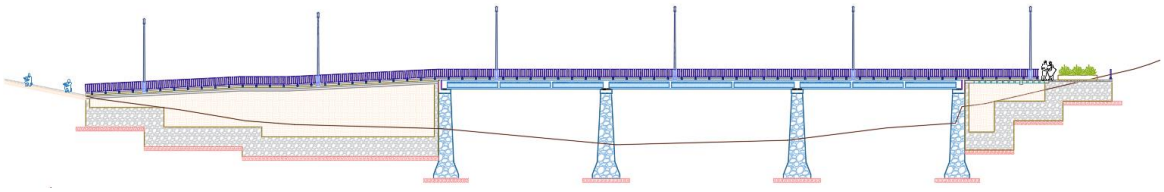
Colocación de barandal y luminarias

Una vez finalizada la construcción de la trabe se deberá de proseguir con la colocación del barandal y luminarias sobre puente peatonal.



Construcción de pavimento empedrado

Terminados los trabajo correspondientes al puente peatonal se podrá continuar con la construcción del pavimento empedrado en el acceso de la rampa de acuerdo con los planos del proyecto geométrico.



Parapeto y Guarnición: Todas las piezas del parapeto serán fijadas de acuerdo con el proyecto y cubiertas con pintura anticorrosiva. El acero de refuerzo de la guarnición deberá estar anclado a la losa de compresión de acuerdo con el proyecto. Los moldes o cimbras para la guarnición deberán ser de madera de triplay y su colocación se hará en forma que asegure una apariencia satisfactoria en su acabado.

Las placas base de las pilastras se deberán fijar en la guarnición por medio de anclas de varilla. Posterior al colado de la guarnición, se soldarán en campo las pilastras metálicas.

Limpieza general del lugar de trabajo

Durante la ejecución de todos los trabajos en caso de ser necesario, deberá realizarse la limpieza en condiciones óptimas de higiene y seguridad. Al término de la ejecución de las obras deberá realizarse la limpieza de la misma, dejando los elementos del puente, circulaciones, lugar de almacenaje, etc., en condiciones óptimas de higiene, seguridad y apariencia final de la obra.

PyCO – 7. ALUMBRADO PÚBLICO.

Se proyecta la instalación de 18 luminarias para alumbrado público. El sistema de alumbrado consiste en luminarias led solar, con un flujo luminoso de 5500LM, el tiempo de carga de cada luminaria es de 6 horas con un tiempo de descarga de 7 noches con atenuación durante 12 horas con batería de litio ferrofosfato, con control de sensor de microondas. La eficiencia LED es de 200 lm/W y el flujo luminoso del LED va desde los 4,000 lm a los 12,000 lm.

Las luminarias serán montadas en postes metálicos cónicos circulares de 6 a 7 metros de altura para alumbrado público con diámetro inferior de 178 mm y diámetro superior de 76 mm fabricados en lámina calibre 11, con perchas para montaje de brazo de tipo I de 1.5 o 2.4 metros de largo según sea el caso. La carcasa de las luminarias está fabricada con fundición de aluminio a presión, recubiertas de pintura de poliéster electrostático y anticorrosivo, la tornillería es de acero inoxidable grado marino y el lene es de policarbonato con anti-UV.

Para el área de la estructura del puente las luminarias serán montadas en punta de poste cónico circular anclado al parapeto de concreto del puente, mientas que en área de la plazoleta las

luminarias serán montadas en punta de poste circular ancladas a base piramidal prefabricada de concreto hidráulico.

PyCO – 8. LIMPIEZA GENERAL DE OBRA.

Esta actividad consiste en efectuar la limpieza general de todas las áreas del proyecto. Una cuadrilla de trabajadores realizara las labores de retiro manual de maleza y residuos sólidos urbanos y solo en caso necesario, se realiza mediante la ayuda de herramientas como palas.

Estas labores se concentrarán en el retiro de residuos que se pudieran encontrar dentro del cauce del canal dren sardinas, distribuyendo las labores de recolección hacia las demás áreas del proyecto. Los residuos recolectados serán almacenados temporalmente en contenedores metálicos de 200 litros con tapa, separados de acuerdo con su naturaleza para su posterior disposición en los sitios autorizados por las autoridades municipales.

PyCO – 9. ACCIONES AMBIENTALES.

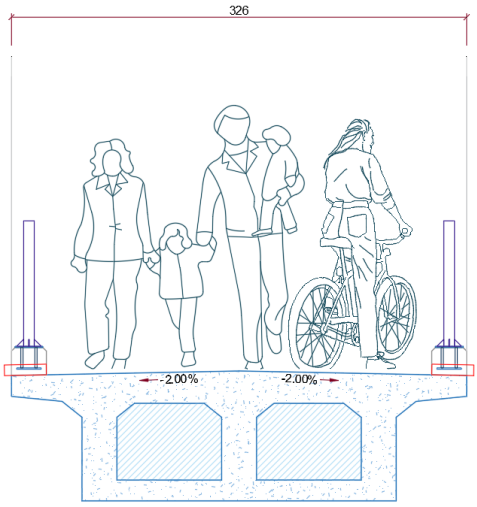
Durante la duración de toda la etapa de preparación del sitio y construcción se implementarán las medidas de prevención y mitigación señaladas en el Capítulo VI de la presente MIA-P y las que la autoridad considere pertinentes, en apego a lo señalado en la normatividad ambiental y demás ordenamientos jurídicos aplicables, con el objetivo de mantener o mejorar las condiciones ambientales del sitio.

Utilización de explosivos.

La construcción del proyecto no requiere del uso de explosivos, ya que las excavaciones se realizarán sobre material clasificado como tipo II, fácil de excavar con equipo, por tanto, se realizarán en su totalidad auxiliándose con maquinaria y equipo especializados, para dichos trabajos de acuerdo con las necesidades constructivas.

II.2.5. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Estas etapas consisten en la operación o funcionamiento del puente vehicular y del tramo de la vialidad modernizado. Brindando servicio a las empresas ubicadas en el corredor industrial de la zona y a los habitantes de Salamanca y Cárdenas.



Las actividades consideradas en la operación y mantenimiento son las que siguen:

OM-1. FUNCIONAMIENTO DEL PUENTE PEATONAL.

Una vez concluida las obras del proyecto y conforme sean habilitadas las secciones de circulación del puente, se hará el uso y circulación peatonal, donde se apreciarán las mejoras de conectividad con el establecimiento de la infraestructura. Del mismo modo, el Puente permitirá el cruce seguro de peatones y ciclistas.

OM-2. MANTENIMIENTO DE PUENTE Y ARROYO.

El tránsito adecuado de peatones durante todo el tiempo de vida útil definido se logrará siempre y cuando se considere el mantenimiento de 3 tipos: preventivo, correctivo y predictivo.

Se contemplan las actividades de mantenimiento como:

- Mantenimiento correctivo no planificado o de emergencia. Este se llevará a cabo de manera inmediata una vez se detecte sea necesario para evitar que se incrementen costos de mantenimiento o impedir daños materiales o humanos.
- Mantenimiento correctivo planificado. Prevé lo que se hará antes que se produzca el daño, de manera que cuando se presente la falla en el elemento se efectué la reparación.
- Mantenimiento preventivo. Esta actividad tiene como objetivo mantener los componentes del proyecto en una condición específica de operación por medio de inspección, prevención y detección de falla inminente, estas acciones reducen el mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento predictivo. El objetivo es detectar posibles fallas que se manifiesten antes de que ocasionen un daño posterior.

Además, se consideras las siguientes actividades de mantenimiento para la estructura del puente peatonal:

- Aplicación de recubrimientos en estructura metálica corroída.
- Reemplazo de luminarias dañadas.
- Limpieza del trazo del puente (parapetos, losa y apoyos)
- Corte y reemplazo de parapetos dañados.
- Desazolve de soporte de subestructura.
- Sellado de grietas de concreto.

OM-3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ALUMBRADO PÚBLICO.

La conservación de toda instalación es básica para el desempeño de la misma y de su aumento de la vida útil. La instalación de alumbrado público requiere fundamentalmente la limpieza de la suciedad que se acumula en las bombillas, reflectores y refractores de las luminarias, ya que esto es lo que más contribuye a la depreciación del sistema de alumbrado público; además la larga vida de las bombillas obliga a que periódicamente se hagan programas de limpieza de las luminarias, independiente de la necesidad del cambio de bombillas. De modo que, el mantenimiento del alumbrado público consiste en la formación de cuadrillas de trabajadores a los cuales se les dotara de paños o estopa, detergentes y esponjas para los trabajos de limpieza.

En caso de ser necesario se llevará a cabo el cambio de bombillas. Se debe tener en cuenta que deben ser cambiadas por luminarias de las mismas características fotométricas y preferiblemente de la misma referencia, para conservar el diseño de la vía.

II.2.6. ABANDONO DEL SITIO.

Cuando se planea la construcción de una estructura u obra civil en general, lo que menos se concibe es el abandono o remoción de ésta, sin embargo, siempre existirá la posibilidad de que así sea, por muy poco probable que sea.

En el presente caso, no se considera el abandono, más bien, se prevé la rehabilitación, mantenimiento o sustitución de infraestructura, sin embargo, en caso de que se decida dar por terminada la vida útil del proyecto, se dará aviso con anticipación a la autoridad competente y se desmantelará la infraestructura que así lo permita.

Las actividades por considerar para el abandono de sitio son:

AB-0. ABANDONO AL FINALIZAR LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

Se prevé una serie de acciones o actividades a ejecutar para la etapa de Abandono del sitio es el inmediato consecutivo al termino de las actividades constructivas, siendo dichas actividades las siguientes:

- Se realizará el abandono del predio ocupado para bodega de materiales, almacén de residuos, zonas de maniobras, estacionamiento y resguardo de maquinaria, reiterado que este se buscará dentro de la comunidad de “El Sauz”. Así mismo, en caso de haber resultado necesario la adecuación de obras o infraestructura provisional, se procederá con su desmantelamiento, así como el retiro de los materiales resultantes de esta actividad y de la maquinaria que se localice en el sitio del Proyecto.
- Se retirará cualquier tipo de residuo que se encuentre en el sitio. Los residuos recolectados serán almacenados temporalmente en contenedores metálicos de 200 litros con tapa, separados de acuerdo con su naturaleza para su posterior disposición en los sitios autorizados por las autoridades municipales.
- Una vez retirados los residuos, materiales e incluso escombros según sea el caso, se procederá a realizar la limpieza general del sitio. Esta actividad consiste en efectuar la limpieza general de todas las áreas del proyecto. Una cuadrilla de trabajadores realizara las labores de retiro manual de maleza y residuos sólidos urbanos y solo en caso necesario, se realiza mediante la ayuda de herramientas como palas.

Estas labores se concentrarán en el retiro de residuos que se pudieran encontrarse en el sitio del proyecto, distribuyendo las labores de recolección hacia las demás áreas del proyecto. Los residuos recolectados serán almacenados temporalmente en contenedores metálicos de 200 litros con tapa, separados de acuerdo con su naturaleza para su posterior disposición en los sitios autorizados por las autoridades municipales.

Estas actividades se realizarán de forma manual retirando todos aquellos elementos que puedan ser rescatados, de modo que se buscará que gran parte de los productos del desmantelamiento sean reciclados o reutilizados, dependiendo de sus condiciones; destacando a su vez que se realizaran los

trabajos de limpieza y desmantelamiento de forma manual con el fin de evitar la generación de mayores impactos ambientales en el área del Proyecto.

AB-1. ABANDONO AL TÉRMINO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (DEMOLICIÓN DE OBRA CIVIL).

Incluye puente, obras pluviales, alumbrado público y las demás obras que lo permitan por ubicación, características y condiciones físicas.

Las actividades de demolición de la obra civil consistirán en el derribo y/o desmantelamiento de la mayor cantidad de componentes del proyecto que sean posibles, considerando a su vez el retiro de todos los residuos generados durante esta actividad.

Para la demolición de estructuras mayores (Como el puente), será necesario el uso de maquinaria, equipo y personal especializado, como lo puede ser; cortadoras de disco, martillo hidráulico, retroexcavadoras, camiones de volteo, y cuadrillas para la limpieza final y nivelación del sitio.

AB-2. ABANDONO AL TÉRMINO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (RESTAURACIÓN DEL SITIO).

Las actividades por desarrollar para la restauración del sitio deberán enfocarse en medida de lo posible, en devolver las áreas intervenidas por el proyecto a un escenario lo más parecido al escenario o condiciones originales, o incluso a una condición mejor que la de origen, es decir nivelación del fondo del cauce (evitar dejar materiales) y la recolocación de piedras de manera similar a las condiciones originales.

AB-3. ABANDONO EN CASO DE PRESENTASE UN EVENTO FORTUITO.

Se prevé una serie de acciones o medidas a tomar en cuenta en el caso de que se presente un evento fortuito que ya no permita el desarrollo o término del Proyecto, por ejemplo, fenómenos hidrometeorológicos como inundaciones, eventos geológicos como terremotos, procesos de erosión extrema, etc.

A continuación, se señalan las medidas a implementar:

- Independientemente de la naturaleza del fenómeno o siniestro que se presente y el cual impida continuar con el desarrollo u operación del Proyecto, se notificara a la Secretaría relatando las razones técnicas, ambientales y/o económicas que obliguen al abandono del proyecto.

- Se delimitará adecuadamente el sitio con señalamientos informativos verticales y horizontales para advertir a los trabajadores y a la población el general del riesgo que se pudiera haber presentado.

- Dependiendo de la etapa o avance que presente el proyecto y acorde a las especificaciones señaladas en el programa de trabajo, se implementaran las acciones y medidas correspondientes.

- Respecto al tiempo de ejecución, esto dependerá completamente del avance de la obra o de la gravedad del daño, pero se prevé que el plazo sea el mismo o menor al previsto para la etapa de abandono del sitio en condiciones normales.

- Se retirará cualquier tipo de residuo que se encuentre en el sitio. Los residuos recolectados serán almacenados temporalmente en contenedores metálicos de 200 litros con tapa, separados de acuerdo con su naturaleza para su posterior disposición en los sitios autorizados por las autoridades municipales.

- En el caso que el evento se presente previo al inicio de obras o en una etapa muy temprana del proyecto, se analizara previa consulta y acuerdo con la Secretaría, la viabilidad de llevar a cabo las medidas de mitigación o compensación previstas originalmente.

II.2.7. Residuos (Peligrosos, de Manejo Especial y Sólidos Urbanos).

De acuerdo a lo señalado en el Artículo 5° Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), un residuo se define como todo aquel "*material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la Ley y demás ordenamientos que de ella deriven*". Así mismo, en la ley de referencia se señala que los **Residuos Peligrosos** *"son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley".* Así mismo, la LGPGIR clasifica los residuos en otras 3 categorías, las cuales se mencionan a continuación:

- Residuos de manejo especial. Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

- Residuos incompatibles. Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos.

- Residuos sólidos urbanos. Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos

con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

El presente proyecto, por la cantidad de residuos peligrosos estimados a generar, principalmente durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción, la cual será la etapa con mayor actividad y de acuerdo con lo señalado en el artículo 5° y 44 de la LGPGIR, es considerado como microgenerador de R.P., toda vez que se estima que se genera una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos anualmente. Dentro de los R.P. previstos a generar se tienen los siguientes:

- Aceites lubricantes gastados.
- Estopas y trapos impregnados con aceite.
- Pinturas, residuos de pintura y pinturas caducas.
- Cubetas y latas de pintura vacías.
- Tambores, cubetas, latas y contenedores de aceite vacíos.
- Tambores, cubetas, latas y contenedores de lubricantes vacíos.
- Thinner y solventes para rebajar pinturas.
- Recipientes de thinner o solventes vacíos.
- Baterías usadas.

En cuanto a los residuos de manejo especial, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, principalmente se tendrá la generación de este tipo de residuos, derivados principalmente de las obras civiles (construcción del puente peatonal), siendo el material rocoso, gravas y arenas los principales debido a los trabajos de excavación, seguido por el material de despalme. Durante esta etapa también se generan residuos tales como madera, varilla y otros metales (alambre, alambrón, clavos, etc.), plásticos de tuberías que se renovarán, bolsas y otros contenedores plásticos.

Del mismo modo, en cuanto a los residuos sólidos urbanos, estos serán generados principalmente por los trabajadores al realizar sus necesidades fisiológicas (defecación, alimentación, consumo de agua) y otras actividades (cajetillas de cigarro, prendas, otras envolturas, etc.).

La siguiente tabla muestra la generación estimada de los residuos anteriormente mencionados.

Actividad o etapa que genera	Cantidad	Tipo de residuo	Nombre de residuo	Características CRETIB	Disposición temporal	Disposición final
Puente peatonal (Incluye área de pilas/estribos, rampa de puente y plazoleta).	2,785.98 m^3	Residuo no peligroso	Despalme y material de corte de terreno (material de excavación)	No aplica	Sitio alejado del arroyo “Las Moras”, así como de zonas de tránsito	Sitios de tiro autorizados por SMAOT
Todas las etapas	1,650 kg/obra	Residuo no	R.S.U. (plástico,	Ninguna	Bolsas negras de	Sitios de Disposición

Actividad o etapa que genera	Cantidad	Tipo de residuo	Nombre de residuo	Características CRETIB	Disposición temporal	Disposición final
		peligroso	papel, cartón, envases, etc.)		polietileno y botes metálicos de 200 l.	Final autorizados por SMAOT
	35 l/obra	Residuo peligroso	Aceite lubricante gastado, pinturas, thinner y solventes	Tóxico, Inflamable	Almacén temporal de R.P.	Centro de acopio de RP autorizado por SEMARNAT.
	130 kg/obra	Residuo peligroso	Estopas y trapos impregnados, baterías usadas, recipientes impregnados de pinturas y aceites.	Tóxico, Inflamable	Almacén temporal de R.P.	Centro de acopio de RP autorizado por SEMARNAT

II.7.1 Almacenamiento temporal y manejo de residuos.

Los **residuos peligrosos** generados durante el desarrollo del proyecto serán almacenados en un almacén especial y exclusivo para ese fin y contará con señalamientos relativos a la peligrosidad de los residuos almacenados, contará con puerta de acceso controlada y con dispositivos de control de incendios. En cuanto a los R.P. sólidos y líquidos (grasas, aceites y sólidos impregnados), estos se almacenarán en contenedores metálicos de 200 litros y se entregarán periódicamente a una empresa autorizada para su transporte y disposición final. Así mismo, con el objetivo de identificar adecuadamente las características de peligrosidad de los residuos, se tomarán como referencia las tablas la norma NOM-052-SEMARNAT-2005, con asesoramiento de un especialista ambiental. El almacén de R.P. se ubicará en una zona desprovista de vegetación y alejada del Arroyo “Las Moras” a fin de evitar el arrastre sustancias hacia el cauce del mismo.

Bitácora de manejo de residuos peligrosos

En cumplimiento a lo establecido en el artículo 71 del Reglamento de la LGPGIR, se contará con bitácoras para el registro de generación de residuos peligrosos. La información se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido enero a diciembre de cada año. Las bitácoras previstas contendrán la siguiente información:

a. Nombre del residuo y cantidad generada;

b. Características de peligrosidad;
c. Área o proceso donde se generó;
d. Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos;
e. Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;
f. Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos;
g. Nombre del responsable técnico de la bitácora.

Respecto al almacenamiento de **R.M.E.** y **R.S.U.**, serán utilizados contendores plásticos y/o metálicos para su almacenamiento, resaltando que, en función del avance y naturaleza del proyecto, los puntos para depositar los residuos serán móviles, cambiando la ubicación de los contenedores a medida que avancen las obras, siendo el mismo caso para las letrinas o baños portátiles. En todo momento se asegurará que se cumplan con las especificaciones indicadas y que se tenga cuidado en la disposición y manejo de los residuos.

Aguas residuales

Las únicas aguas residuales que se generarán son las del servicio de sanitarios de los trabajadores. Se colocarán 1 letrina portátil para cerca de 15 trabajadores. (2.5 l * 25 personas * 26 días * 24 meses =

Actividad o proceso que genera	Volumen	Características Fisicoquímicas	Tratamiento	Reúso	Disposición final
Obras civiles	31.2 m^3/obra	Las típicas de un agua residual doméstica	Ninguno	Ninguna	PTAR del municipio de Tierra Blanca, a través de una empresa autorizada por la SMAOT.

Cabe destacar que, mediante la contratación de habitantes de la propia comunidad de “El Sauz”, la generación de residuos sólidos urbanos como de aguas residuales (mediante letrinas) puede ser inferior a lo estimado, ya que, por la cercanía del sitio del Proyecto con las casas de los trabajadores, estos pueden trasladarse a sus hogares a consumir sus alimentos y usar el WC, por lo que la generación de residuos no se centrara únicamente en el sitio del Proyecto.

Disposición final de los residuos.

La disposición se realizará, para el caso de los residuos no peligrosos en relleno sanitario ubicado en el municipio de Tierra Blanca. Para los residuos de manejo especial se dispondrán en sitios autorizados.

Para los residuos peligrosos se deberá de contratar a un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT.

Se consultó el sistema de información geográfica de la SMAOT de Guanajuato para confirmar los bancos de material que presenten estatus de abandono y que potencialmente puedan acopiar el RME correspondiente a material producto de las obras de excavación y perforación, para realizar obras de restauración y nivelación del terreno.

En cuanto a los RME, se buscará confirmar este material en bancos de material que presenten estatus de abandono y que potencialmente puedan acopiar los RME correspondientes a material producto de las obras de excavación y perforación, para realizar obras de restauración y nivelación del terreno.

II.2.8 Emisiones a la atmósfera

Para estimar las emisiones de GEI resultantes de la operación de maquinaría se hizo un listado con un estimado de las horas de operación y los consumos de combustible que presenta cada tipo de equipo. Tomando en cuenta la jornada de lunes a viernes.

Equipo	Cantidad	Horas de Trabajo	dB emitidos	Tipo de Combustible	Horas estimadas de operación diarias	Duración de obras (meses)	Etapa	Horas operadas estimadas	Consumo de combustible (litros por hora)	Consumo total de combustible (litros)
Excavadora	2	8	75.00	Diésel	2	8	PS y CO	320.00	12.00	7,680.00
Retroexcavadora	1	8	75.00	Diésel	2	10	PS y CO	400.00	18.00	7,200.00
Trompos de Concreto	2	8	75.00	Diésel	1	6	PS y CO	120.00	51.00	12,240.00
Vibro compactador	2	8	80.00	Diésel	1	4	PS y CO	80.00	7.75	7,680.00
Camioneta pick-up	3	8	70.00	Gasolina	2	24	Todas las etapas (suministro de materiales y transporte de personal)	960.00	2.8	7,200.00

Equipo	Cantidad	Horas de Trabajo	dB emitidos	Tipo de Combustible	Horas estimadas de operación diarias	Duración de obras (meses)	Etapa	Horas operadas estimadas	Consumo de combustible (litros por hora)	Consumo total de combustible (litros)
Pipa	2	8	75.00	Diésel	0.8	20	Todas las etapas (para riego de caminos y terracerías)	320.00	51.00	12,240.00
Camiones de volteo	2	8	75.00	Diésel	1	10	PS y CO	200.00	51.00	1,240.00

Tabla 18 Estimación de consumo de combustible.

En total se calculó un consumo de 81.4 m^3 de Diésel y 8,064 litros de Gasolina para los 24 meses aproximados de las obras. Estos datos de consumo fueron alimentados a la Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones de la SEMARNAT y el Banco Interamericano de Desarrollo, arrojando los resultados que se muestran en la ilustración siguiente:

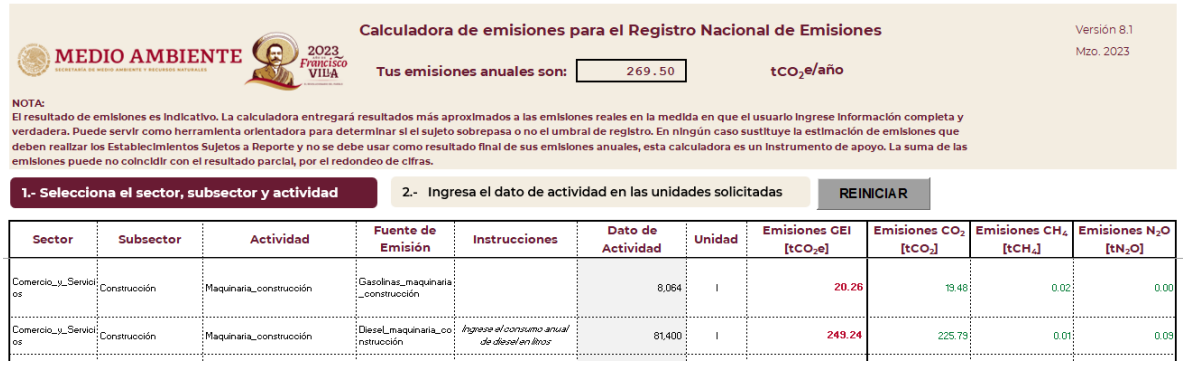


Ilustración 37 Cálculo de Emisiones derivadas del consumo de combustibles durante todas las etapas constructivas del proyecto.

En conclusión, se generarán un aproximado de 269.50 toneladas de CO_2 equivalente durante toda la duración de las obras de preparación del sitio y construcción del proyecto.

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

Todas las actividades humanas alteran al ambiente en menor o mayor magnitud. Dicha alteración está en función de tipo de obra, el tiempo de presión sobre el ambiente, la magnitud espacial de la obra o actividad y la cantidad de recursos aprovechados o intervenidos, entre otros aspectos.

Desafortunadamente, no se puede detener dicha presión que ejerce el ser humano sobre el ambiente, ya que es su hábitat y de él obtiene todos los recursos y servicios ambientales y la propia vida y subsistencia; pero sí, buscar la forma de alterar o afectar lo mínimo; esto a través de la evaluación de impacto ambiental o, con otra expresión, haciéndolo de forma ordenada y previendo formas de mínima alteración e, incluso de compensación.

En la mayoría de los casos, no se toma conciencia de esas formas ordenadas y mitigatorias de efectuar obras o actividades, por lo que, el Gobierno del país ha instrumentado ordenamientos jurídicos que dan la obligatoriedad del orden y enfoque hacia la protección y preservación del ambiente.

Los ordenamientos emanan de la carta magna, la Constitución Política de los Estados Mexicanos[1], que en su Artículo 4°., párrafo quinto, señala: "... *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley...".*

Los ordenamientos jurídicos emitidos por el Gobierno se aplican en forma descendente en el ámbito federal, estatal y/o municipal, de tal forma que se tienen leyes, reglamentos y normas federales que presentan directrices y actuaciones de la Federación, Estado y los Municipios; leyes, reglamentos y normas estatales de aplicación en las entidades federativas y municipios; y reglamentos y ordenamientos municipales.

En el ámbito federal, la regulación en materia de impacto ambiental se lleva a cabo a través de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). En esta Ley, en su Artículo 28 se enlistan todas las obras y actividades de regulación de la Federación, que se detallan más en su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), en su Artículo 5°. Todas las obras que no se incluyen en dichos artículos quedan exceptuadas o son de la competencia del Estado o Municipio (Art. 7 y 8 de la LGEEPA).

En el caso en particular que se estudia se trata de la construcción de un puente peatonal sobre el cauce del arroyo "Las Moras", que en términos legales corresponde a una obra civil en bienes nacionales (ríos o arroyos), las cuales se encuentran incluidas dentro de las obras o actividades

1

federales que regula la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, en apego a las disposiciones contenidas en los Artículos 28, Fracción I y X y 30 de la LGEEPA y 5°, inciso y R), Fracción I del REIA.

Como se ha precisado, el presente proyecto, requiere, en términos jurídicos, de la autorización en materia de impacto ambiental para realizar la Obra civil en Zona Federal.

Metodología de Vinculación

Se identificarán los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos que regulan y son de aplicación al proyecto, para analizar y determinar la congruencia y forma de cumplimiento de las disposiciones de dichos instrumentos.

1. **Vinculación con planes y programas sectoriales.**

Se ubicarán planes y programas sectoriales que, de acuerdo con la ubicación del proyecto, se vinculen con los lineamientos respectivos.

Para evitar saturar de texto el documento, facilitar la lectura por el evaluador y ser más concisos en la información presentada, los planes y programas sectoriales se analizarán para identificar los lineamientos y estrategias aplicables. Posteriormente se detallará de cada uno de ellos la vinculación con el proyecto y la manera en que se estará dando el cumplimiento. La conclusión se enlistarán las medidas aplicables que surgen del análisis.

2. **Vinculación con programas de ordenamiento ecológico del territorio, áreas naturales protegidas u otra zonificación prioritaria para la conservación (RTP y/o RHP), o la relativa a la regulación del uso del suelo urbano (PDU).**

Se identificará para cada POET el modelo de ordenamiento y de acuerdo con la ubicación del proyecto, los respectivos lineamientos, estrategias, criterios de regulación y directrices.

Se concluirá en cada uno con la vinculación de lo aplicable al proyecto y la forma de llevar a cabo el cumplimento.

De acuerdo con la ubicación del proyecto se identificará la incidencia sobre alguna Área Natural Protegida o alguna Región o Área a de conservación.

3. **Vinculación y cumplimiento de leyes y reglamentos de los tres niveles de gobierno.**

Se identificarán las Leyes, reglamentos y otros instrumentos de los tres niveles de gobierno y se mencionará la forma de aplicación para dar cumplimiento.

4. **Vinculación y cumplimiento de las normas oficiales mexicanas.**

Se realizará una revisión exhaustiva de cada una de las NOM vigentes que aplican al proyecto, mencionando la forma de aplicación para dar cumplimiento.

5. **Conclusiones.**

Finalmente se realizará el análisis de la viabilidad jurídica del proyecto y se presentarán las conclusiones de la vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

Así mismo se indicarán las medidas de control, mitigación o compensación que se señalaron durante la vinculación de los diferentes ordenamientos y mediante las cuales se deberán incluir o empatar con las establecidas en el capítulo VI.

A continuación, se describen los ordenamientos, su aplicación para el proyecto y su observancia.

III.1 Vinculación con planes y programas sectoriales.

III.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND[2]).

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo"

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

En seguida se menciona los apartados aplicables al proyecto y la forma de cumplimiento:

[2] Publicado en el DOF EL 12 de julio de 2019.

Tabla 19. Vinculación con los lineamientos del PND 201-2024.

Apartado		Lineamiento del PND	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al lineamiento?
I. POLÍTICA Y GOBIERNO	Cambio de paradigma en seguridad	2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo.	El proyecto corresponde a inversión en infraestructura que impulsa al bienestar de los habitantes de la Ciudad de Tierra Blanca y usuarios del cruce con el arroyo de la comunidad del Sauz. Indirectamente impulsa a mantener el empleo, educación y salud al dar disponibilidad y conexión a estos servicios en esta zona del municipio de Tierra Blanca.	Si
II. POLÍTICA SOCIAL	Desarrollo Sostenible	El gobierno de México está comprometido a impulsar en desarrollo sostenible, por lo que el Ejecutivo Federal considera en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.	El proyecto genera un impacto positivo para la sociedad ya que mejora la comunicación y seguridad de los usuarios del cruce con el arroyo de la comunidad del Sauz e impulsa al crecimiento económico de la zona. El desarrollo del proyecto contemplará medidas de mitigación para los impactos que puedan ocasionar al entorno (cuerpos de agua, suelo, atmósfera, etc..) y se ajusta a los principios del desarrollo sostenible.	Si
III. ECONOMÍA	Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo	El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que generan la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas	El proyecto corresponde a una obra de infraestructura pública que genera empleos tanto por la construcción del proyecto como en el mantenimiento de la parte operativa, al impulsar las actividades económicas que requieren del traslado continuo por esta zona.	Si

III.1.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024[3].

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024, elaborado por la SEMARNAT conforme a los ejes generales previstos en el Plan Nacional de Desarrollo, destaca cinco objetivos prioritarios:

1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.
3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.
4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.
5. Fortalecer la gobernanza ambiental, a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

A continuación, se vincula con cada una de las acciones de aplicación y observancia la proyecto:

Tabla 20. Vinculación de acciones puntuales del PROMARNAT con el proyecto.

Acciones puntuales	Observancia y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a la acción de la estrategia?
1.1.5.- Combatir, con la participación de distintos sectores y comunidades locales, la tala ilegal y el tráfico de vida silvestre para evitar el deterioro de los ecosistemas.	El proyecto contempla la afectación de algunos individuos arbóreos, sin embargo, se llevarán acciones de reforestación y conservación de flora que de acuerdo con las características se podrán trasplantar, talar y en su caso compensar con la reforestación. Por ningún motivo se realizará la tala de árboles que no estén autorizados, y estará prohibido el tráfico de especies silvestres que se encuentren en el ecosistema.	Si

[3] Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de Julio de 2020.

Acciones puntuales	Observancia y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a la acción de la estrategia?
1.2.1.- Impulsar, con la participación de las comunidades, actividades productivas y reproductivas sustentables en áreas naturales protegidas y zonas de influencia, considerando el enfoque agroecológico y contribuyendo a generar redes locales de valor reduciendo las condiciones de marginación y las desigualdades de género.	El proyecto impulsa a reducir las condiciones de marginación de la zona al crear la infraestructura de comunicación (Puente peatonal). Ya que actualmente el cruce de los peatones es por el cauce del arroyo, lo cual durante temporada de lluvias representa un riesgo para los usuarios.	Si
1.3.4.- Mejorar la calidad del agua en cauces, vasos, acuíferos y zonas costeras, con enfoque de manejo integral de cuencas, para la preservación de los ecosistemas y el bienestar de las comunidades locales.	El proyecto incide sobre el arroyo Las Moras, para lo cual se habilitará un área temporal para el manejo adecuado de lubricantes, combustibles y de residuos, con el fin de evitar la afectación a la calidad del agua del canal debido a derrames de sustancias peligrosas, combustibles, o residuos de cualquier tipo.	Si
2.1.3.- Coordinar y fortalecer la actualización y el acceso oportuno a la información para la consolidación y mejora de los protocolos y sistemas de alerta temprana ante fenómenos hidrometeorológicos, considerando las capacidades locales y la identidad cultural de la población.	De acuerdo con la información y consulta del Atlas Estatal de Riesgos hidrometeorológicos, el área de proyecto se identifica como punto de riesgo medio para riesgo por inundación, así mismo, el proyecto contempla estudios hidrológicos para establecer una infraestructura resiliente. El proyecto busca disminuir los riesgos de accidentes a futuro para los usuarios en la comunidad de Sauz, ya que actualmente no existe infraestructura para cruzar de manera segura el arroyo las Moras.	Si
2.2.2.- Reducir emisiones por deforestación y degradación del suelo, impulsando el modelo de manejo integrado del territorio, instrumentos de fomento al desarrollo rural bajo en carbono y resiliente, la conservación e incremento de acervos de carbono forestal y la distribución equitativa de beneficios.	El proyecto contemplará acciones de reforestación para compensar la afectación de los árboles presentes en el área de trazo, buscando mantener la captación de carbono CO_2 y servicios ambientales.	Si
2.2.3.- Impulsar sistemas de movilidad sustentable, públicos y privados, de bajas emisiones, eficientes, seguros, inclusivos, asequibles y accesibles, con los últimos avances tecnológicos, reconociendo patrones diferenciados de movilidad entre	El proyecto corresponde a la construcción de puente peatonal y mejora de vialidad en la comunidad del Sauz, para fomentar la movilidad sustentable segura y no motorizada.	Si

Acciones puntuales	Observancia y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a la acción de la estrategia?
hombres y mujeres de distintos grupos sociales, en comunidades, ciudades y zonas metropolitanas.		
2.2.4.- Promover un desarrollo urbano sustentable, incluyente y compacto, de movilidad y vivienda sustentables, con manejo de residuos sólidos y aguas residuales que reduzca las emisiones de efecto invernadero y que incremente la resiliencia y la capacidad adaptativa de las ciudades y zonas metropolitanas.	El proyecto corresponde a una obra de infraestructura que mejora la movilidad de la zona. El proyecto incide sobre el arroyo Las Moras, para lo cual se habilitará un área temporal para el manejo adecuado de lubricantes, combustibles y de residuos, con el fin de evitar la afectación a la calidad del agua del canal debido a derrames de sustancias peligrosas, combustibles, o residuos de cualquier tipo.	Si
3.1.1.- Proteger la disponibilidad de agua en cuencas y acuíferos para la implementación del derecho humano al agua.		Si
3.3.3.- Atender las emergencias hidroecológicas para proteger la salud de la población y el ambiente.	De acuerdo con la información y consulta del Atlas Estatal de Riesgos hidrometeorológicos, el área de proyecto se identifica como punto de riesgo medio para peligros por inundación, así mismo, el proyecto contempla estudios hidrológicos para establecer una infraestructura resiliente. El proyecto busca disminuir los riesgos de accidentes a futuro para los usuarios del cruce del arroyo en la comunidad de Sauz, ya que actualmente no existe infraestructura para cruzar de manera segura el arroyo las Moras.	Si
4.1.1.- Impulsar una gestión integral del desempeño ambiental y de monitoreo y evaluación con información de calidad, suficiente, constante y transparente para prevenir la contaminación y evitar la degradación ambiental.	El proyecto se llevará a cabo contemplando las medidas que establecen los ordenamientos jurídicos y las que resulten de la evaluación de impactos ambientales y las que determine la autoridad; posterior a la ejecución se contempla el monitoreo y evaluación del desempeño ambiental de todas las medidas ambientales aplicables al proyecto.	Si
4.1.3.- Promover, vigilar y verificar el cumplimiento del marco regulatorio y normativo en materia de recursos naturales, obras y actividades, incluyendo las empresariales, que puedan generar un	El proyecto se llevará a cabo en cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable, así como con la implementación de medidas que resulten de la evaluación de impactos	Si

Acciones puntuales	Observancia y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a la acción de la estrategia?
impacto ambiental, para mantener la integridad del medio ambiente.	ambientales y las que determine la autoridad. El cumplimiento de las medidas de mitigación se presentará en los reportes que se establezcan de acuerdo con el programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental.	
4.1.4.- Fortalecer la planeación, gestión, inspección y vigilancia con enfoque de manejo del riesgo, que conserve el ambiente, mejore el desempeño de procesos, la integridad de instalaciones y salvaguarde las personas.	De acuerdo con la información y consulta del Atlas Estatal de Riesgos hidrometeorológicos, el área de proyecto se identifica como punto de riesgo medio de riesgo por inundación, así mismo, el proyecto contempla estudios hidrológicos para establecer una infraestructura resiliente. El proyecto busca disminuir los riesgos de accidentes a futuro para los usuarios del cruce del arroyo en la comunidad de Sauz, ya que actualmente no existe infraestructura para cruzar de manera segura el arroyo las Moras.	Si
4.2.3.- Fomentar modalidades de producción y consumo sustentables con el fin de reducir la extracción de recursos naturales, el uso de energía, y para minimizar los efectos de las actividades humanas sobre el ambiente.	El material de banco que se requiera para la construcción del proyecto deberá de provenir de bancos autorizados por la autoridad competente.	Si
5.2.1.- Fortalecer y construir mecanismos, instrumentos y herramientas específicas para impulsar procesos de diálogo y construcción de acuerdos dirigidos a procurar la resolución de problemas colectivos en territorios que afecten ecosistemas, formas de vida y/o tradiciones culturales, en el marco jurídico e institucional existente.	El proyecto atiende a la necesidad colectiva de dar una solución al problema actual que se presenta en el cruce del arroyo las moras de la comunidad del Sauz, que afecta a todos los usuarios de esta vía de comunicación por el riesgo de un posible accidente a futuro.	Si

III.2 Vinculación con programas de ordenamiento ecológico del territorio, áreas naturales protegidas u otra zonificación prioritaria para la conservación (RTP y/o RHP), o la relativa a la regulación del uso del suelo urbano (PDU).

Programas De Ordenamiento Ecológico Del Territorio.

III.2.1 Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial[4].

La Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT) se plantea como el instrumento rector que, bajo un enfoque sistémico, configura la dimensión espacial y territorial del desarrollo de México en un horizonte de largo plazo hacia el 2020-2040. Con la ENOT se sientan las bases de la rectoría del Estado en la política nacional del OT.

La ENOT contiene más de 400 Lineamientos Regionales y 76 Lineamientos Generales agrupados en diez Objetivos Prioritarios y 3 Ejes Nacionales que se describen a lo largo del Capítulo 3 Regionalización ecológica.

La ENOT fue elaborada por la SEDATU facultada por el artículo 41 de la Ley orgánica de la Administración Pública Federal (APF).

La ENOT tiene tres Ejes Nacionales, cada uno con objetivos prioritarios y Lineamientos Generales para cada uno de los Sistemas Urbano Rurales (SUR). Los cuales son los siguientes:

Eje Nacional 1. Estructuración Territorial. Es la identificación, localización y articulación de los usos del suelo en el Sistema Nacional Territorial que vinculan a las redes de infraestructura con los nodos estratégicos, el equipamiento y los servicios en armonía con la preservación del ambiente.

Eje Nacional 2. Desarrollo Territorial. Es el proceso de mejoramiento del bienestar de la población en el territorio nacional, garantizando la justicia socioespacial, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, y la mitigación y adaptación al cambio climático con el impulso de las fuerzas sociopolíticas, culturales, económicas y tecnológicas.

Eje Nacional 3. Gobernanza Territorial. Se trata de la consolidación de espacios de diálogo e inclusión, coordinación y concertación entre los diversos actores de la sociedad y las autoridades de los diferentes órdenes de gobierno, con base en el Sistema General de Planeación Territorial y las normas e instrumentos para su operación en el territorio.

Las metas y lineamientos Regionales de la ENOT toman como unidad mínima geográfica los Sistemas Urbano Rurales (SUR) que constituyen espacios de influencia con fuertes relaciones funcionales, lo que incentiva la participación de distintas entidades federativas y municipales a resolver problemas comunes. En este sentido, un SUR puede pertenecer a distintas entidades federativas. En la siguiente

[4] Publicada en el DOF el 09 de abril de 2021.

tabla se muestra la agrupación de los SUR con sus respectivas macrorregiones y entidades federativas.

Una vez, explicado el objeto y lineamientos de la ENOT y particularizando para el área de proyecto y el SA, se puede señalar que el proyecto se encuentra en la Región Centro Occidente III". Las metas y lineamientos para este SUR se señalan enseguida.

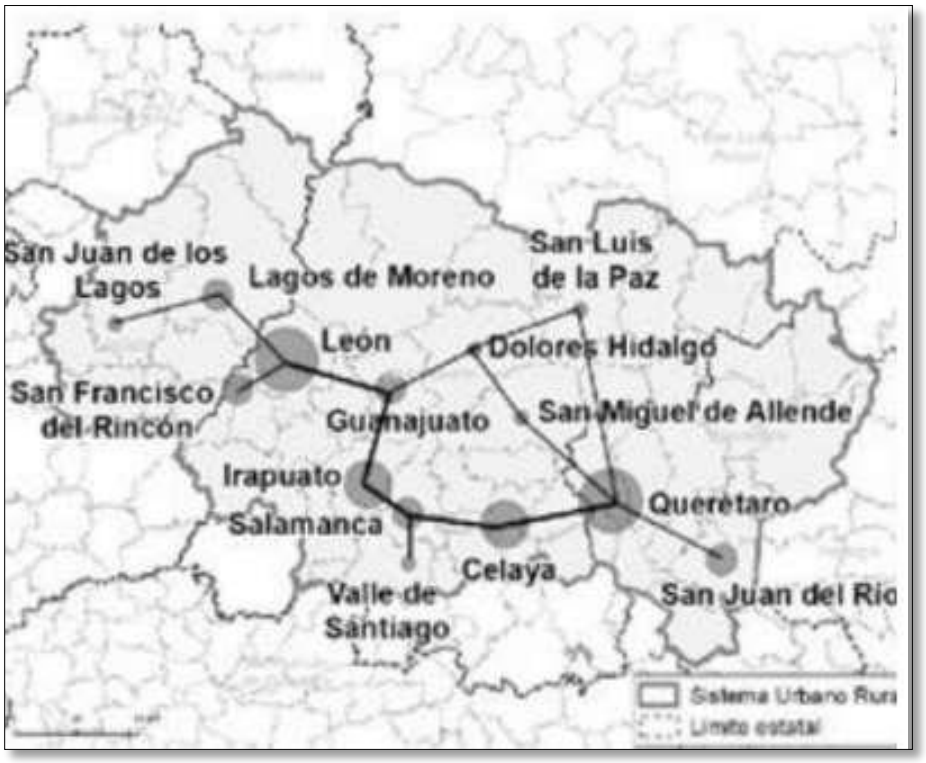


Ilustración 38 Ubicación del proyecto en "SUR" centro Occidente III. Fuente: DOF 09 de abril de 2021.

No	Meta	Observación y/o Cumplimiento	¿El proyecto se apega a la estrategia?
LG 1.1.4	Fomentar el reparto modal sostenible tanto para lo logística de cargas como para la movilidad urbana e interurbana, que impulse la conectividad entre las zonas metropolitanas de León, Guanajuato, San Francisco del Rincón, Celaya y Querétaro; Las ciudades de San Juan de los Lagos, Lagos de Moreno, Irapuato, Salamanca, Dolores Hidalgo, San Miguel de Allende, San Juan del Río y las zonas rurales que contemple un modelo que aporte a la reducción de externalidades ambientales y sociales.	El proyecto constituye las obras federales para la construcción de un Puente Peatonal el cual apoyará a mejorar la movilidad segura de la población de la comunidad el Sauz, con la cabecera del Municipio de Tierra Blanca, Gto.	Si.

No	Meta	Observación y/o Cumplimiento	¿El proyecto se apega a la estrategia?
LG 1.2.3.	Establecer mecanismos de monitoreo y calidad del aire en las zonas metropolitanas de León, Guanajuato, Celaya, San Francisco del Rincón y Querétaro con la finalidad de mitigar y prevenir la emisión y concentración de contaminantes en la atmósfera.	Durante las actividades se revisará el índice de calidad de aire SEICA y se cumplirá con las indicaciones que la SMAOT emita.	Si.
LG 1.2.5.	Disponer de espacios adecuados para la gestión integral de los residuos sólidos y la integración de medidas para garantizar una economía circular que reduzca la generación de residuos y disminuya el impacto ambiental que generan.	Los residuos de manejo especial que se generen derivados de las obras (Material de excavación) serán dispuestos adecuadamente en la escombrera municipal o donados a algún predio que requiera nivelación. El material no se dispondrá en el cauce del arroyo o en una zona que pueda ser arrastrado a él.	Si.
LG 1.2.6.	Promover la protección de los derechos de vía en zonas federales a través de acciones de regularización a favor de la autoridad competente para prevenir su ocupación ilegal.	La construcción del Puente Peatonal se realizará sobre el derecho de vía correspondiente del arroyo de las moras.	Si.
LG 1.3.2.	Impulsar el establecimiento de superficies de áreas verdes, corredores biológicos y biocorredores del paisaje, a través de infraestructura verde dentro de los programas de OT y DU en las zonas metropolitanas de León, Guanajuato, Celaya, San Francisco del Rincón y Querétaro, así como en la ciudad de Irapuato.	La construcción del Puente Peatonal no contempla afectar áreas verdes. Se contempla trasplantar 26 cactáceas.	Si.
LG 2.3.4.	Fomentar el manejo sostenible de tierras en todos los ecosistemas del país para reducir la degradación edáfica generada por actividades antrópicas, a través de la inclusión de criterios para la adopción de prácticas de gestión sostenibles dentro de los instrumentos de planeación territorial.	La construcción del Puente Peatonal se prevé se realice sobre un porcentaje muy pequeño sobre el cauce del arroyo Las moras. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave para retener suelo.	Si.
LG 2.4.4.	Promover que en los programas y planes de OT y desarrollo urbano se incorporen mecanismos que incentiven el potencial de los ecosistemas y la reducción del impacto ambiental de los asentamientos humanos a fin de prevenir la propagación de riesgos asociados al cambio	La construcción del Puente Peatonal se prevé se realice sobre un porcentaje muy pequeño sobre el cauce del arroyo Las moras. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave para retener suelo.	Si.

No	Meta	Observación y/o Cumplimiento	¿El proyecto se apega a la estrategia?
	climático y otros fenómenos naturales que impliquen un riesgo para la población.		

Se concluye que el proyecto se ajusta a los lineamiento de la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial.

III.2.2 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET[5]).

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenado Ecológico 2040 (PEDUOET) fue publicado El 02 de abril del 2019 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, y corresponde a la actualización de este programa, cuya primera publicación se realizó el 28 de noviembre de 2014.

Conforme al PEDUOET, las UGAT constituyen la unidad mínima para la gestión del territorio del estado de Guanajuato. Cada una representa una porción del territorio estatal a la que se vincula una política ambiental y territorial, un lineamiento ecológico y territorial, una serie de estrategias resultado de la identificación de problemáticas y conflictos ambientales susceptibles a desarrollarse en su territorio de acuerdo al análisis de aptitud territorial e imagen objetivo, así como los criterios de regulación y directrices urbanas y territoriales a los que deberá sujetarse cada actividad para llevarse a cabo de manera adecuada, bajo un sistema de sustentabilidad y para un adecuado ordenamiento de las actividades sobre el territorio de Guanajuato.

VINCULACIÓN CON LA UGAT´s

Vinculando dicho ordenamiento con el proyecto, este se encuentra dentro de las **UGAT 251**.

La UGAT 251 cuenta con política ecológica de **Restauración** y política territorial de **Mejoramiento.**

[5] Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET), publicado El 02 de abril del 2019 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato.

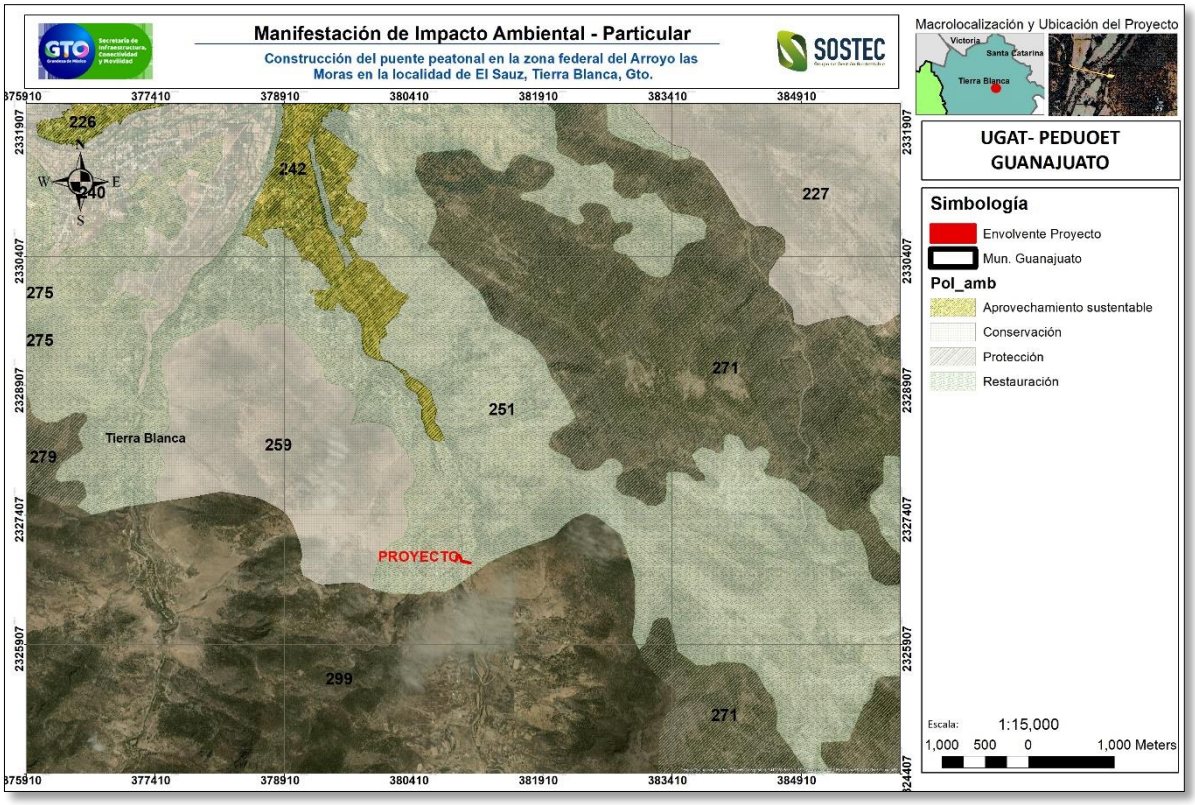


Ilustración 39. Unidades de Gestión Ambiental Territorial del PEDUOET 2040 Guanajuato.

A continuación, se identifican las fichas de la UGAT 251, donde se señala la información más importante de la UGAT, así como los lineamientos, actividades compatibles, criterios y estrategias aplicables de acuerdo con el Modelo de Ordenamiento Territorial.

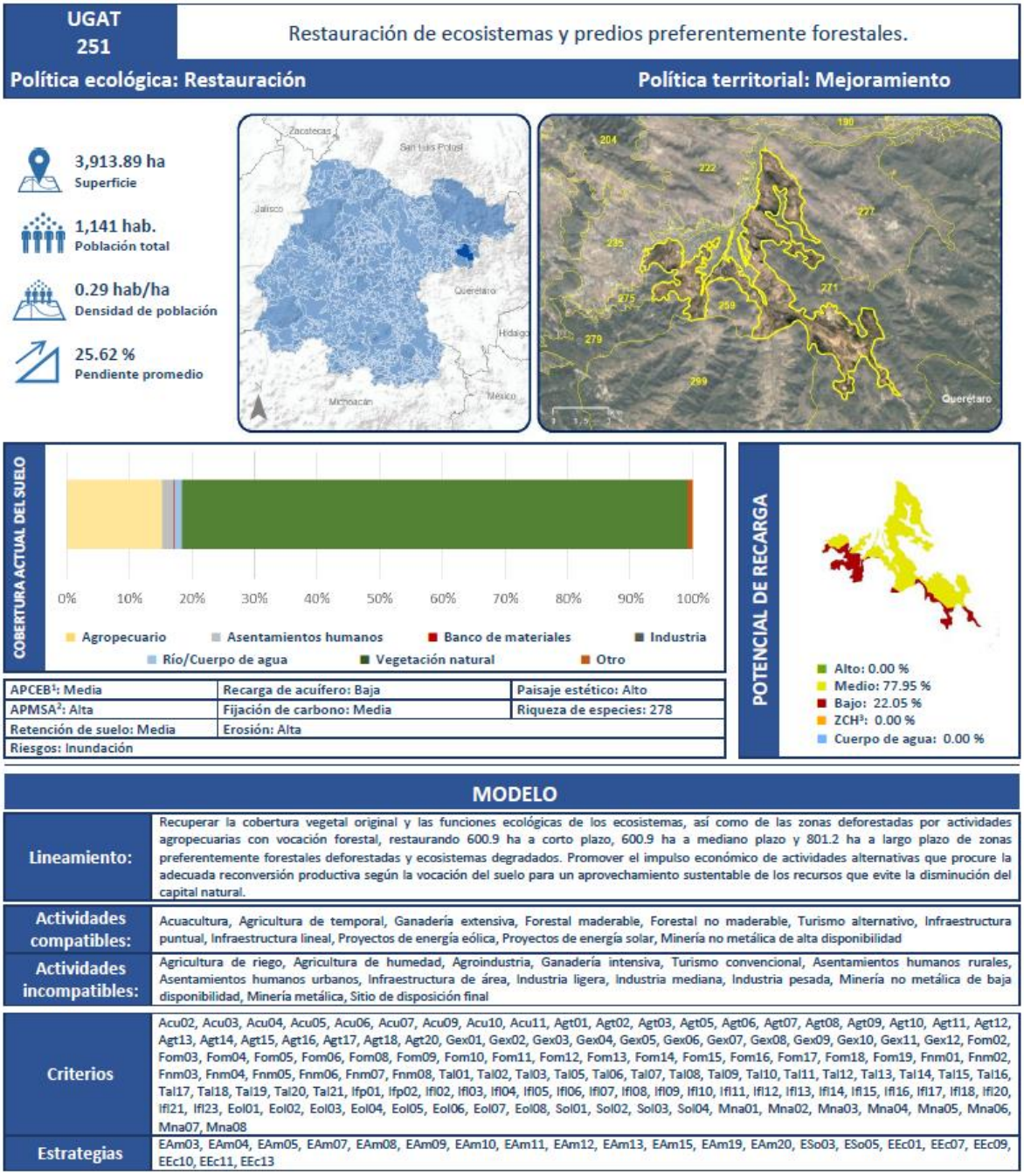


Ilustración 40. Ficha de la UGAT 251

Una vez identificado el modelo de ordenamiento de cada UGAT, se realiza la vinculación con cada uno de los aspectos aplicables al proyecto:

A. Lineamientos:

Tabla 21. Observación y cumplimiento del Lineamiento de la UGAT 251.

UGAT	Lineamiento	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al lineamiento?
251	Recuperar la cobertura vegetal original y las funciones ecológicas de los ecosistemas, así como de las zonas deforestadas por actividades agropecuarias con vocación forestal, restaurando 600.9 ha a corto plazo y 801.2 ha a largo plazo de zonas preferentemente forestales deforestadas y ecosistemas degradados. Promover el impulso económico de actividades alternativas que procure la adecuada reconversión productiva según la vocación del suelo para un aprovechamiento sustentable de los recursos que evite la disminución del capital natural.	El proyecto se apega al lineamiento de la UGAT, el mejoramiento de las vías de comunicación como es el caso del proyecto promueve la conectividad y los vínculos con otras localidades de forma segura y de acuerdo con las necesidades del tránsito actual y futuro. Así mismo el proyecto no afectará zonas forestales y se trasplantarán 26 (rescates) de cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave para retener suelo.	Si

B. Actividades compatibles:

Tabla 22. Observación y cumplimiento de las actividades compatibles con la UGAT 251.

UGAT	Actividades compatibles	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a las actividades compatibles?
251	Acuacultura, Agricultura de temporal, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Forestal no maderable, Turismo alternativo, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Minería no metálica de alta disponibilidad.	El proyecto corresponde a la construcción de un puente peatonal sobre la zona federal del arroyo las moras, es decir, Infraestructura puntual lo cual es compatible con la UGAT.	Si

C. Criterios de regulación ambiental:

Tabla 23. Observación y cumplimiento de los criterios de regulación ambiental de la UGAT 251.

Clave	Criterio de Regulación Ambiental.	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al criterio?
Tal20	Para la rehabilitación de senderos o caminos se deberá utilizar materiales propios de la zona provenientes de sitios debidamente autorizados por la autoridad ambiental competente. Queda prohibido el uso de materiales residuos de la construcción como material para la adecuación o nivelación de caminos o pistas, así como materiales que impidan la filtración de agua pluvial al suelo.	El material pétreo provendrá de bancos autorizados. Los materiales de excavación que no cumpla con las características para usarse en el proyecto se dispondrán adecuadamente en la escombrera municipal.	Si
Infraestructura Puntual			
Ifp01	Solo se permitirá la instalación de obras de infraestructura siempre y cuando no tengan defectos negativos que modifiquen la estructura o alteren las funciones de los ecosistemas o recursos naturales.	El puente se realizó tomando en cuenta un periodo de retorno suficiente para diseñarlo de manera que no afecte las funciones del arroyo las moras, no generará obstrucciones.	Si
Ifp02	Para la instalación de cualquier proyecto de infraestructura, dentro de las consideraciones para la mitigación del impacto ambiental del resolutivo, se deberá de considerar que el promovente recupere en los predios de compensación en un período no mayor a cinco años equivalente del total de biomasa forestal que será reducido por el proyecto. Las especies utilizadas también deberán de ser nativas.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo.	Si
Infraestructura lineal			
LfI02	Se deberán de evitar los impactos sobre el flujo de fauna cuando la infraestructura lineal interrumpa los corredores biológicos, construyendo pasos de fauna sobre elevando el trazo vial en una longitud mínima de 100 m por paso o para el caso de sistemas	La construcción del puente peatonal sobre la zona federal del arroyo las Moras no implica la interrupción de un corredor biológico, ya que no se estará transitando con vehículos motorizados los cuales podrían	Si

Clave	Criterio de Regulación Ambiental.	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al criterio?
	montañosos mediante la incorporación de túneles al diseño del proyecto. La separación total de los pasos de fauna deberá ser conforme a la longitud de la sección del trazo del proyecto que se encuentre en las zonas adyacentes a macizos forestales en una relación no menor a 7.5%. La empresa responsable de la construcción deberá presentar un estudio avalado por la autoridad competente.	presentar un riesgo para las especies de fauna silvestre. Así mismo se deberá instalar un letrero que indique "cuidado con la fauna". (principalmente la de lenta movilidad como las tortugas.)	
LfI03	La construcción de infraestructura deberá compensar la reducción de la cobertura vegetal y la degradación del suelo, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje de acuerdo con lo establecido en la autorización correspondiente.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo.	Si
LfI04	Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar su éxito.	La construcción del puente peatonal sobre la zona federal del arroyo las Moras no implica la interrupción de un corredor biológico, ya que no se estará transitando con vehículos motorizados los cuales podrían presentar un riesgo para las especies de fauna silvestre.	Si
LfI05	La construcción de caminos deberá prever al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, los cuales deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	El diseño del proyecto contempla materiales impermeables. (Ver Capítulo 2)	Si
LfI06	Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la	El puente peatonal se diseñó fuera del Área Natural Protegida.	Si

Clave	Criterio de Regulación Ambiental.	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al criterio?
	biodiversidad, el mantenimiento de los servicios ambientales, de recarga y para la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.		
LfI07	La construcción de infraestructura de ser posible se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zona agrícola y forestal.	El puente será construido en un área que previamente no se ha intervenido antropogénicamente, pero no se fragmentará ningún ecosistema ni se obstruirá el arroyo.	Si
LfI08	En el caso de que la construcción de infraestructura interrumpa los flujos hidrológicos la empresa responsable de la construcción deberá presentar un proyecto hidráulico avalado por la autoridad competente, que garantice la continuidad del caudal ecológico del flujo interrumpido.	El puente se realizó tomando en cuenta un periodo de retorno suficiente para diseñarlo de manera que no afecte las funciones del arroyo las moras, no generará obstrucciones.	Si
LfI09	Solo se permitirá la instalación de obras de infraestructura siempre y cuando no tengan efectos negativos que modifiquen la estructura o alteren las funciones de los ecosistemas o recursos naturales.	La construcción del puente no fragmentará ningún ecosistema, ni se obstruirá el arroyo. Así mismo se proponen medidas de mitigación para los impactos ambientales previstos.	Si
LfI10	Los proyectos de infraestructura que se promuevan deberán considerar la incorporación de vegetación arbórea en la zonas de derecho de vía, camellones y banquetas. Las especies deberán ser nativas y acordes a los diferentes tipos de vialidades, para evitar cualquier tipo de riesgo, desde la pérdida de visibilidad, hasta deterioro en las construcciones y banquetas, incluyendo la caída de ramas o derribo de árboles, con raíces superficiales, por efecto del viento.	El proyecto contempla un acciones de reforestación y conservación de cauces.	Si

Clave	Criterio de Regulación Ambiental.	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al criterio?
LfI11	Para la instalación de cualquier proyecto de infraestructura, dentro de las consideraciones para la mitigación de impacto ambiental del resolutivo, el promovente recuperará en los predios de compensación en un periodo no mayor a cinco años un equivalente del total de biomasa forestal que será reducido por el proyecto. Las especies utilizadas también deberán de ser nativas. La autoridad competente presentará al promovente opciones para la ubicación de las acciones de compensación.	Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo. Y se dará mantenimiento a las obras por seis meses posteriores a la reforestación.	Si
LfI12	Para la vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGAT se deberá de priorizar el uso de especies nativas y se restringirá el uso de especies exóticas invasoras.	Se reforestará con (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) las cuales son nativas.	Si
LfI13	Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo y operación deberán contar con un proyecto integral hídrico que evalúe la factibilidad del suministro de agua potable sin que implique una sobre explotación de los acuíferos.	El agua usada para el riego será de reúso.	Si
LfI14	Se deberá realizar un estudio para la evaluación de la factibilidad de cada proyecto de infraestructura, que integre factores geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que permitan determinar la infraestructura necesaria para la mitigación de riesgos.	El puente se realizó tomando en cuenta un periodo de retorno suficiente para diseñarlo de manera que no afecte las funciones del arroyo las moras, no generará obstrucciones. Así mismo se realizaron los estudios pertinentes en el proyecto ejecutivo anexo.	Si
LfI15	En el desarrollo de nuevos proyecto de infraestructura se deberá contemplar programas de rescate de fauna silvestre que serán sometidos a su validación por instituciones académicas y de	Se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento y rescate de fauna, el cual se elaborará con las mejores técnicas disponibles.	Si

Clave	Criterio de Regulación Ambiental.	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al criterio?
	investigación, así como por un comité colegiado ciudadano.		
LfI16	Los estudios, medidas obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán difundirse a las comunidades rurales o localidades involucradas según corresponda.	Se llevarán a cabo avisos en los medios pertinentes a los habitantes de la comunidad para explicar las acciones que contempla el proyecto, así como las medidas de mitigación que se aplicarán.	Si.
LfI17	La infraestructura de disposición lineal que se desarrolle en zonas de recarga de alto potencial evitará la generación de superficies impermeables que impidan la absorción del agua superficial al subsuelo.	Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para aumentar la superficie de recarga del Área de Influencia ya que está sin vegetación.	Si
LfI18	En zonas de alta capacidad de recarga se evitará el revestimiento de arroyos y canales con materiales tradicionales para permitir el paso hacia horizontes inferiores, de ser necesario habrá que remitirse a la aplicación del criterio de uso de materiales porosos.	El arroyo de las moras no se revestirá.	Si
LfI23	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo. SE llevarán a cabo acciones de rescate de fauna.	Si.

Respecto a los criterios, por la naturaleza del proyecto se mencionan únicamente los aplicables a infraestructura, sin embargo, cabe señalar que las UGATs presentan otros criterios para acuacultura, agricultura, ganadería, asentamientos humanos entre otras que no son aplicables al proyecto, por lo que no se vinculan.

Tabla 24. Vinculación con las estrategias del PEDUOET 2040 Guanajuato aplicables a las UGAT 251.

Clave	Estrategia	Objetivo	Observación y Cumplimiento	¿El proyecto se apega a la estrategia?
		Ambiental		
Eam03	Restauración ecológica.	Recuperar la estructura, funcionalidad y autosuficiencia semejantes a las presentadas originalmente por aquellos ecosistemas que han sido degradados para restablecer sus funciones ecológicas. La restauración ecológica deberá ser realizada con una perspectiva explícita de paisaje, con el fin de asegurar interacciones e intercambios apropiados con los ecosistemas aledaños.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo.	Si
Eam04	Mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.	Conservar la estructura y funciones de los ecosistemas que proveen bienes o servicios ambientales para el desarrollo de la ciudadanía y sectores productivos de Guanajuato.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo.	Si
Eam05	Conservación y restauración de los suelos.	Conservar los suelos del estado de Guanajuato y recuperar aquellos degradados con el fin de contribuir a la restauración de los ecosistemas forestales y a la productividad agrícola.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo.	Si
Eam07	Conectividad de los ecosistemas.	Promover el flujo biológico e intercambio entre las diferentes áreas de relevancia ambiental, con la finalidad de preservar la diversidad biológica de las	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo.	Si

Clave	Estrategia	Objetivo	Observación y Cumplimiento	¿El proyecto se apega a la estrategia?
		diferentes regiones de Guanajuato.		
Eam08	Protección y recuperación de especies prioritarias.	Establecer las bases y articular los esfuerzos del Gobierno de Guanajuato en conjunto con el Gobierno Federal y diversos sectores de la sociedad, en la protección y recuperación de la biodiversidad local, priorizando los hábitats críticos o particulares, y especies prioritarias endémicas y/o con estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo. Poniendo especial énfasis en las especies con estatus de a NOM-059-SEMARNAT-2010.	Si
Eam13	Conservación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.	Proteger los ecosistemas acuáticos con mayor valor ecológico ante los impactos antropogénicos.	El puente se realizó tomando en cuenta un periodo de retorno suficiente para diseñarlo de manera que no afecte las funciones del arroyo las moras, no generará obstrucciones.	Si
Eam15	Gestión integral del agua.	Implementar, ampliar y fortalecer las acciones de rehabilitación y restauración de ecosistemas riparios y acuáticos de acuerdo con la importancia biológica y la condición de deterioro para lograr el restablecimiento de los servicios ecosistémicos.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo.	Si
Eam19	Mitigación y adaptación al cambio climático	Establecer las medidas que se deben tomar para mitigar y adaptación al cambio climático en el estado de Guanajuato.	Las emisiones a la atmósfera por la construcción del proyecto serán temporales y se mantendrá la maquinaria en las mejores condiciones y optimizará su uso para evitar incrementos de emisiones.	Si

Clave	Estrategia	Objetivo	Observación y Cumplimiento	¿El proyecto se apega a la estrategia?
Eam20	Gestión integral de riesgos naturales	Generar información de información sobre las amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo, para definir estrategias y acciones de reducción del riesgo vinculantes al desarrollo sostenible.	El proyecto contempla para el diseño y construcción del puente, los resultados de estudios hidrológicos de manera que se consideren las especificaciones necesarias para prevenir riesgos ante fenómenos meteorológicos.	Si
		Social		
Eso03	Desarrollo de zonas centros de población marginados y comunidades rurales marginadas	Identificar y revertir el estatus de centros de población marginados en el estado de Guanajuato.	El estado actual de la infraestructura de paso se encuentra de manera insegura por lo que la ejecución del proyecto fomenta el desarrollo de la población de Tierra Blanca.	Si
Eso05	Desarrollo sustentable de los pueblos y comunidades indígenas.	Mejorar el ingreso y la calidad de vida de la población indígena a través del desarrollo de sus capacidades y potencialidades productivas, así como de proyectos productivos.	El puente mejora la conectividad y reduce la marginación de los habitantes que tienen que cruzar el arroyo de las moras.	Si
		Económico		
Eec01	Desarrollo Rural.	Impulsar el desarrollo económico de las comunidades en el ámbito rural.	El puente mejora la conectividad y reduce la marginación de los habitantes que tienen que cruzar el arroyo de las moras.	Si
Eec11	Fomento al turismo alternativo	Impulsar el turismo alternativo como una alternativa de ingresos para las poblaciones locales, ofreciendo actividades de esparcimiento sustentado en la belleza escénica, la riqueza biológica y cultural del estado, promoviendo actividades que no afecten significativamente a los ecosistemas.	El proyecto impulsa al turismo, proporcionando la infraestructura necesaria para la movilidad y comunicación.	Si

Clave	Estrategia	Objetivo	Observación y Cumplimiento	¿El proyecto se apega a la estrategia?
Eec13	Vinculación de la red turística estatal	Consolidar el estado como un destino competitivo y líder de la actividad turística	El proyecto impulsa al turismo, proporcionando la infraestructura necesaria para la movilidad y comunicación.	Si

Cabe señalar que, aunque el proyecto no corresponde exactamente al giro de la línea estratégica, el proyecto promueve o coadyuba para que las estrategias puedan llevarse a cabo, ya que se impulsará el desarrollo de rutas donde puedan moverse los habitantes de la comunidad de manera segura. Esto se reflejará en beneficio indirecto en todas las estrategias y en mejora de la calidad de vida de los habitantes de la comunidad.

III.2.3 Programa Municipal De Desarrollo Urbano y De Ordenamiento Ecológico Territorial De Tierra Blanca (PMDUOET)[6].

El objetivo general consiste en aportar a la administración municipal y a la población un instrumento de planeación con visión de sustentabilidad de largo plazo en el que esté presente la dimensión territorial del desarrollo del municipio.

Los objetivos particulares del programa son:

- Evaluar la estructura y distribución territorial de los asentamientos humanos, así como su articulación funcional.
- Dar orden a las actividades sociales y económicas en el territorio, con una perspectiva integral y sustentable, atendiendo los aspectos sociales, ambientales y económicos.
- Zonificar el territorio municipal, mediante la asignación de usos y destinos a las áreas, la intensidad y lineamientos específicos de uso de suelo para cada zona o corredor.
- Promover el uso eficiente y transparente de los recursos públicos, para la realización de un programa de acciones acorde con la cartera de proyectos definidos como prioritarios para el municipio.

MODELO DE ORDENAMIENTO SUSTENTABLE DEL TERRITORIO

UGATs

Con el propósito de integrar la gestión territorial derivada de los ordenamientos territoriales y de la cual emanan los ordenamientos ecológicos, se ideo un método para definir las unidades de gestión

[6] Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial de Tierra blanca, publicado en el Periódico Oficial del Estado No. 176 el 03 de septiembre de 2018.

ambiental y territorial (UGAT), que toman en cuenta criterios vinculados con la planeación urbana y la planeación con enfoque al medio ambiente.

Políticas ambientales:

- Aprovechamiento Sustentable
- Protección
- Conservación
- Restauración

A continuación, se mencionan los criterios de regulación aplicables a las UGATs donde incide el proyecto:

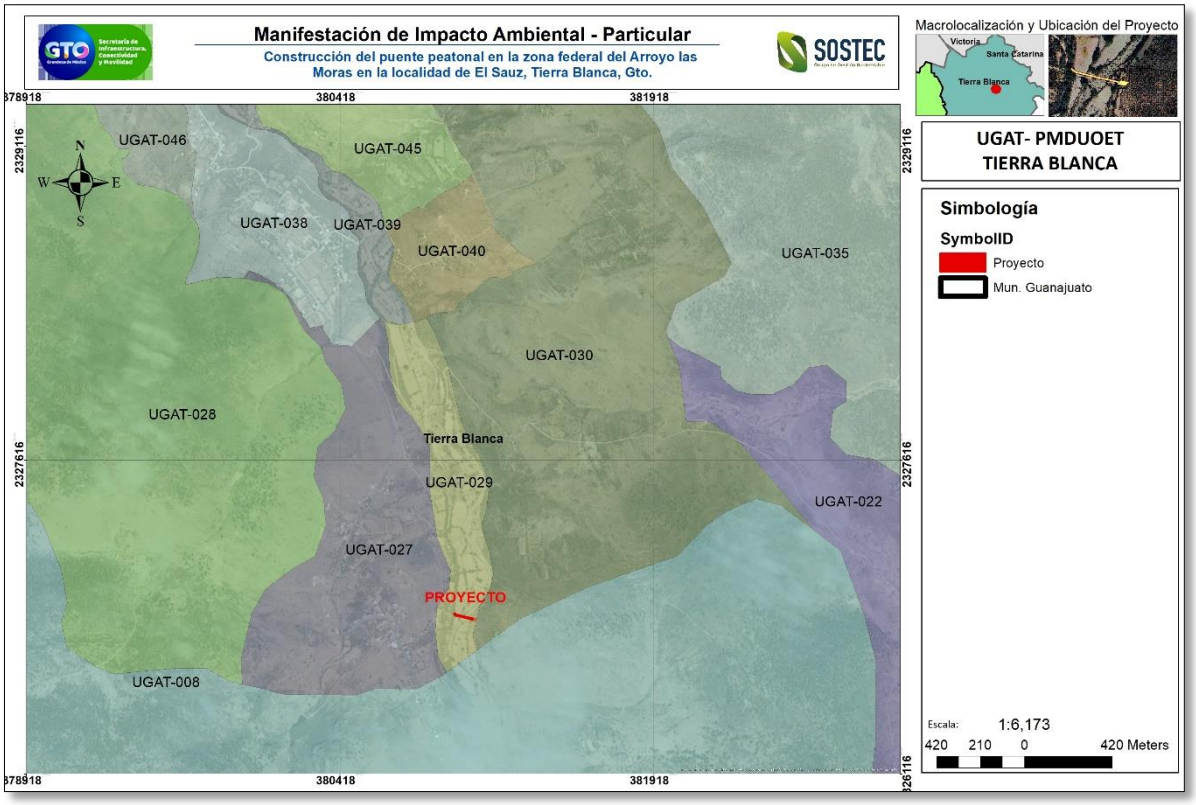


Ilustración 41. UGATs PMDUOET Tierra Blanca. Fuente PMDUOET.

Tabla 25. Criterios de regulación ambiental para la UGAT 029 del PMDUOET de Tierra Blanca.

UGAT	Política ecológica	Política urbana	Actividad dominante	Criterios de regulación ambiental
29	Conservación	Conservación	Conservación de ecosistemas riparios y acuáticos, y	Ac01, Ac04, Ac05, Ap01, Ap02, Ag01, Ag02, Ag03, Ag04, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, Co01, Fn01, Fo03, Ga01,

UGAT	Política ecológica	Política urbana	Actividad dominante	Criterios de regulación ambiental
			conservación del aprovechamiento sustentable de actividad temporal.	Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, If01, If02, If03, If05, If06, If07, Mn02, Mn03, Mn04, Tu02, Tu03, Tu04, Tu06, Ah02, Ah08,

Una vez identificado el modelo de ordenamiento de cada UGAT, se realiza la vinculación con cada uno de los aspectos aplicables al proyecto:

A. Lineamientos:

Tabla 26. Observación y cumplimiento del Lineamiento de la UGAT 474 y 494.

UGAT	Política	Usos permitidos	Lineamiento	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al lineamiento?
29	Conservación	Acuacultura, Apicultura, Agricultura, Ganadería, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo Alternativo, **Infraestructura**,	Conservar el aprovechamiento sustentable de las áreas tradicionales de agricultura de temporal de alta productividad procurando que asegure su constante producción y aprovechamiento e impida la invasión de otros usos; así como conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de corredor ripario y los demás ecosistemas acuáticos.	El proyecto contempla todas las medidas de mitigación ambiental para prevenir impactos sobre las funciones del ecosistema ripario.	Si

En la siguiente tabla se desglosan los criterios de regulación para la UGAT 29 donde se ubica el proyecto.

Tabla 27 Criterios de regulación UGAT 29. Fuente: PMEDUOET Tierra Blanca, Gto.

Clave	Criterio de Regulación Ambiental.	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al criterio?
Ag04	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo se aplicarán tratamientos fitosanitarios	El deshierbe o despalme será usado para las actividades de restauración y no deberá de	Si

Clave	Criterio de Regulación Ambiental.	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al criterio?
	para que éstos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos pudieran ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua.	usarse en campos agrícolas para evitar propagación de riesgos fitosanitarios.	
Conservación			
Co01	Cualquier actividad productiva por realizar en la UGAT, deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo.	Si
Infraestructura			
If01	Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal y puntual evitando los impactos significativos sobre la cobertura vegetal.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo.	Si
If02	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de infraestructura, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas.	Si
If03	La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje en la medida de. En casos donde no es posible evitarlo, se deberá realizar acciones de compensación proporcionales al impacto ocasionado.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo. La construcción del proyecto no generará la fragmentación de ningún ecosistema derivado que solamente transitarán vehículos no motorizados. El diseño del puente peatonal se realizó con base a los estudios hidrológicos necesarios para evitar interferir con el flujo de arroyo. El arroyo no será rectificado o revestido.	Si

Clave	Criterio de Regulación Ambiental.	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al criterio?
If05	Dar preferencia al recubrimiento con materiales permeables de terracerías en zonas que sean consideradas como de alta prioridad para la conectividad regional sin que se modifiquen los ecosistemas y deberán sujetarse a estrictas medidas de control	El diseño del proyecto contempla materiales impermeables. (Ver Capítulo 2)	Si
If06	Dar preferencia a la construcción de terracerías en el derecho de vía de las brechas existentes que comuniquen zonas con concentración de población rural de más de 500 habitantes sin que se modifiquen los ecosistemas y deberán sujetarse a estrictas medidas de control.	El área donde se llevará a cabo el proyecto integral del puente peatonal ya se encuentra intervenida previamente. Ya que actualmente funge como un paso peatonal a nivel por lo cual se observan presiones antrópicas.	Si
If07	Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo. El proyecto está fuera del Área Natural Protegida y de cualquier otra zona identificada como prioritaria.	Si

El proyecto se apega a los lineamientos de la UGAT.

Con respecto a los criterios de regulación en materia de infraestructura se diseñó la construcción del puente con el menor impacto, se realizará el rescate de la vegetación (26 cactáceas) procurando, la revegetación y la reforestación del AI del cauce.

III.2.4 Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión I "SIERRA GORDA" [7].

El Programa Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) es un instrumento de planeación que orienta las políticas destinadas a lograr la eficiencia económica del territorio, así como los procesos de su administración a fin de posibilitar su implementación técnica, social, política y cultural en condiciones de sustentabilidad. El Programa incluye lineamientos y estrategias que, al considerar globalmente la multidimensionalidad de los factores como son el territorio, el medo ambiente, la sociedad, la economía y la política, tiene como objetivo de alinear y compatibilizar las aspiraciones locales y regionales con las orientaciones nacionales.

[7] Publicado en el Periódico Oficial del Gobiernos del Estado de Guanajuato., 30 de mayo del 2017.

Debido al interés para alcanzar este Modelo de Desarrollo Urbano Sustentable, el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial ha definido 4 regiones, que a su vez integran 10 subregiones para la planeación y gestión estratégica del territorio, permitiendo así, precisar la vocación y conseguir el óptimo aprovechamiento del mismo.

Partiendo de esta subdivisión regional es donde se delimita el territorio para el cual está elaborado el presente Programa Regional de Ordenamiento Territorial para la subregión I denominada "SIERRA GORDA", conformado por los municipios de Santa Catarina, Tierra Blanca, Xichú, Victoria. Esta región ocupa una superficie de 31,388 hectáreas.

Unidades Territoriales Estratégicas Regionales

Las Unidades Territoriales Estratégicas Regionales (UTER) son subdivisiones homogéneas del territorio en la región, que no corresponden a criterios administrativos y que consideran para su delimitación una serie de aspectos físicos, sociales y económicos.

MODELO DE OCUPACIÓN TERRITORIAL

El Modelo de Ocupación Territorial (MOT) consistió en la toma de decisiones que definen la forma óptima de la ocupación del suelo con la finalidad de alcanzar los objetivos definidos para el proceso de Ordenamiento Territorial. Para esta toma de decisiones se consideraron los resultados obtenidos en la caracterización, diagnóstico integral, escenarios propuestos, aptitud del territorio y demás información disponible para cada una de las UTER.

Definición de Políticas Integrales.

Políticas de ordenamiento ecológico urbano territorial

Las políticas de ordenamiento constituyen el marco general para la ocupación del territorio, la cual debe considerar la diversidad de problemáticas o conflictos, así como las potencialidades y necesidades de cada unidad territorial, que permitan dirigir el desarrollo de la misma hacia la imagen objetivo deseado mejorando la calidad de vida de su población.

Políticas de ordenamiento general

- Área Natural Protegida
- Protección
- Conservación
- Restauración
- Aprovechamiento sustentable
    - Consolidación
    - Mejoramiento
    - Conservación urbana
    - Crecimiento

Políticas mixtas

Las Políticas mixtas son combinaciones de dos políticas de ordenamiento, salvo la política de protección, por ser de carácter muy restrictivo con el uso del territorio. Así se obtienen seis nuevas políticas para la región definidas a continuación.

- Conservación – Restauración
- Conservación – Aprovechamiento Sustentable
- Restauración – Conservación
- Restauración – Aprovechamiento Sustentable
- Aprovechamiento Sustentable – Conservación
- Aprovechamiento Sustentable – Restauración

Políticas integrales de desarrollo ecológico urbano territorial

Las políticas integrales de desarrollo buscan definir criterios integrales que constituyen el marco general para el desarrollo de las actividades en el territorio. Estas políticas deben considerar la diversidad de problemáticas o conflictos sociales, económicos, urbanos y de gobierno, así como las potencialidades y necesidades de cada unidad territorial, que permitan dirigir el desarrollo de la misma hacia la imagen objetivo deseado, mejorando la calidad de vida de su población.

- Impuso económico
- Control de crecimiento urbano
- Consolidación estratégica
- Respaldo social
- Manejo ambiental

Lineamientos ecológicos

Es la meta o el enunciado general que refleja el estado deseable de cada UTER. El lineamiento ecológico permite la definición o identificación específica del objeto de la política, además de facilitar el establecimiento del mecanismo de seguimiento.

Objetivos Estratégicos

Se refieren al objetivo general que se quiere lograr para dar solución a la problemática de la región

Definición de Metas y estrategias

Con el fin de lograr instrumentar mecanismos que permitan lograr los lineamientos ecológicos y objetivos estratégicos planteados en el PROT, se integró una cartera de metas y estrategias. Esta cartera está organizada según los 15 objetivos estratégicos a lograr, todos ellos orientados al desarrollo urbano, el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial en los subsistemas: Ambiental, Humano y social, Gobierno, Económico y Urbano-territorial

Criterios de regulación

Los criterios de regulación son aspectos generales o específicos de las distintas unidades territoriales, que norman los diversos usos de suelo o actividades productivas en lo relativo a la ordenación territorial.

Vinculación con el proyecto:

De acuerdo con lo anterior, el proyecto se ubica dentro de las UTER 428, cada una con políticas, objetivos y metas diferentes. A continuación, se vincula el proyecto con cada una.

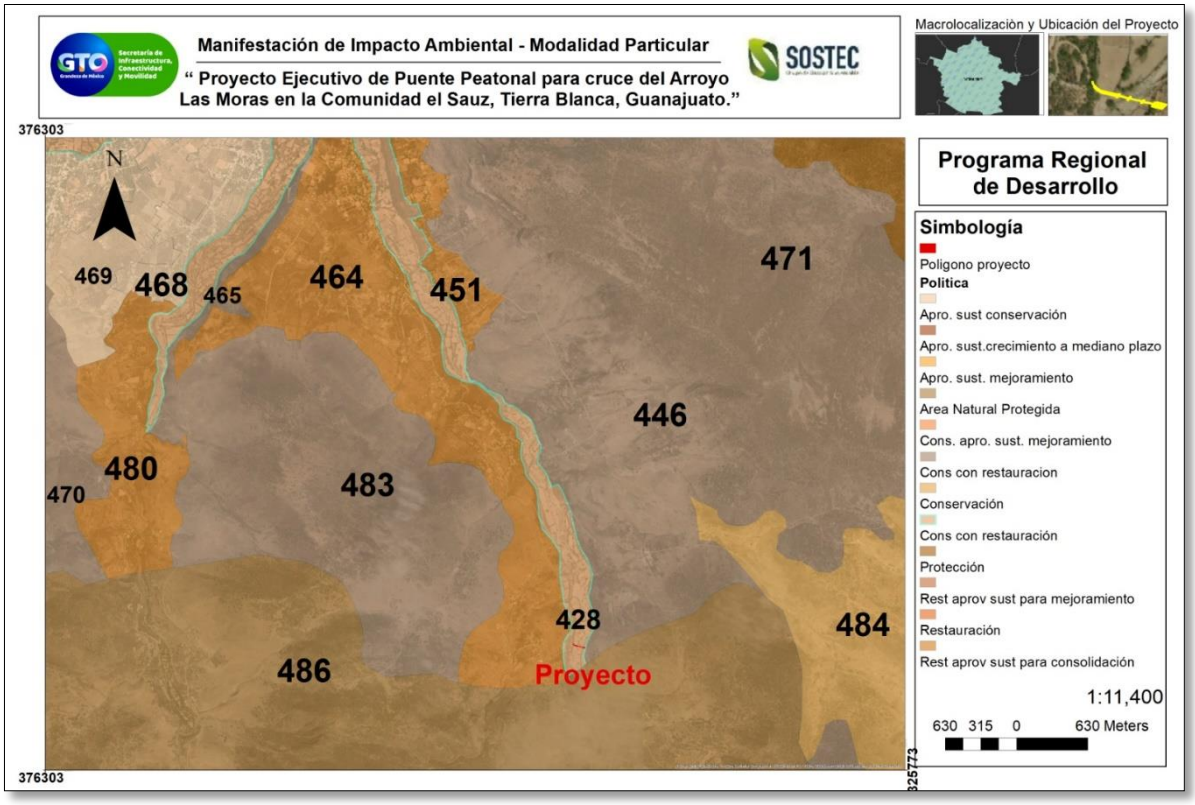


Ilustración 42.UTER del proyecto en Modelo de Ocupación Territorial – PROT. Fuente: IPLANEG.

UTER 428

Tabla 28. Vinculación del proyecto con la UTER 428

UTER	**428**
Política General	Aprovechamiento sustentable para crecimiento a mediano plazo
Política integral	Manejo ambiental para la conservación de ecosistemas riparios y acuáticos y consolidación estratégica para la conservación del aprovechamiento sustentable de actividades de temporal.
Lineamiento Ecológico	Conservar el aprovechamiento sustentable de las áreas tradicionales de agricultura de temporal de alta productividad mediante la consolidación

UTER	**428**
	estratégica que asegure su constante producción y aprovechamiento e impida la invasión de otros usos; así como el manejo ambiental necesario para conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de corredor ripario y los demás ecosistemas acuáticos.
Estrategias	E001, E002, E003, E004, E006, E007, E008, E010, E011, E012, E013, E014, E015, E016, E019, E020, E021, E022, E023, E025, E026, E028, E029, E032, E033, E034, E035, E036, E037, E038, E039, E048, E049, E064, E069, E070, E071, E072, E078, E079, E081, E083, E08
Criterios	Ac01, Ac04, Ac05, Ap01, Ap02, Ag01, Ag02, Ag03, Ag04, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, Co01, Fn01, Fo03, Fo04, Ga01, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga09, If01, If02, If03, If05, If06, If07, If08, Mn02, Mn03, Man04, Tu02, Tu03, Tu04, Tu06, Tu07, Ah01, Ah06.
Usos compatibles	Acuícola, apícola, agrícola, pecuario, forestal maderable, forestal no maderable, turístico alternativo, turístico convencional, habitacional, comercial y de servicios, infraestructura, industrial, actividades extractivas no metálicas, actividades extractivas

VI. Estrategias

Tabla 29 Criterios de regulación UGAT 428. Fuente: PROT. Fuente: IPLANEG.

Clave	Estrategia	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a la Estrategia?
E001	Promover de forma sistemática y coordinada el tratamiento, reciclaje y reúso del agua.	Para promover el uso de agua tratada, en los riegos que se requieran realizar durante la construcción con el fin de evitar la dispersión de partículas, se realizaran con agua tratada.	Si
E005	Procurar la protección, conservación y consolidación de las zonas de recarga de acuíferos en la región mediante una adecuada gestión y supervisión, poniendo énfasis tanto en las áreas naturales como en los centros de población.	El proyecto se ubica fuera de las zonas de recarga de acuíferos.	Si
E006	Desazolve de cuerpos de agua y cauces, y mitigación de la erosión hídrica en las partes altas de las cuencas de la región.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo.	Si
E008	Recuperar o generar espacios del agua que integren el recurso a la vida	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas.	Si

Clave	Estrategia	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a la Estrategia?
	recreativa, cultural, productiva y cotidiana de los habitantes, y refuercen los ciclos del agua.	Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo.	
E012	Restaurar la estructura, funcionalidad y autosuficiencia de los ecosistemas degradados a las condiciones naturales presentadas previos a su deterioro.	Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas. Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para aumentar la calidad del ecosistema.	Si
E015	Establecer zonas que facilitan el flujo de poblaciones y comunidades biológicas entre diversas áreas del municipio, la región y hacia otras regiones o estados.	El proyecto mejora la conectividad y reduce la marginación de los habitantes que tienen que cruzar el arroyo de las moras.	Si
E019	Cambiar las tendencias de deterioro de los sistemas acuáticos que incluyan acciones para la reducción de la contaminación, mantenimiento de caudales y recuperación de sus componentes biológicos y ecológicos.	El proyecto contempla acciones de manejo adecuado de sustancias peligrosas como lubricantes y combustibles. El puente se realizó tomando en cuenta un periodo de retorno suficiente para diseñarlo de manera que no afecte las funciones del arroyo las moras, no generará obstrucciones.	Si
E020	Monitorear especies exóticas e invasoras para efectos de control y erradicación.	Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) las cuales son especies nativas.	Si
E028	Mitigar la erosión mediante aplicación de medidas de restauración y prevención promoviendo obras que favorezcan la conservación de suelos como terrazas, muros de contención y cercas vivas entre parcelas agrícolas.	Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo.	Si
E032	Disminuir el impacto generado por las actividades antrópicas que contribuyen al cambio climático, principalmente las que originan emisión de gases con efecto invernadero como los fogones tradicionales que aún son utilizados en muchas comunidades del municipio.	Las emisiones a la atmósfera por la construcción del proyecto serán temporales y se dará el mantenimiento suficiente a la maquinaria para que esté en las mejores condiciones y optimizar su uso para evitar incrementos de emisiones.	Si
E035	Incrementar la cobertura y calidad de los mecanismos e instrumentos de inspección, vigilancia y verificación normativa de los programas,	El proyecto es sometido a evaluación mediante la presente Manifestación de Impacto ambiental en la cual se identifican y evalúan los impactos	Si

Clave	Estrategia	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a la Estrategia?
	proyectos y acciones de ordenamiento territorial, así como de las fuentes y actividades contaminantes para prevenir las causas y mitigar los efectos del cambio climático.	generados y se establecen las medidas de mitigación, incluyendo las medidas al aire. Una vez autorizado se entregarán los reportes de cumplimientos de acuerdo con el Programa de Vigilancia Ambiental, para garantizar que se cumplan las medidas establecidas.	
E036	Implementar un plan de prevención de riesgos que contemple los efectos adversos derivados del cambio climático, enfocándose en la generación de capacidades adaptativas de la población que aumenten su resiliencia ante estos; poniendo especial atención a la población más sensible.	El proyecto del diseño y construcción del puente contempló los resultados de estudios hidrológicos de manera que se consideren las especificaciones necesarias para prevenir riesgos ante fenómenos meteorológicos.	Si

VI. Criterios

Respecto a los criterios, por la naturaleza del proyecto se mencionan únicamente los aplicables a infraestructura, sin embargo, cabe señalar que las UTER presentan otros criterios para acuacultura, agricultura, ganadería, industria y asentamientos humanos que no son aplicables al proyecto, por lo que no se vinculan.

Clave	Criterio	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al criterio?
Co01	Cualquier actividad productiva por realizar en la UTER, deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.	Durante la construcción y operación del proyecto no se fragmentará ningún ecosistema ni se obstruirá el arroyo. El proyecto contempla el rescate de 26 cactáceas y la reforestación con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza), con los cual se asegura mantener la biodiversidad del ecosistema colindante al proyecto.	Si
If01	Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal evitando los impactos significativos sobre el uso de suelo agrícola y la cobertura vegetal	El proyecto no contempla un impacto significativo en la cobertura vegetal y está fuera del área agrícola.	Si

Clave	Criterio	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al criterio?
		Se trasplantarán (rescatarán) 26 cactáceas.	
If02	Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar el éxito de los mismos.	El mejoramiento del área del puente sobre el arroyo las moras no implican la interrupción de un corredor biológico, ya que no se estará transitando con vehículos motorizados los cuales podrían presentar un riesgo para las especies de fauna silvestre. Así mismo se deberá instalar un letrero que indique "cuidado con la fauna". (principalmente la de lenta movilidad como las tortugas.)	Si
If03	La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje en la medida de lo posible. En casos donde no es posible evitarlo, se deberá realizar acciones de compensación proporcionales al impacto ocasionado	Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo. Y se dará mantenimiento durante 6 meses.	Si
If05	El emplazamiento de infraestructura se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos mediante obras que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.	El puente será construido en un área que previamente no se ha intervenido antropogénicamente, pero no se fragmentará ningún ecosistema ni se obstruirá el arroyo.	Si
If06	Preferentemente la infraestructura requerida para el desarrollo de la actividad industrial o de los asentamientos humanos deberá emplazarse en las áreas con mayor deterioro ambiental, siempre y cuando la distancia sea la adecuada para el cumplimiento del servicio. Se exceptuarán aquellas áreas que comprendan o se encuentren en las cercanías de ecosistemas frágiles o de relevancia.		Si
If07	Dar preferencia a la construcción de terracerías en el derecho de vía de las brechas existentes que comuniquen zonas con concentración de población rural de más de 500 habitantes sin que se		Si

Clave	Criterio	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega al criterio?
	modifiquen los ecosistemas y deberán sujetarse a estrictas medidas de control.		
If08	Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UTER deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	El proyecto está fuera de ANP Federal o estatal, RHP, RTP y AICAS.	Si
Mn02	Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción actuales deberán contar con un programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutivo de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente.	El material de banco que se requiera para la construcción del proyecto provendrá de bancos autorizados por la autoridad competente.	Si
Mn04	Las autorizaciones para la extracción y aprovechamiento de materiales pétreos deberán desarrollarse por los poseedores de los predios donde se encuentra el recurso o de los predios que se encuentran en el borde de zonas federales cuando sea el caso y en las zonas identificadas con alta aptitud para el sector. Lo que garantizara su desarrollo adecuado sin comprometer la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	El material de banco que se requiera para la construcción del proyecto provendrá de bancos autorizados por la autoridad competente.	Si

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

III.2.6 Áreas Naturales Protegidas De Jurisdicción Federal (ANP).

El 2 de febrero del 2007, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la zona conocida como Sierra Gorda de Guanajuato localizada en los municipios de Atarjea, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú, en el Estado de Guanajuato, siendo la única área natural protegida de jurisdicción federal en el estado.

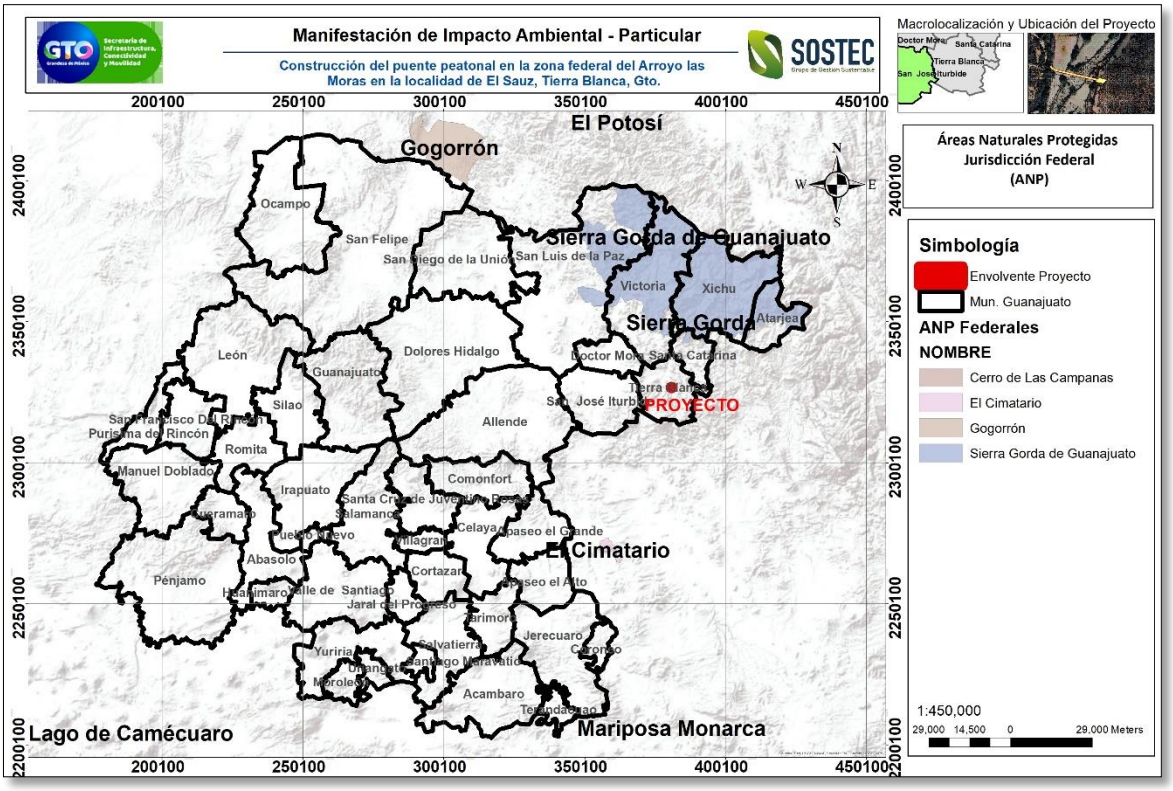


Ilustración 43. ANP's de Jurisdicción Federal en el estado de Guanajuato.

El proyecto se localiza a 26.5 kilómetros de dicha área protegida, por lo que, CATEGÓRICAMENTE SE PUEDE SEÑALAR QUE LAS ZONAS DE PROYECTO Y EL SISTEMA AMBIENTAL NO SE ENCUENTRAN DENTRO DE UN ÁREA ***NATURAL PROTEGIDA DE JURISDICCIÓN FEDERAL.***

III.2.7 Áreas Naturales Protegidas De Jurisdicción Estatal (ANPE).

Con el propósito de garantizar la preservación y conservación del patrimonio natural y asegurar el aprovechamiento sustentable y disponibilidad de los recursos naturales en el Estado de Guanajuato, a partir del año 1997 el Ejecutivo del Estado ha venido realizando la declaratoria y manejo integral de Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas además de tener una amplia diversidad biológica y de los Servicios Ambientales que ofrecen a las poblaciones, poseen atractivos naturales con características muy particulares de cada región del Estado.

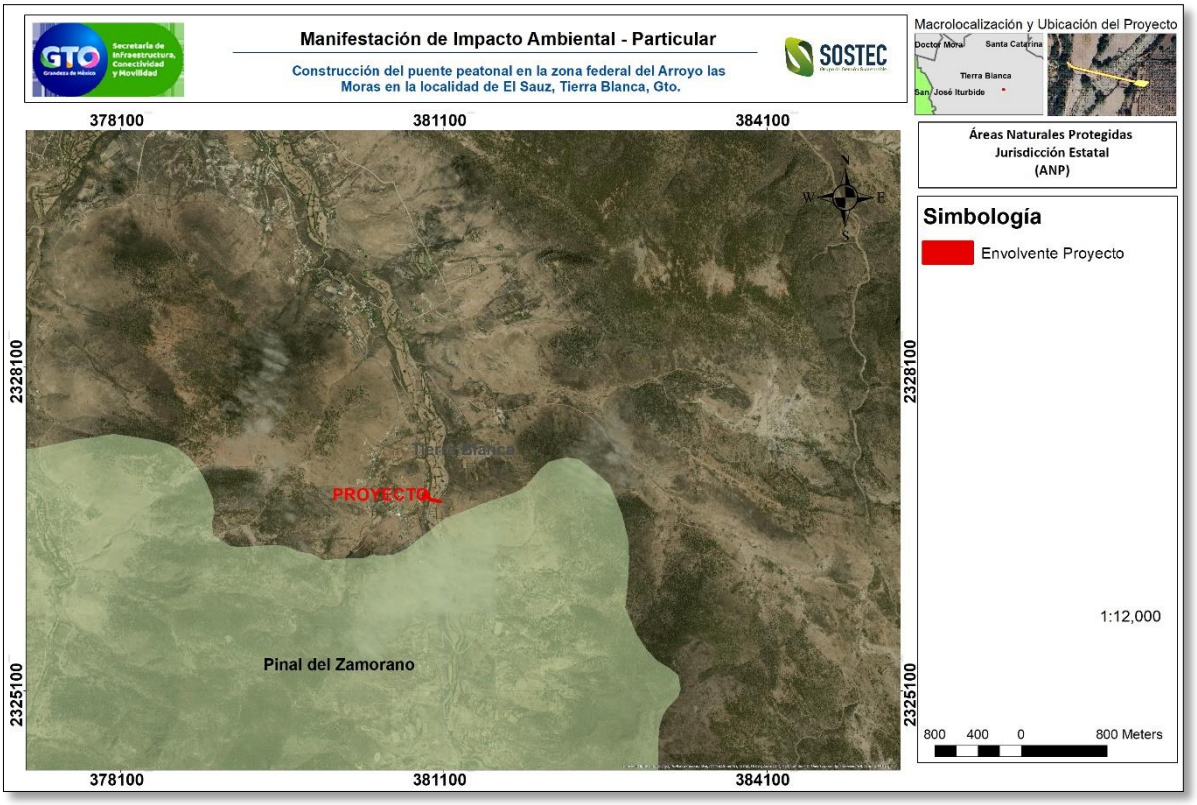


Ilustración 44 Ubicación del proyecto respecto a Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal.

Se han establecido 23 Áreas naturales protegidas en el estado de Guanajuato, de las cuales el proyecto no incide en ninguna de ellas, la más cercana y colindante con el proyecto es el Área Natural Protegida de "Pinal de Zamorano" ubicada dentro de los municipios de Tierra Blanca y San José Iturbide, estado de Guanajuato. Cabe señalar que el Sistema Ambiental, Área de Influencia y el área de proyecto se encuentran FUERA del área natural protegida. El sistema ambiental colinda con el ANP por lo que se procederá a describir las principales características del área y vincular en caso de que aplique algún lineamiento o restricción establecida en el PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA "PINAL DE ZAMORANO"[8].

El ANP se ubica en la zona árida, provincia de sierras y altiplanicies de la mesa central Guanajuatense. Se localiza en las estribaciones de la sierra gorda, la elevación mayor corresponde al cerro del zamorano con 3,300 msnm y los principales escurrimientos superficiales son el río la Garrapata, Pinal del Zamorano y Las Moras (En este último será en el cual se tendrá la incidencia del proyecto.)

Dentro del área se ubica población de raíces culturales de los grupos indígenas chichimecas y otomís, con una población aproximada de 973 habitantes.

[8] Publicado el en el PO del Gobierno del Estado de Guanajuato el 18 de octubre de 2002. Año LXXXIX. TOMO CXL.

El uso de suelo que predomina en el ANP es el de tipo forestal. La actividad principal consiste en el corte de piñón, recolección de leña y la explotación maderable. En una superficie aproximada de 308.5 has se dedica a la agricultura y la ganadería de tipo bovino de tipo extensiva.

La problemática que se presenta en el ANP es la deforestación, ocasionada por la extracción selectiva de Oyamel, mediante el empleo de motosierras y transporte en camiones, que afectan el arbolado localizado alrededor del derribado. Así mismo por la extracción de leña de encino, madroño, pino y pingüica que es el principal combustible de uso consumo doméstico en las localidades. Esta situación provoca a su vez erosión del suelo, el desplazamiento de la fauna silvestre y limita la infiltración.

El sobrepastoreo propicia también la deforestación ya que el ganado al no encontrar alimento en los pastizales se mueve a zonas con vegetación arbórea, afectándola, además provoca compactación y erosión del suelo.

La escases de agua, por la falta de obras de compactación, así como la contaminación de algunas arroyos por descargas domésticas representa también un problema socioambiental.

Objetivo General.

Establecer las disposiciones básicas, estrategias y acciones necesarias a corto, mediano y largo plazo para conservar y mantener los procesos naturales inalterados para preservar la diversidad biológica, los ecosistemas y/o especies existentes.

Subprograma de desarrollo integral de las comunidades rurales.

J) Promover el mejoramiento de las vías de comunicación.

Q) queda prohibida cualquier introducción de flora y fauna exótica.

Vinculación.

Aunque el proyecto se encuentra fuera del ANP, se tiene vinculación directa con el objetivo de “promover el mejoramiento de las vías de comunicación” ya que con el puente peatonal se establecerá un paso seguro para los habitantes de la comunidad el Sauz.

Así mismo, para restaurar el daño generado por las actividades de la construcción de las obras se llevará a cabo un programa de reforestación, en el cual se detallarán las especies con las cuales se deberá reforestar.

Las especies se propondrán en el programa con base al análisis de biodiversidad del apartado correspondiente de esta MIA. Solo se propondrán especies nativas.

III.2.8 Áreas De Importancia Para La Conservación De Aves (AICA).

La CONABIO ha inventariado los sitios, ecosistemas o áreas biodiversas en fauna, a fin de promover su conservación y protección, a las áreas biodiversas en aves las ha identificado como ÁREAS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICA´s).

En Guanajuato se han definido 5 AICA´s, de las cuales el proyecto no tiene incidencia.

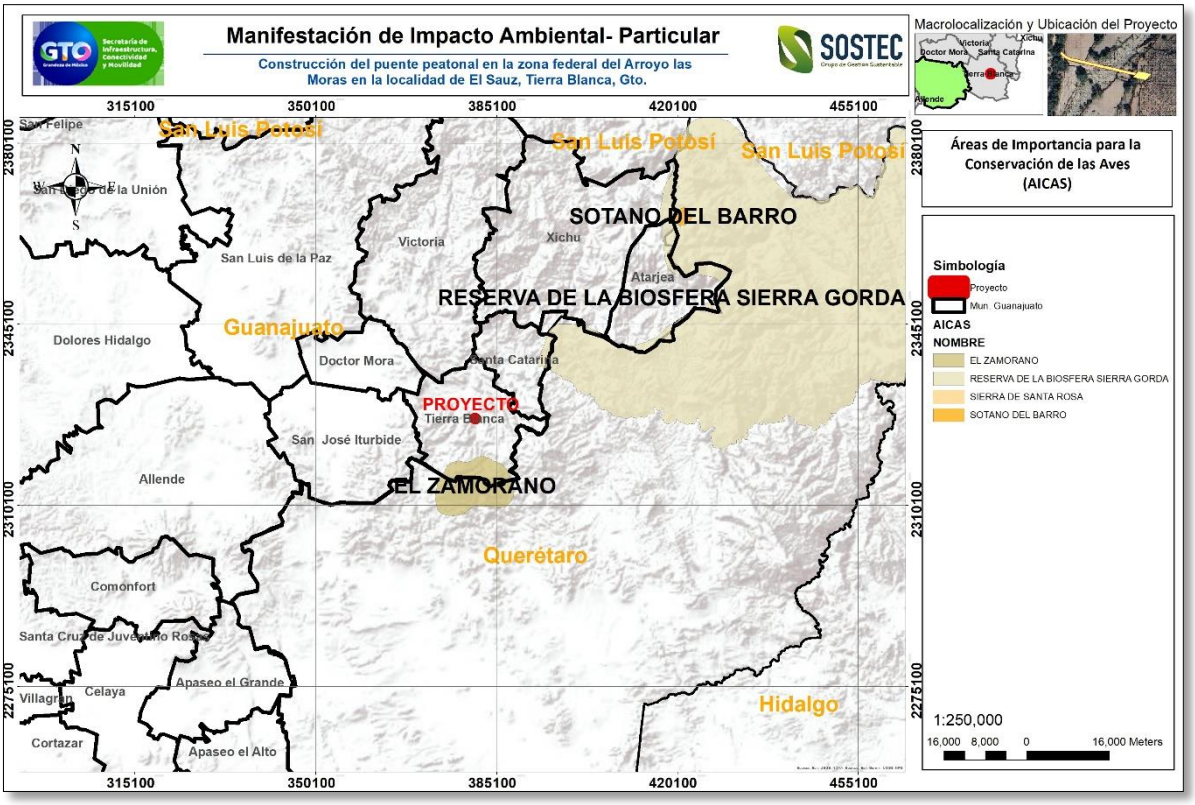


Ilustración 45. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Fuente: CONABIO.

El proyecto se ubica a 7.6 km del AICA de “El Zamorano”, por lo cual no tiene incidencia directa o indirecta con dicha AICA.

III.2.9 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)-de acuerdo con la CONABIO-corresponden a unidades territoriales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por su riqueza ecosistémica y específica y por una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

En Guanajuato, se tienen las siguientes:

Tabla 30. Regiones Terrestres Prioritarias de Guanajuato.

CONSECUTIVO	CLAVE	NOMBRE	SUPERFICIE (KM^2)
1	99	Sierras Santa Bárbara-Santa Rosa	1,486
2	100	Cerro Zamorano (Gto. Y Qro.)	497
3	101	Sierra Gorda-Río Moctezuma (Gto., Hgo., Qro. Y S.L.P.)	8,660
4	110	Sierra de Chincua (Méx., Gto. Y Mich.)	4,130

CONSECUTIVO	CLAVE	NOMBRE	SUPERFICIE (KM^2)
5	111	Cerro Ancho-Lago de Cuitzeo (Gto. Y Mich.)	378
6	112	Hoya Rincón de Parangueo	25

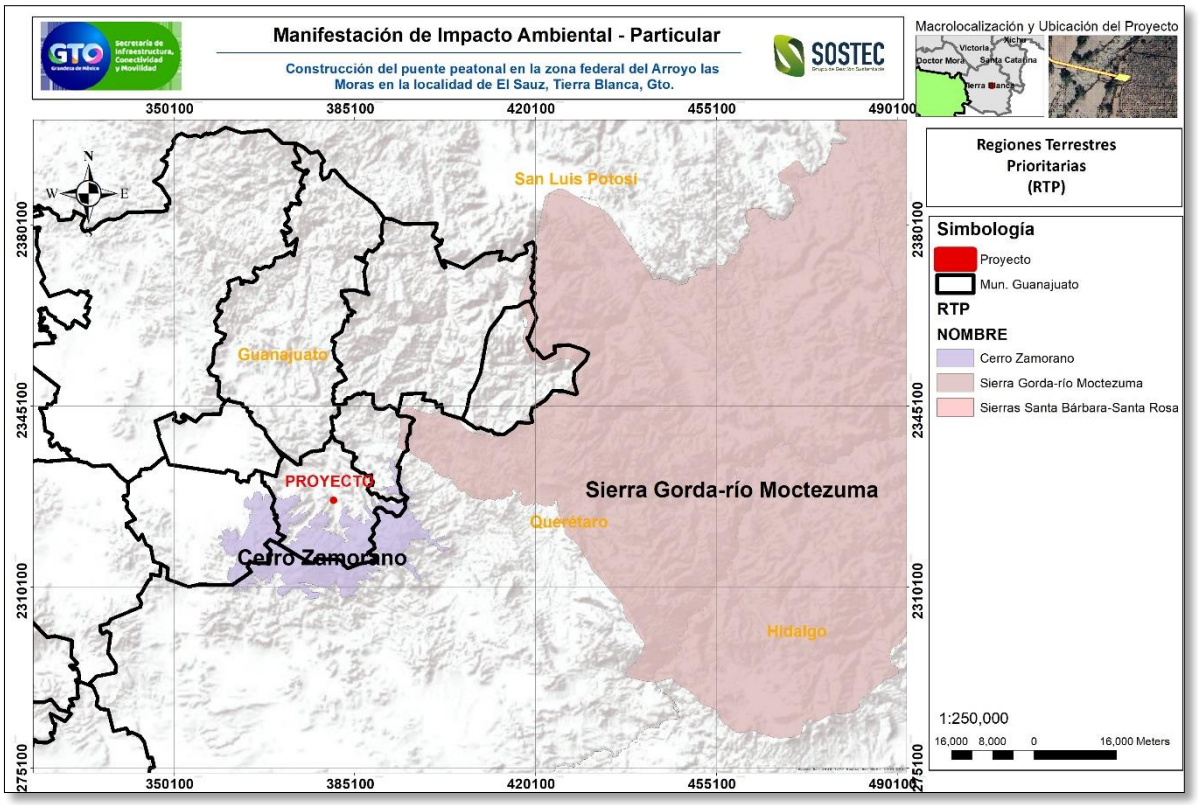


Ilustración 46. Regiones Terrestres Prioritarias. Fuente: CONABIO.

El proyecto se ubica a 3.5 km de RTP del "Cerro Zamorano" por lo que, CATEGÓRICAMENTE SE PUEDE SEÑALAR QUE LAS ZONAS DE PROYECTO Y EL SISTEMA AMBIENTAL NO SE ENCUENTRAN O TIENEN INCIDENCIA DENTRO DE UN ÁREA ***Región Terrestre Prioritaria.***

III.2.10 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

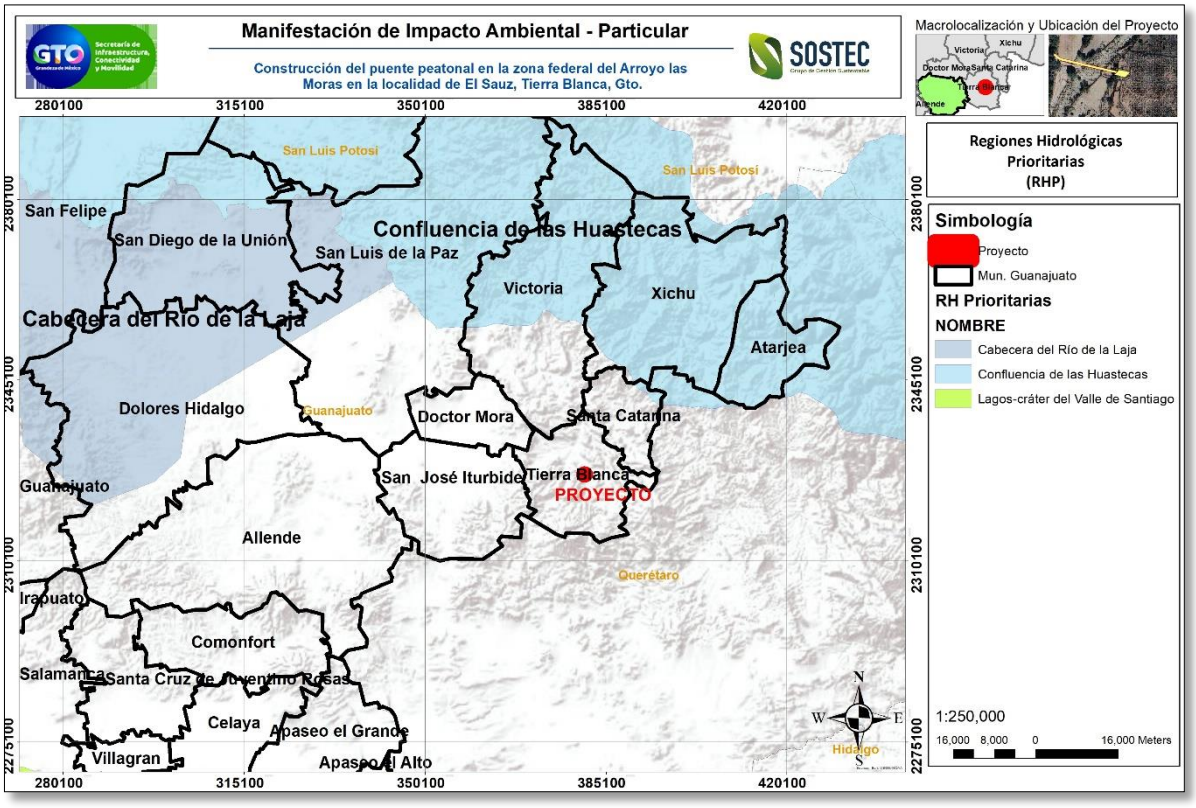


Ilustración 47. Regiones Hidrológicas Prioritarias. Fuente: CONABIO.

En Guanajuato se tienen 5 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), de las cuales el proyecto no incide sobre ninguna; la más cercana es Confluencia de las Huastecas ubicándose a 23 km del proyecto y su SA.

III.3 Vinculación y cumplimiento de leyes y reglamentos de los tres niveles de gobierno.

Ordenamientos Federales

III.3.1 Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos[9].

El proyecto se sujetará a las disposiciones previstas en los Artículos 4º, párrafo quinto, 25, párrafo sexto y 27, párrafo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refieren al derecho que tiene toda persona a un ambiente sano para su desarrollo y bienestar; bajo los criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad para que las empresas del sector social usen en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente; y que se cumplan las disposiciones que se han emitido para regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de cuidar su conservación, el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida.

III.3.2 Ley General Del Equilibrio Ecológico y La Protección Al Ambiente (LGEEPA)[10].

Los artículos que señalan las atribuciones de la Federación en materia de impacto ambiental son 4, 5 y 28 de la LGEEPA. El último, listando todas las obras y actividades de competencia de la SERMANAT.

Todas las demás obras o actividades no incluidas en este artículo corresponden su regulación al Gobierno Estatal o Municipal, de acuerdo con lo señalado en los Artículos 7 y 8 de la LGEEPA.

Para la construcción del puente vehicular y el tramo de carretera; se debe obtener previamente la autorización en materia de impacto ambiental, de acuerdo con lo señalado en los Artículos 28, Fracción I y X y 30 de la LGEEPA.

Esto, a través de la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental (Art. 30 de la LGEEPA). La MIA debe 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 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.

Las obras o actividades bajo la regulación en materia de impacto ambiental deben ser evaluadas antes del inicio de estas, ya que se trata de un instrumento preventivo. En caso de que se iniciaran las obras o actividades, correspondería la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), actuar en consecuencia, de acuerdo a lo dispuesto en los siguientes ordenamientos: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (Título SEXTO, Capítulo I Disposiciones Generales, Art. 160 y Capítulo II Inspección y Vigilancia, Arts. 162-169); Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (Capítulo IX De la inspección, medidas de seguridad y sanciones, Arts. 55-64); Reglamento Interior de la

[9] Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, Última reforma publicada DOF 08-05-2020.
[10] LGEEPA publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma publicada DOF 05-06-2018

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Arts. 27, Fracción XVIII, Capítulo DECIMO PRIMERO, Arts. 118, 138 y 139).

Ya presentada la MIA para el proyecto, la SEMARNAT lo evalúa, revisando que ésta se ajuste a las formalidades de la LGEEPA, el REIA y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables e integrando el expediente. Una vez terminado el proceso de evaluación, la SEMARNAT se sujeta a lo establecido en los ordenamientos señalados, así como a 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; así mismo evalúa 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 (Art. 35 de la LGEEPA).

Una vez revisada la MIA, la SEMARNAT, fundada y motivada, emite la resolución correspondiente, pudiendo autorizar o negar el proyecto. Lo último si se contraviene lo establecido en la LGEEPA, sus Reglamentos, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables; el proyecto pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies; o exista falsedad en la información proporcionada por el promovente, respecto de los impactos ambientales del proyecto.

De forma resumida se muestra la aplicación de la LGEEPA y su forma de observación:

Tabla 31. Observancia y cumplimiento de la LGEEPA.

Disposiciones o lineamientos jurídicos de LGEEPA	Aplicación para el proyecto	Observancia	¿Implica restricciones para el proyecto?	¿Viabilidad jurídica del proyecto?
Obra Federal en materia de impacto ambiental (Art. 28).	Obra Civil en zona federal. (Fracción X)	Se somete el promovente a la regulación federal en materia de impacto ambiental dicha actividad.	Se puede autorizar como se plantea o de forma condicionada.	SI
Solicitud de permiso antes de inicio de obra (Art. 28).	Las obras y actividades deben realizarse posterior a la autorización de impacto ambiental.	El proyecto es de jurisdicción federal, mismo que debe realizarse hasta la obtención del permiso correspondiente.	Ninguna, salvo que se inicie el proyecto antes de la autorización, para lo cual se trasladaría la actuación de la SEMARNAT a la de PROFEPA.	Si
Requerimiento de MIA (Art. 30) que contenga por lo menos, una	Presentación de MIA Particular.	Se presenta una MIA-Particular.	Ninguna.	Si.

Disposiciones o lineamientos jurídicos de LGEEPA	Aplicación para el proyecto	Observancia	¿Implica restricciones para el proyecto?	¿Viabilidad jurídica del proyecto?
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 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		La MIA contiene lo especificado en dicho artículo, salvo la información que pudiese ser requerida por la SEMARNAT para una mejor evaluación.		
Verificación del cumplimiento de los ordenamientos ambientales federales (Art. 160 y 161)	Se disponen de términos y condicionantes en las autorizaciones correspondientes. La Dependencia que tiene injerencia en el cumplimiento de los ordenamientos ambientales es la PROFEPA.	Una vez que se obtengan las autorizaciones, se cumplirá lo dispuesto en las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental, además de otras disposiciones jurídicas aplicables al proyecto.	Ninguna, salvo las que se dispongan en los propios términos y condicionantes de las autorizaciones.	Si

III.3.3 Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Evaluación Del Impacto Ambiental (REIA)[11].

Las obligaciones jurídicas específicas de la LGEEPA en materia de impacto ambiental se encuentran en el REIA. El Artículo 5° contiene el listado de obras y actividades sujetas a la evaluación de impacto ambiental federal, entre ellas, la sujeta al presente procedimiento administrativo: Obras civiles en zona federal (Inciso R, Fracción I).

[11] Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

La MIA se presenta impresa y digital con cuatro copias (Art. 19). Se considera que al ingreso no se detectarán insuficiencias formales (documentos faltantes) que pudiesen apercibirse (Art. 20), ni en el proceso de integración del expediente, para lo cual la SEMARNAT dispone de 10 días hábiles (Art. 21); tampoco se espera insuficiencia técnica en la revisión de fondo (Art. 22), para la cual, la SEMARNAT dispone de 40 días hábiles, contados a partir de la integración del expediente.

Ya revisada la MIA, la SEMARNAT procede a emitir la resolución correspondiente (Art. 45), la cual se puede autorizar o negar el proyecto. Esto último, de acuerdo con lo señalado en el Art. 35 de la LGEEPA. Al evaluarse la MIA se deben considerar los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación; la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y en su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (Art. 44).

De manera resumida, se muestra a continuación el cumplimiento del proyecto respecto a las disposiciones del REIA:

Tabla 32. Observancia y complimiento del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental.

Disposiciones o lineamientos jurídicos del REIA	Aplicación para el proyecto	Observancia	¿Implica restricciones para el proyecto?	¿Viabilidad jurídica del proyecto?
Obra Federal en materia de impacto ambiental (Art. 5°).	Obra civil en zona federal (Inciso R, Fracción I).	Se somete el promovente a la regulación federal en materia de impacto ambiental para la actividad.	No. Se puede autorizar como se plantea o de forma condicionada.	Si
Solicitud de permiso antes de inicio de obra (Art. 5°).	Las obras y actividades deben realizarse posterior a la autorización de impacto ambiental.	La actividad de la que se solicita la autorización se deberá realizar posterior a la obtención de los permisos federales.	Si. No se deben iniciar obras o actividades sin obtener antes las autorizaciones correspondientes.	Si
Requerimiento de MIA (Art. 9) que contenga por señalado en el Artículo 12.	Presentación de MIA.	Se presenta una MIA para obras sobre la zona federal del cauce de un arroyo. La MIA contiene lo especificado en dicho artículo.	No	Si
Presentación de la MIA en la modalidad	Presentación de MIA Modalidad Particular.	Se presenta una MIA en la modalidad Particular, por tratarse de una obra en zona	No	Si

Disposiciones o lineamientos jurídicos del REIA	Aplicación para el proyecto	Observancia	¿Implica restricciones para el proyecto?	¿Viabilidad jurídica del proyecto?
correspondiente (Art. 10 y 11)		federal del cauce de un arroyo.		
Requerimiento de Estudio de Riesgo para el proyecto (Art. 17 y 18)	No se requiere ERA debido a que el proyecto no es una actividad altamente riesgosa.	No se realizan actividades altamente riesgosas.	No	Si
Presentación de MIA en digital e impresa con 4 copias (Art. 19)	Presentación de MIA impresa y MIA digital, resumen ejecutivo, copia de pago de derechos, 4 copias de MIA.	Se presenta la MIA (digital e impresa) con los anexos correspondientes.	No	Si
Integración de expediente (Arts. 20 y 21)	Presentación de la MIA con anexos y capítulos completos.	Se presenta completa la MIA, por lo que se espera que la SEMARNAT no aperciba al promovente.	No	Si
Verificación del cumplimiento de los ordenamientos ambientales federales (Art. 55, 56 y 57)	Verificación de cumplimiento de términos y condicionantes en las autorizaciones.	Se considera cumplir con todas y cada una de las obligaciones en materia ambiental federal.	No	Si

III.3.4 Ley General Para La Prevención y Gestión Integral De Los Residuos (LGPGIR[12]).

Esta nueva Ley (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003) incorpora a la regulación de los residuos peligrosos, reservados para la Federación, los no peligrosos y de manejo especial.

La actividad que se pretende llevar a cabo prevé la generación, tanto de residuos peligrosos, como de manejo especial, de acuerdo con sus características, manejo o volumen de generación.

Los residuos peligrosos por generarse (aceite gastado, estopas y filtros impregnados de aceite y otros materiales peligrosos, etc.) son los que provienen principalmente de la operación, servicio y mantenimiento de maquinaria empleada en la obra. Los residuos de manejo especial son los provenientes de despalmes y excavaciones, así como escombros.

[12] Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el DOF el 8 de octubre de 2003, con última reforma publicada el 19 de enero de 2018

Para todos estos residuos, se encuentra su generación y manejo prevista en la LGPGIR, con diferentes ámbitos de actuación de las distintas dependencias ambientales (Federales, estatales y municipales).

El proyecto que se somete a la evaluación del impacto ambiental es temporal (24 meses) por lo que la generación también es temporal. En este proyecto se prevé la generación en toda la obra de menos de 300.00 kg (trescientos kilogramos) de residuos peligrosos, que no rebasa la cantidad estipulada para pequeño o gran generador de residuos peligrosos que tienen obligaciones distintas al microgenerador, clasificación última que le corresponde de acuerdo con el estimado de generación.

El proyecto contempla la generación de residuos de manejo especial, que es el despalme y material de excavación para la cimentación, a los cuales se les dará el manejo y disposición enunciado por la Ley.

A continuación, se resume la observancia de los artículos de la LGPGIR para el proyecto:

Tabla 33. Aplicación y observancia de la LGPGIR con el proyecto.

Artículo de la LGPGIR	Observación y cumplimiento	¿El proyecto se apega al artículo?
Art. 5 Para los efectos de esta Ley se entiende por: *IX. Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;* *X. Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;* *XI. Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región;* *XX. Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;* *XXII. Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total*	El promovente cae en la clasificación de microgenerador de debido a que se prevé que genere menos de 400 kg. /año de residuos peligrosos (Art. 5, Fracc. XX). Se considera la Gestión Integral de los residuos que se generen por la ejecución del proyecto.	Si

Artículo de la LGPGIR	Observación y cumplimiento	¿El proyecto se apega al artículo?
de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida; *XXXI. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;* *XXXII. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;* *XXXIV. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;*		
Artículo 7.- Son facultades de la Federación: *VI. La regulación y control de los residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de microgeneradores, cuando estos últimos no sean controlados por las entidades federativas;* *VII. Regular los aspectos ambientales relativos al transporte de los residuos peligrosos;* *VIII. Verificar el cumplimiento de la normatividad en las materias de su competencia, e imponer las medidas de seguridad y sanciones que en su caso correspondan;* *X. Autorizar el manejo integral de residuos peligrosos, así como la prestación de los servicios correspondientes, de conformidad con lo previsto en esta Ley;*	La empresa encargada de construir requiera realizará la gestión correspondiente en materia de residuos peligrosos con la SEMARNAT. Contratará a empresas prestadoras de servicios autorizadas por la SEMARNAT para el manejo, transporte y/o disposición final de residuos peligrosos. Se contarán con los manifiestos que avalen el adecuado manejo de los residuos peligrosos.	Si
Artículo 9.- Son facultades de las Entidades Federativas: *II. Expedir conforme a sus respectivas atribuciones, y de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, los ordenamientos jurídicos que permitan darle*	El promovente en caso de que lo requiera realizará la gestión correspondiente en materia de residuos de	Si

Artículo de la LGPGIR	Observación y cumplimiento	¿El proyecto se apega al artículo?
cumplimiento conforme a sus circunstancias particulares, en materia de manejo de residuos de manejo especial, así como de prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación; *III. Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo;* *V. Autorizar y llevar a cabo el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con la Secretaría y con los municipios, conforme a lo dispuesto en los artículos 12 y 13 de este ordenamiento;* *VI. Establecer el registro de planes de manejo y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a los lineamientos establecidos en la presente Ley y las normas oficiales mexicanas que al efecto se emitan, en el ámbito de su competencia;*	manejo especial con la SMAOT. Contratará a empresas prestadoras de servicios autorizadas por la SMAOT para el manejo, transporte y/o disposición de residuos de manejo especial. Se contarán con los manifiestos que avalen el adecuado manejo de los RME.	
Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades: VI. *Formular, por sí o en coordinación con las entidades federativas, y con la participación de representantes de los distintos sectores sociales, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondiente;* *II. Emitir los reglamentos y demás disposiciones jurídico-administrativas de observancia general dentro de sus jurisdicciones respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la presente Ley y en las disposiciones legales que emitan las entidades federativas correspondientes;*	Los Residuos Sólidos Urbanos serán confinados en el relleno sanitario que corresponda al municipio de Tierra Blanca o en su caso otro cercano al área de proyecto, buscando que se encuentre autorizado y cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-. Es competencia y obligación de los municipios el manejo Y confinamiento de los residuos urbanos y no peligrosos generados por el comercio, servicio e industria.	Si

Artículo de la LGPGIR	Observación y cumplimiento	¿El proyecto se apega al artículo?
III. Controlar los residuos sólidos urbanos; *VIII. Participar en el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con los gobiernos de las entidades federativas respectivas, de conformidad con lo establecido en esta Ley;*		
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: VI. *Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;* *II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;* *III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;* *IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;* *V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;* *VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;*	Se generará residuos de manejo especial: escombro, material de excavación y perforación y despalme. El cual será manejado en la escombrera municipal o dispuesto en algún banco de tiro autorizado por la SMAOT.	Si

Artículo de la LGPGIR	Observación y cumplimiento	¿El proyecto se apega al artículo?
VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; *VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;* *IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;* *X. Los neumáticos usados, y* *XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.*		
Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. *En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.*	Los residuos peligrosos generados en la obra serán manejados conforme a las disposiciones contenidas en la LGPGIR. Así también serán manejados de manera segura y ambientalmente adecuada.	Si
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. *La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.*	El promovente contratará a alguna empresa autorizada para el manejo, almacenamiento o disposición de residuos peligrosos (almacenamiento, reúso o confinamiento) El transporte por empresas autorizadas solo se realizará en caso de que sea clasificado como pequeño generador. Se espera ser microgenerador y así poder transportar por medios propios los residuos peligrosos hasta el	Si

Artículo de la LGPGIR	Observación y cumplimiento	¿El proyecto se apega al artículo?
Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	establecimiento autorizado por la SEMARNAT, aunque no se descarta la posibilidad de contratar a un prestador de servicios.	
Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	El promovente realizará el trámite de aviso como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT (en caso de que así se requiera).	Si
Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: *VI. Grandes generadores;* *II. Pequeños generadores; y* *III. Microgeneradores.*	Se espera o prevé que la generación coincida con lo estimado y el promovente se establezca en la clasificación de microgenerador de residuos.	Si
Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. *En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.*	Los residuos generados en la obra se identifican, clasifican y se manejarán conforme a las disposiciones jurídicas aplicables. Al terminar las actividades constructivas se llevará a cabo actividades de "Desmantelamiento del obras provisionales" en las cuales se contempla retirar todos los residuos y materiales ajenos al ecosistema y revisar si existieron derrames, los cuales serían removidos y manejados como Residuo Peligroso.	Si
Artículo 50.- Se requiere autorización de la Secretaría para: *VI. El transporte de residuos peligrosos;* *VII. El establecimiento de confinamientos dentro de las instalaciones en donde se manejen residuos peligrosos;*	En caso de que el promovente transporte sus propios residuos peligrosos bajo el supuesto de que corresponde a un microgenerador; se realizará. Aunque si por conveniencia en la obra se	Si

Artículo de la LGPGIR	Observación y cumplimiento	¿El proyecto se apega al artículo?
	requiere contratar una empresa autorizada por la SEMARNAT, lo hará. Por otro lado, contará con un almacén temporal dentro del área de resguardo de maquinaría.	
Artículo 56.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. *Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.*	Aunque los residuos se generarán en baja cantidad, se removerán o llevarán a confinamiento o reúso en 6 meses o menos.	Si

III.3.5 Ley De Aguas Nacionales (LAN[13])

Se cita esta Ley, debido a que en el área de proyecto se involucra en el proyecto el Arroyo "Las Moras"; y que por sus características es bien nacional, de acuerdo con su Artículo 113, que son administrados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y que requieren de su permiso todas las obras civiles que se realicen en estos bienes nacionales, como puentes, vialidades y *encauzamientos.*

ARTÍCULO 3. *Para los efectos de esta Ley se entenderá por:*

*"…**XLVII**. **"Ribera o Zona Federal":** Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con*

[13] Ley publicada en el DOF el 1° de diciembre de 1992. Última reforma publicada DOF 24-03-2016.

lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

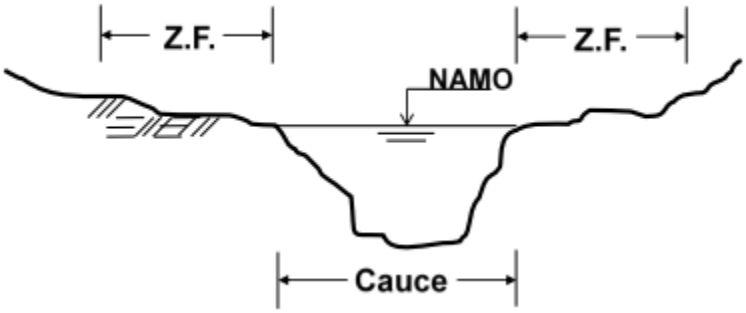


Ilustración 48. Esquema de delimitación de cauce y fajas de zona federal.[14]

Para el proyecto se requiere del permiso y aprobación de obras civiles de la CONAGUA, puesto que se realizarán obras civiles (construcción de puente peatonal) en la zona federal del Arroyo de las Moras, que, al presentar un ancho mayor a 5 metros, la ribera o zona federal es de 10 metros.

III.3.6 Ley General De Vida Silvestre (LGVS)[15].

Dentro de esta Ley se encuentran contenidas las disposiciones en materia de vida silvestre, a fin de protegerlas y preservarlas. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a 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.

Las especies silvestres deberán manejarse o protegerse de acuerdo con lo dispuesto por dicha Ley. En el caso que se estudia, la aplicación de dicha Ley se limita al respeto y promoción hacia la conservación, ya que de ningún modo se realiza el aprovechamiento (caza, comercialización).

Los artículos que debe observar y que principalmente aplican para el proyecto a continuación se citan.

[14] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/58497/Delimitacion-de-riberas-de-rios-y-arroyos.pdf

[15] Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicada en el DOF el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada DOF 19-01-2018.

Tabla 34. Vinculación del proyecto con la Ley de Vida Silvestre.

Artículo	Observación y cumplimiento	¿El proyecto se apega al artículo?
Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables. Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.	Quedará prohibido para los trabajadores y personal involucrado en el proyecto cualquier daño a la fauna que se ubique tanto en la zona del proyecto como en el área de influencia.	Si
Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo. Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.	Se identifica la **NOM-059-SEMARNAT-2010,** que tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los 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 y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma. En el área de proyecto se identifican especies que están clasificadas en riesgo en la norma.	Si

En general el proyecto se apega a dicha Ley y en general al cuidado de la vida silvestre, contemplando el rescate de 26 cactáceas la reforestación con árboles (Mezquites) y se la revegetación con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) y así como acciones de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre.

III.3.7 Ley General De Cambio Climático (LCC)[16].

Esta Ley, en su artículo primero establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y dentro de sus estrategias de planeación y reglamentación se encuentra, entre vastas, la de conservar los recursos naturales y evitar o prevenir los desequilibrios ecológicos, aspecto que observa cabalmente el proyecto que se estudia.

Aunque esta Ley no contiene disposiciones específicas para las obras y actividades a realizar, si plantea estrategias, políticas y reglamentación general de aplicación. Los artículos de mayor observancia al proyecto son los siguientes:

Tabla 35. Vinculación con la Ley General De Cambio Climático.

Artículo	Observación y cumplimiento	¿El proyecto se apega al artículo?
Artículo 1º. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático.	Durante la construcción del proyecto se buscará reducir las emisiones de la maquinaria y equipo utilizada, mediante la correcta operación, acciones de mantenimiento y uso eficiente. Respecto a la etapa operativa, el proyecto contempla establecer buenas condiciones para que se de preferencia a peatones y ciclistas, impulsando a reducir las emisiones por el sector transporte.	Si
Artículo 2º. Esta Ley tiene por objeto: *IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;*	El proyecto se desarrolla para mejorar las condiciones que actualmente se tienen en el cruce del arroyo de las Moras por los habitantes de la comunidad del Sauz, con el objeto de mejorar la infraestructura y reducir posibles accidentes a futuro.	Si
Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los	La infraestructura por construir contempla mejorar la movilidad no motorizada por parte de los habitantes de la comunidad del Sauz.	Si

[16] Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. Última reforma publicada DOF 13-07-2018

Artículo	Observación y cumplimiento	¿El proyecto se apega al artículo?
sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes: *II. Reducción de emisiones en el Sector Transporte:* *a) Promover la inversión en la construcción de ciclovías o infraestructura de transporte no motorizado, así como la implementación de reglamentos de tránsito que promuevan el uso de la bicicleta.*		

En conclusión, se puede señalar que el proyecto cumple con la presente Ley, derivado que el proyecto promueve la movilidad no motorizada.

III.3.8 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático.[17]

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

De acuerdo con el artículo 6 del presente reglamento el proyecto no rebasa el umbral de reporte a partir del cual los establecimientos sujetos a reporte deben presentar la información de sus emisiones directas e indirectas a menos de que se superen la cantidad de 25,000 toneladas de Bióxido de Carbono equivalente.

Artículo	Vinculación
Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente. *La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte.*	Por la naturaleza del proyecto, y los cálculos realizados, se prevé que el proyecto no supera las 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente al año.

[17] Nuevo reglamento publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre del 2014. Última reforma publicada DOF 25-06-2018

Artículo	Vinculación
El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte	

Ordenamientos Estatales.

III.3.9 Ley Para La Protección y Preservación Del Ambiente Del Estado De Guanajuato (LPPAEG[18]).

Esta Ley tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como regular las acciones tendientes a proteger el ambiente en el Estado de Guanajuato.

La LPPAEG, en el ámbito estatal, proporciona las bases de regulación en materia ambiental para Guanajuato, destacando el proceso de evaluación del impacto ambiental. Sin embargo, no le es aplicable, toda vez que el proyecto como ya se comentó es de competencia de la federación.

III.3.10 Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato[19]).

Esta Ley tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable por medio de la regulación, de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos.

Los artículos de mayor observancia al proyecto son los siguientes:

Tabla 36. Vinculación con la Ley Para La Gestión Integral De Residuos Del Estado Y Los Municipios De Guanajuato.

Artículo	Observación y cumplimiento	¿El proyecto se apega al artículo?
Artículo 32. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos por la Ley general y en las normas oficiales *… VIII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;*	El proyecto generará residuos de manejo especial, entre los que se destacan los residuos de la construcción de la obra (excavación). El manejo será conforme a lo que marca la presente Ley y se contratarán empresas autorizadas para su correcto manejo.	Si

[18] Ley Publicada: P.O. 08-02-2000, Última reforma: P.O. Núm. 185, Segunda Parte, 26-10-2017.
[19] Publicada: P.O. Núm. 74, Segunda Parte, 10-05-2005. Última Reforma: P.O. Núm. 190, Décima Tercera Parte, 21-09-2018

Artículo	Observación y cumplimiento	¿El proyecto se apega al artículo?
Artículo 36. Es obligación de toda persona generadora de residuos sólidos urbanos y de manejo especial: VI. ***Separar y reducir la generación de residuos;*** *II. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos;* *III. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;* *IV. Poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de los residuos, y* *V. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.*	Se cumplirá con las obligaciones enunciadas en el artículo. Se contarán con contendores para separar y disponer los residuos generados durante la construcción del proyecto. Los residuos con potencial de valorización serán reciclados o entregados a una empresa para su correcta valorización.	Si
Artículo 46. Es responsabilidad de todo generador de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, buscar alternativas e implementar acciones para reducir o minimizar la generación o en su caso, procurar la biodegradabilidad de los mismos.	Se tomarán acciones para reducir la generación de residuos por el proyecto, buscando acciones que fomenten la valorización para los residuos inherentes al proyecto.	Si
Artículo 47. Todo generador de residuos deberá llevar a cabo su separación con el objeto de evitar que se mezclen con otros generados en las actividades que realice y prolongar su vida útil.	Se llevará a cabo la correcta separación de los residuos generados durante la construcción del proyecto.	Si
Artículo 54. La recolección de residuos de manejo especial es obligación de sus generadores quienes podrán contratar con una empresa de servicio de manejo la realización de esta etapa	Se contratarán empresas autorizadas para la recolección y manejo de los residuos de manejo especial que sean generados.	Si

III. 3.11 Ordenamientos Municipales.

El Municipio de Tierra Blanca cuenta con El reglamento para el sustento, la protección y la Preservación del Ambiente Natural para el Municipio de Tierra Blanca el cual se identifica y vincula con el proyecto:

Tabla 37. Vinculación con los Reglamentos en materia ambiental aplicables al proyecto.

Reglamento	Objeto	Vinculación con el proyecto.	Cumplimiento
Reglamento para el sustento, la protección y la Preservación del Ambiente Natural para el Municipio de Tierra Blanca, Gto.[20]	Establece los principios regulatorios y técnicos, las disposiciones las normas, y las acciones suficientes y necesarias para asegurar el sustento, la preservación, la protección, el mejoramiento, la conservación y la restauración del medio ambiente natural del municipio de Tierra Blanca. Estableciendo un sistema que permita el control y la disminución de aquellos elementos contaminantes esparcidos en el medio ambiente natural y sus causas, evitando así, el notable deterioro del mismo, y el impacto ambiental negativo que generan logrando con estas acciones, que la política en materia ecológica del municipio, motive, fomente y permita una mejor calidad de vida para todos los habitantes del mismo.	Dentro del artículo 69 se establece que "Queda prohibida la combustión a cielo abierto de cualquier tipo de residuo, material o sustancia justificándose que, para efectuar tal acción, únicamente con el permiso correspondiente por parte de la autoridad competente.	No se quemará ningún tipo de sustancia o residuos. Se contará con procedimiento para el manejo de RP, RME, así mismo el despalme y deshierbe se llevará a cabo por métodos mecánicos.
		Artículo 73-. Quienes realicen actividades de construcción, remodelación o demolición que generen polvos, deberán humedecer sus materiales y colocar mamparas o barreras de contención a fin de mitigar la emisión de polvos a la atmósfera.	Para dar cumplimiento se llevará el riego de las áreas durante las actividades de trasiego de materiales.
		Las emisiones producidas por vehículos automotores que circulen en el municipio deberán de estar sometidos al sistema de verificación vehicular obligatoria en los centros de verificación autorizados por la SMAOT durante los periodos y términos establecidos en el Programa Estatal de Verificación Vehicular correspondiente, y en las disposiciones administrativas respectivas.	Todos los vehículos automotores serán verificados para comprobar que no rebasan los LMP de contaminantes atmosféricos. En caso de no cumplir se deberá de realizar su afinación (o mantenimiento).
		Artículo 89.- para evitar la contaminación por material fecal humana deberá instalarse, y mantenerse en adecuado funcionamiento, las letrinas portátiles a razón de una por cada 10 usuarios en:	Se instalará y dará mantenimiento (Limpieza) a los WC portátiles. Se instalarán a razón de un WC por cada 10 trabajadores.

[20] Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato No. 94. Año CI. Tomo CLII. Con fecha de 13 de junio de 2014.

Reglamento	Objeto	Vinculación con el proyecto.	Cumplimiento
		I. Obras o construcciones, y II. Eventos temporales que reúnan gran cantidad de gente.	
		Artículo 101.- La remoción o derribo; así como la poda de árboles dentro de las áreas verdes o cualquier lugar y zona conurbada del municipio requiere, siempre, la autorización de la Dirección de Protección al Ambiente y Ecología. Esta acción solo será otorgada cuando haya posibles daños a las construcciones, riesgos a la población, y cuando se justifique una causa grave que verdaderamente lo amerite.	De no llevarse a cabo la construcción del puente peatonal supondría un riesgo para los habitantes que cruzan el arroyo. Por lo que se solicitará el permiso con base a esta justificación.

En conclusión, el proyecto dará cumplimiento al reglamento municipal, llevando a cabo las medidas de mitigación identificadas.

III.4 Vinculación y cumplimiento de las normas oficiales mexicanas.

Para realizar la vinculación con las NOM aplicables primeramente se presentará un resumen a manera de tabla, para después llevar un análisis detallado de cada uno de los artículos aplicables y la manera de cumplimiento de cada una de las normas aplicables al proyecto.

Factor ambiental	Norma	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
Agua	NOM-001-SEMARNAT-2021	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción las empresas contratistas instalarán sanitarios portátiles, para evitar la contaminación por las necesidades fisiológicas en el cuerpo de agua de arroyo Las moras. Así mismo los sanitarios portátiles se instalarán

Factor ambiental	Norma	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
			en un área donde se aseguré que algún derrame no contamine las aguas del arroyo de las moras. Los sanitarios portátiles deberán de limpiarse periódicamente durante el periodo de las obras para evitar derrames por desbordamiento.
	NOM-002-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	No se rebasarán los parámetros de la norma debido a que solamente las aguas residuales generadas serán de tipo sanitario con biocidas, color y fragancia (para evitar olores). Las empresas que realicen la limpieza y mantenimiento de los WC portátiles deberán de entregarlo a Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARs) autorizadas por el organismo operador del sistema de alcantarillado.
Aire	NOM-041-SEMARNAT-2015.	Los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Los vehículos que usen gasolina como combustible y sean usados en el proyecto para sus diferentes etapas (preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento) deberán de tener la verificación vehicular (de acuerdo con PVVO) y cumplirán con los parámetros. En su defecto, se llevará a cabo el mantenimiento de la

Factor ambiental	Norma	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
			unidad para que cumpla con los parámetros.
	NOM-045-SEMARNAT-2017	Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Exenta a la maquinaria usada para la construcción.	Los **vehículos** que usen Diésel como combustible y sean usados en el proyecto para sus diferentes etapas (preparación del sitio y construcción deberán de tener la verificación vehicular y cumplirán con los parámetros. En su defecto, se llevará a cabo el mantenimiento de la unidad para que cumpla con los parámetros.
Ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Los **vehículos** que sean usados en el proyecto para sus diferentes etapas (preparación del sitio y construcción se les dará el mantenimiento preventivo para evitar rebasar los LMP. Se implementará un Checklist con la fecha del mantenimiento preventivo de cada unidad. En su defecto, se llevará a cabo el mantenimiento de la unidad para que cumpla con los parámetros.
	NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La etapa de preparación del sitio y construcción se llevará a cabo fuera de la mancha urbana, pero en una comunidad rural. Derivado de estas actividades se generará ruido, el cual no se espera que rebase los LMP y se disminuirá

Factor ambiental	Norma	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
			teniendo solamente un frente de trabajo y reduciendo los "elementos" capaces de producir ruido que operen al mismo tiempo. Así mismo se llevará a cabo el mantenimiento de la maquinaria y equipo que se use durante estas etapas. Así mismo se establecerán horarios de trabajo entre 06:00 a 22:00 horas para evitar molestar las áreas habitacionales colindantes al oeste.
Residuos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se evitará a toda costa la generación de Residuos Peligrosos, ya que el mantenimiento preventivo se realizará en talleres especializados fuera del sitio. Los RP que se generen (principalmente derivados del mantenimiento correctivo al equipo maquinaria) serán manejados adecuadamente, es decir, identificados, separados y etiquetados de acuerdo con su característica de peligrosidad para su almacenamiento en un área designada que cumpla con los criterios del art. 82 de la LGPGIR. Estos residuos peligrosos deberán de entregarse a empresas autorizadas por la

Factor ambiental	Norma	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
			SEMARNAT para su manejo integral.
	NOM-054-SEMARNAT-1993	Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.	Se evitará a toda costa la generación de Residuos Peligrosos, ya que el mantenimiento preventivo se realizará en talleres especializados fuera del sitio. Se identificarán los RP generados de acuerdo con la tabla del anexo 1, para revisar si existe alguna incompatibilidad. En caso de que exista alguna incompatibilidad se almacenarán en almacenes de RP diferentes.
	NOM-161-SEMARNAT-2011	Establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Derivado de las excavaciones se generarán RME los cuales serán manejados integralmente, debiendo priorizar la disposición en la escombrera municipal o un banco de tiro autorizado por la SMAOT.
Contaminación de suelos	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.	Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se manejarán adecuadamente los combustibles a aceites derivados del petróleo (Mantenimiento de maquinaria). En caso de algún derrame en suelo natural se procederá a

Factor ambiental	Norma	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
			realizar el muestreo correspondiente en caso de que la concentración rebase los LMP se procederá a remediar el sitio de acuerdo con el apartado 8 de la presente NOM.
Protección de flora y fauna	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	En el sitio se encontraron especies de vida silvestre enlistadas en alguna categoría de riesgo de la presente Norma. En caso de encontrar alguna especie enlistada en esta norma, se implementarán acciones de conservación de fauna, lo cual es que se rescatará y reubicará avisando a las autoridades de las metodologías implementadas.

Agua.

NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

Numeral	¿Cómo se llevará a cabo el Cumplimiento?
VI. Objetivo y campo de aplicación. La Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, con el fin de proteger, conservar y mejorar la calidad de las aguas y bienes nacionales. Es de observancia obligatoria para los **responsables de las descargas de aguas residuales** en cualquier tipo de cuerpo receptor propiedad de la Nación. La Norma **no aplica** a las descargas de aguas provenientes de drenajes destinados exclusivamente para aguas pluviales ni a las **descargas que se vierten directamente a sistemas de drenaje y alcantarillado municipales**.	El proyecto contempla la instalación de baños portátiles durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Esto cubrirá las necesidades fisiológicas de las personas y evitará la contaminación al arroyo de las moras por fecalismo. Las aguas residuales que se generen en los baños portátiles serán desazolvadas periódicamente por una empresa, estás aguas serán transportadas y dispuestas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales municipal de Tierra Blanca. Se contará con bitácora de limpieza y manifiestos para comprobar las actividades anteriores.

NOM-002-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Numeral	¿Cómo se llevará a cabo el Cumplimiento?
VI. Objetivo y campo de aplicación. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado	Las aguas residuales que se generarán en los baños portátiles tienen características de aguas domésticas. Los baños portátiles se instalarán para cumplir con las necesidades fisiológicas de los operadores y personal durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
3.17 Sistema de alcantarillado urbano o municipal. Es el conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de un servicio público de alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiendo como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales.	Las aguas residuales de los baños portátiles serán desazolvadas y transportadas por una empresa autorizada y dispuestas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal de Tierra blanca o la más cercana.
4.1 Los límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no deben ser superiores a los indicados en la Tabla 1. Para las grasas y aceites es el promedio ponderado en función del caudal, resultante de los análisis practicados a cada una de las muestras simples.	Derivado de que las aguas son de tipo doméstico (Aguas residuales sanitarias) y no se descargarán otro tipo de contaminantes que eleven los parámetros, se prevé que los parámetros del agua residual de los baños portátiles cumplan con los estándares de esta norma.
4.3 El rango permisible de pH (potencial hidrógeno) en las descargas de aguas residuales es de 10 (diez) y 5.5 (cinco punto cinco) unidades, determinado para cada una de las muestras simples. Las unidades de pH no deberán estar fuera del intervalo permisible, en ninguna de las muestras simples.	La empresa responsable de los sanitarios deberá monitorear el parámetro para dar cumplimiento a los parámetros de este apartado de la NOM.
4.8. No se deben descargar o depositar en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, materiales o residuos considerados peligrosos, conforme a la regulación vigente en la materia.	Los baños portátiles solamente recibirán necesidades fisiológicas de los operadores y personal que se encuentra laborando durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Aire.

NOM-041-SEMARNAT-2015. Los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Numeral	¿Cómo se llevará a cabo el Cumplimiento?
VI. Objetivo y Campo de Aplicación. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular**, a excepción** de 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.	Los vehículos automotores usados durante la preparación del sitio y construcción tendrán en mantenimiento necesario para cumplir con los LMP de la presente NOM.
4.1 El Gobierno Federal, el Gobierno del Distrito Federal, los gobiernos estatales y municipales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, deberán instrumentar sus PVVO (Programa de Verificación Vehicular Obligatoria), aplicando el método de prueba dinámica, procedimiento de medición de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya.	Se realizará la programación de las verificaciones vehiculares de acuerdo con el calendario del PVVO del estado de Guanajuato.
4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana. TABLA 1.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Dinámico Año - modelo vehicular | Hidrocarburos (HC hppm) | Monóxido de Carbono (CO % vol.) | Oxígeno (O2 % vol.) | Óxidos de Nitrógeno (NO_x ppm) | Dilución ($CO + CO_2$ % vol.) Mín. | Dilución ($CO + CO_2$ % vol.) Máx. | Factor Lambda Máx. 1990 y Anteriores | 350 | 2.5 | 2.0 | 2 500 | 13 | 16.5 | 1.05 1991 y posteriores | 100 | 1.0 | 2.0 | 1 500 | 13 | 16.5 | 1.05 Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (µmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol).	Se llevará a cabo la verificación vehicular de acuerdo con el PVVO del estado de Guanajuato. Se registrará en un Checklist los vehículos automotores donde se registre el cumplimiento de los LMP.

NOM-045-SEMARNAT-2017. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Numeral	¿Cómo se llevará a cabo el Cumplimiento?
VI. Objetivo y campo de aplicación. La presente Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad, proveniente de las emisiones del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, método de prueba y características técnicas del instrumento de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se **excluyen** de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, **la maquinaria equipada con motores a diésel** empleada en las actividades agrícolas, **de la construcción** y de la minería.	Los vehículos automotores que usen diésel como combustible no exentos en la NOM y que se operen durante la preparación del sitio y construcción tendrán el mantenimiento necesario para cumplir con los LMP de la presente NOM.
4. Límites máximos permisibles de opacidad del humo expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad	Se llevará a cabo la verificación vehicular para las unidades aplicables. Se registrará en un Checklist los vehículos automotores donde se registre el cumplimiento de los LMP o en su caso la fecha de mantenimiento comprobable mediante factura u orden de servicio.

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.

Numeral	¿Cómo se llevará a cabo el Cumplimiento?
VI. Objeto. Está norma oficial mexicana 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 maquinaría y vehículos automotores empleados en el proyecto recibirán afinación y mantenimiento, con el fin de minimizar el ruido por mal estado. Se llenará un Checklist con los vehículos automotores que se estén usando en la obra.
VI. Campo de aplicación. La presente NOM se aplica para vehículos automotores de acuerdo con su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	La maquinaría y vehículos automotores empleados en el proyecto recibirán afinación y mantenimiento, con el fin de minimizar el ruido por mal estado. Se llenará un Checklist con los vehículos automotores que se estén usando en la obra y la fecha de sus mantenimientos.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

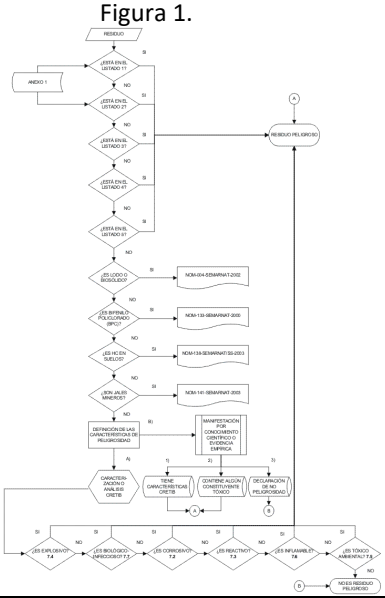
Numeral	¿Cómo se llevará a cabo el Cumplimiento?
VI. Objeto. Está norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente.	La etapa de preparación del sitio y construcción generará ruido, el cual no se espera que rebase los LMP y se disminuirá teniendo solamente un frente de trabajo y reduciendo los "elementos" capaces de producir ruido que operen al mismo tiempo. Así mismo se llevará a cabo el mantenimiento de la maquinaria y equipo que se use durante estas etapas.
VI. Campo de aplicación. Está NOM se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.	
4.3 Fuente Fija. Es toda instalación establecida en un solo lugar que tenga como finalidad desarrollar actividades industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera. La fuente fija se considera como un elemento o conjunto de elementos capaces de producir ruido que es emitido hacia el exterior al través de las colindancias del predio por el aire y por el suelo.	
VI.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" por fuentes fijas, son los establecidos en la tabla 1. Acuerdo por el cual se modifica el numeral 5.4: emitido el 06 de noviembre de 2013.	Se respetarán los LMP conforme a los horarios y el tipo de zona en la que se lleven las obras. A 380 metros al oeste se ubica un área habitacional de baja densidad. Solamente se tendrá un frente de trabajo y se reducirán los "elementos" capaces de producir ruido. Así mismo se llevará a cabo el mantenimiento de la maquinaria y equipo que se use durante estas etapas.

Zona	Horario	Límite máximo Permisible dB (A)
Residencial (exteriores)	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	55 50
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	68 65

Residuos.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las Características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Numeral	¿Cómo se llevará a cabo el Cumplimiento?
VI. Objetivo	Se evitará a toda costa la generación de Residuos Peligrosos, ya que el mantenimiento preventivo se

Numeral	¿Cómo se llevará a cabo el Cumplimiento?
Está norma oficial mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.	realizará en talleres especializados fuera del sitio. Los RP que se generen (principalmente derivados del mantenimiento correctivo al equipo maquinaria) serán manejados adecuadamente, es decir, identificados, separados y etiquetados de acuerdo con su característica de peligrosidad para su almacenamiento en un área designada que cumpla con los criterios del art. 82 de la LGPGIR. Estos residuos peligrosos deberán de entregarse a empresas autorizadas por la SEMARNAT para su manejo integral.
VI.4 El procedimiento para determinar si un residuo es peligroso se presenta en la Figura 1. 	Los RP se segregarán de acuerdo con sus características de peligrosidad de los listados.
6.4 Si el residuo no está listado o no cumple con las particularidades establecidas en el inciso 6.3 se deberá definir si es que éste presenta alguna de las características de peligrosidad que se mencionan en el numeral 7 de esta Norma Oficial Mexicana. Esta determinación se llevará a cabo mediante alguna de las opciones que se mencionan a continuación: 6.4.1 Caracterización o análisis CRIT de los residuos junto con la determinación de las características de Explosividad y Biológico-Infeccioso. 6.4.2 Manifestación basada en el conocimiento científico o la evidencia empírica sobre los materiales y procesos empleados en la generación del residuo en los siguientes casos:	Los RP identificados se basarán en el presente procedimiento de identificación.

Numeral	¿Cómo se llevará a cabo el Cumplimiento?
6.4.2.1 Si el generador sabe que su residuo tiene alguna de las características de peligrosidad establecidas en esta norma. 6.4.2.2 Si el generador conoce que el residuo contiene un constituyente tóxico que lo hace peligroso. 6.4.2.3 Si el generador declara, bajo protesta de decir verdad, que su residuo no es peligroso.	

NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Numeral	¿Cómo se llevará a cabo el Cumplimiento?
VI. Campo de aplicación. La presente NOM es de observancia obligatoria en la generación y manejo de Residuos Peligrosos	El almacenamiento de los RP se realizará con base a la tabla de incompatibilidades. Se contará con la tabla de incompatibilidades entre residuos peligrosos impresa en los almacenes temporales de RP de acuerdo al a NOM-054-SEMARNAT-1993.
5.1 para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005 se deberá seguir el siguiente procedimiento: 5.1.1 Se identificarán los RP dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 1 de esta norma oficial mexicana. 5.1.2 Hecha la identificación anterior, con base a la tabla "B" de incompatibilidad que se presenta en el anexo 2 de la presente NOM, se intersectarán los grupos que pertenezcan los residuos. 5.1.3 si como resultado de las intersecciones efectuadas, se obtiene alguna de las reacciones previstas en el código de reactividad que se presenta en el anexo 3 de esta NOM se considerará que son incompatibles.	

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

Numeral	¿Cómo se llevará a cabo el Cumplimiento?
2.2 Establecer los criterios para determinar los Residuos de Manejo Especial que estarán sujetos a Plan de Manejo y el Listado de los mismos.	Durante la preparación del sitio se generarán materiales de la excavación los cuales se dispondrán en la escombrera municipal o bancos de tiros autorizados por la SMAOT.
VI. Campo de aplicación.	

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para: 3.1 Los grandes generadores de RME	
Anexo Normativo. Listado de Residuos de Manejo Especial sujetos a Presentar Plan de Manejo. VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m^3.	

Contaminación de suelo.

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.

Numeral	¿Cómo se llevará a cabo el Cumplimiento?
VI. Objetivo. Establecer los límites máximos permisibles de los hidrocarburos en suelos, incluidos en la TABLA 1 y los lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se manejarán combustibles y derivados del petróleo (grasas y aceites lubricantes) que se manejarán en recipientes en buen estado sobre tarimas antiderrames y durante las actividades de carga se impermeabilizará el terreno natural. La presente norma SOLAMENTE APLICARÁ EN CASO DE UN ACCIDENTE (DERRAME) en el suelo natural. En este caso se llevará a cabo el muestreo con base al numeral 7 de la presente NOM para comprobar que no sea considerado contaminación de suelos. En caso de rebasar los LMP se presentará la propuesta de remediación de acuerdo con el numeral 8.
VI. Campo de aplicación Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación en suelos con los hidrocarburos incluidos en la TABLA 1.	

Protección de vida silvestre (Flora y fauna).

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.

Numeral	¿Cómo se llevará a cabo el Cumplimiento?
VI. Objetivo y campo de aplicación Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un	En el sitio se encontraron especies de vida silvestre enlistadas en alguna categoría de riesgo de la presente Norma (Flora). Se llevarán a cabo el ahuyentamiento y el rescate de la fauna y flora silvestre que se encuentre en el arroyo Las moras o su zona federal.

método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	

III.5 Conclusiones.

De manera concluyente se señala que el proyecto se pretende realizar en apego a los ordenamientos jurídicos ambientales aplicables, tanto federales como estatales y municipales, presentando congruencia y apego a éstos.

Con respecto a la congruencia con los planes nacionales, estatales y municipales, es congruente ya que impulsa a la economía de la localidad del Sauz, mejorando la movilidad sustentable de la población y creando infraestructura resiliente ante el cambio climático, priorizando el sector indígena el cual es vulnerable al cambio climático (riesgo de inundación en el arroyo las Moras) y así reflejándose en mejorar las condiciones de seguridad de esa comunidad.

El proyecto no atentará contra los valores culturales de la comunidad, al contrario, mejora las condiciones de seguridad durante la movilidad en temporada de lluvias (arroyo las moras) y evitará que la zona presente marginación.

Estas consideraciones dan viabilidad jurídica al proyecto, además de que el área donde se suscribe el proyecto no se considera frágil, biodiversa, prioritaria, protegida o con algún régimen de protección especial, para reafirmar esta aseveración se puede señalar que el proyecto se encuentra fuera de AICA, RTP, RHP, ANP, ANPE u otra área de interés ambiental u ecológico. Aunque con respecto del ANP Estatal de pinal de Zamorano colinda, por lo que existe la posibilidad de la existencia de especies de fauna enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para mitigar la posible afectación se llevarán a cabo el rescate y reubicación de fauna silvestre.

Respecto a los Ordenamientos Territoriales, la SUR, presenta política ambiental de Aprovechamiento Sustentable y las UGAT's estatal y municipal y las UTER presenta política ambiental, cabe señalar que el proyecto se apega a los lineamientos, actividades compatibles y criterios de regulación aplicables.

El proyecto se apegará a las leyes, reglamentos y normas que son aplicables en los tres niveles de gobierno (impacto ambiental, residuos, emisiones) realizando las actividades y obligaciones mencionadas.

Finalmente, se resumen las acciones y medidas de mitigación que se presentan en los diferentes aparatados de este capítulo para dar cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables y las cuales serán contempladas en el capítulo VI.

A. Medidas derivadas para el cumplimiento de los ordenamientos ecológicos territoriales.

Medida	Descripción.
Rescate de 26 cactáceas.	Realizar con la mejor técnica disponible para asegurar supervivencia.
Acciones de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre	Donde se prohíba el tráfico de vida silvestre. Realizar la concientización de los trabajadores para respetar y proteger la vida silvestre, y establecer sanciones en caso de realizar tráfico de especies o acciones que pudieran afectar la supervivencia o su hábitat. Realizar los recorridos diarios y ahuyentamiento diarios para identificar y rescatar fauna con especial énfasis en la enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Durante la operación del proyecto instalar un letrero que indique “cuidado con la fauna”.
Manejo adecuado de lubricantes, combustibles y de residuos para evitar la afectación a la calidad del agua.	Implementar acciones de uso y manejo adecuado de lubricantes, combustibles; así como de residuos con el objetivo de evitar afectar la calidad del agua del arroyo debido al derrame de sustancias peligrosas, combustibles, o residuos de cualquier tipo.
Se reforestará con 50 árboles (Mezquites) y se revegetará con 2 cercos vivos de agave (50 Pza) para retener suelo.	Realizar la reforestación para compensar la afectación de los árboles presentes en el área de trazo, buscando mantener la captación de carbono CO2 y servicios ambientales como evitar la erosión en los márgenes laterales del arroyo. Se evitará la obstrucción del arroyo de las moras por mal manejo de residuos o por el mismo diseño y construcción del puente peatonal. El tiempo máximo para realizar la compensación total será de 5 años. Las especies usadas deberán de ser nativas con base al análisis de biodiversidad de la MIA.
Programa de Monitoreo y Vigilancia	Realizar un Programade Monitoreo y vigilancia para dar seguimiento a las medidas establecidas en el presente estudio y se verifique que las medidas están mitigando, evitando o compensando los impactos ambientales identificados.
Utilizar material pétreo de bancos autorizados	El material de banco que se requiera para la construcción del proyecto provendrá de bancos autorizados por la autoridad competente.

Medida	Descripción.
Realizar los riegos con agua tratada para evitar la dispersión de material particulado (polvos)	Priorizar el uso de agua tratada, en los riegos que se requieran realizar durante la construcción, con el fin de evitar la dispersión de partículas.
Limpieza y desazolve del canal	No almacenar materiales pétreos donde puedan arrastrarse por el agua en temporada de lluvias. Al final de las obras constructivas se deberá de retirar todos los materiales pétreos del sitio.
Capacitaciones para trabajadores de Educación ambiental.	Impartir pláticas para los trabajadores, con el fin de concientizar sobre las acciones necesarias a implementar para optimizar el uso del agua que se requiera en la obra y realizar la obra contemplando buenas prácticas ambientales en materia de residuos, emisiones, agua, protección a la vegetación y fauna, etc.
Mantenimiento de Maquinaria y Vehículos. Verificación vehicular.	La maquinaria y los vehículos que se usarán se tendrá el mantenimiento necesario para la correcta operación y disminución de emisiones. Los vehículos que les aplique contarán con la verificación vehicular.
Acciones de Manejo Integral de Residuos donde se priorice la valorización.	Se elaborará y ejecutarán acciones de manejo de residuos sólidos con el objetivo de establecer las vías de manejo para cada residuo donde se priorice la reducción y valorización de los residuos. Los materiales de excavación que no sean usados en la construcción del puente no serán donados para nivelar terrenos en desarrollos turísticos.
Manejo integral de Residuos del deshierbe (despalme)	El deshierbe o despalme será usado para las actividades de restauración del sitio y no deberá de usarse en campos agrícolas para evitar propagación de riesgos fitosanitarios.
Aviso a los habitantes de la comunidad del nuevo proyecto.	Se avisará mediante los medios pertinentes a los habitantes de la comunidad las acciones que contempla el proyecto, así como las medidas de mitigación que se aplicarán.
Revisión de índice de calidad de aire, para conocer su existe una contingencia ambiental	Se revisará el SEICA, en caso de presentarse contingencia ambiental, tomar las medidas pertinentes como aumentar los riegos o disminuir los movimientos de tierra durante la contingencia.

B. Medidas derivadas para el cumplimiento de leyes, reglamentos y normas oficiales.

Rubro	Medida o actividad.
Residuos Peligrosos	• Contratar a empresas prestadoras de servicios autorizadas por la SEMARNAT para el manejo, transporte y/o disposición final de residuos peligrosos. • Contar con los manifiestos que avalen el manejo adecuado de los residuos peligrosos. • Contar con un almacén temporal de RP en apego al artículo 82 de la LGPGIR. (en caso de que se generen RP en sitio) • Se identificarán los RP generados de acuerdo con la tabla del anexo 1, para revisar si existe alguna incompatibilidad. En caso de que exista alguna incompatibilidad se almacenarán en almacenes de RP diferentes.
Residuos de Manejo Especial y RSU	• Contratar a empresas prestadoras de servicios autorizadas por la SMAOT para el manejo, transporte y/o disposición de residuos de manejo especial. • Se contarán con contendores para separar y disponer los residuos generados durante la construcción del proyecto. • Contar con los manifiestos que avalen el manejo adecuado de los residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos. • Separar e identificar los residuos generados en la obra conforme al tipo y características, para su correcta valorización o disposición final. • Manejar adecuadamente el material producto de las excavaciones y preparación del sitio. Disponerlo en la escombrera municipal o en algún predio que requiera nivelación. • Tomarán acciones para reducir la generación de residuos por el proyecto, buscando acciones que fomenten la valorización para los residuos inherentes al proyecto. • Derivado de las excavaciones se generarán RME los cuales serán manejados integralmente, debiendo priorizar la disposición en la escombrera municipal o utilizarlo en bancos de material (autorizados por la SMAOT).
Vida silvestre	• Concientizar al personal de trabajo la importancia del respeto y cuidado a la vida silvestre, quedando prohibido cualquier daño a la fauna que se ubique tanto en la zona del proyecto como en el área de influencia.
Emisiones	• Realizar el mantenimiento correspondiente a la maquinaria y equipo y hacer uso eficiente. • No se quemará ningún tipo de sustancia o residuos. • Los vehículos que sean usados en el proyecto para sus diferentes etapas (preparación del sitio y construcción se les dará el mantenimiento preventivo para evitar rebasar los LMP.) • Se implementará un Checklist con la fecha del mantenimiento preventivo de cada unidad. • En su defecto, se llevará a cabo el mantenimiento de la unidad para que cumpla con los parámetros.

Rubro	Medida o actividad.
	• Derivado de estas actividades se generará ruido, el cual no se espera que rebase los LMP y se disminuirá teniendo solamente un frente de trabajo y reduciendo los “elementos” capaces de producir ruido que operen al mismo tiempo.
Calidad de agua superficial	• Se instalará y dará mantenimiento (Limpieza) a los WC portátiles. Se instalarán a razón de un WC por cada 10 trabajadores. • Los sanitarios portátiles deberán de limpiarse periódicamente durante el periodo de las obras para evitar derrames por desbordamiento. • No se rebasarán los parámetros de la norma debido a que solamente las aguas residuales generadas serán de tipo sanitario con biocidas, color y fragancia (para evitar olores). • Las empresas que realicen la limpieza y mantenimiento de los WC portátiles deberán de entregarlo a Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARs) autorizadas por el organismo operador del sistema de alcantarillado.

VI. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIETNAL DETRECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

En este capítulo se presenta una descripción y caracterización del medio, considerando para ello tanto los elementos bióticos como los elementos abióticos, haciendo además un análisis de manera integral de los componentes del ecosistema en donde se pretende llevar a cabo el proyecto de ***"Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la construcción del puente peatonal en la zona federal del Arroyo las Moras en la localidad de El Sauz, Tierra Blanca, Gto."*** Esto con la intención de identificar las condiciones ambientales previas a la ejecución de la obra, así como para conocer las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro que existen en la región y su interacción con las actividades del proyecto para posteriormente proponer las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales generados por la obra.

IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental (SA) donde pretende establecerse el Proyecto.

El Sistema Ambiental (SA) representa la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación de impacto ambiental. De manera que, se analiza y se grafica considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales más significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo.

El objetivo de la delimitación del Sistema Ambiental es homologar y definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el proyecto, identificándose los ecosistemas naturales y/o artificiales donde se pretende insertar la obra.

De manera que el Sistema Ambiental debe delimitarse analítica y gráficamente, para vincular su extensión con respecto a los componentes y procesos ambientales seleccionados e identificar como se impactará éste en la integridad funcional del o de los ecosistemas que lo conforman.

Para la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto de la Construcción del Puente Peatonal para cruce del Arroyo Las Moras en la Comunidad el Sauz, se utilizaron los siguientes datos geográficos y parámetros de geo-referencia

Tabla 38 Datos geográficos y parámetros de georreferencia

DATO GEOGRÁFICO	DESCRIPCIÓN
Proyección	Universal Transverse Mercator – UTM
Datum	World Geodetic System 84 – WGS1984
Zona	14 N
Escala	Se expresa en cada mapa

Existen diversas metodologías para la delimitación del Sistema Ambiental, sin embargo, entre los elementos que se utilizan para la demarcación del SA se encuentran la hidrología (subcuencas y

microcuencas hidrológicas), el uso de suelo y el tipo de vegetación, los corredores biológicos, así como los Programas de Ordenamiento Ecológico, considerando las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT), siendo algunos de los factores más utilizados para la delimitación del SA. El método para la delimitación del SA y AI es el de sobreposición de capas.
Por lo que una vez que fue definido el sistema de proyección que será utilizado y los elementos que pueden ser empleados, se inició la delimitación del Sistema Ambiental para el proyecto, para la cual se utilizó y apoyó con un Sistema de Información Geográfica (SIG), concretamente el software ArcGIS 10.2.1, el cual es un programa que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica, la metodología se describe a continuación:

Para iniciar con la delimitación del Sistema Ambiental, primero se ubicó geográficamente la zona donde se pretende llevar cabo el proyecto de la ***"Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la construcción del puente peatonal en la zona federal del Arroyo las Moras en la localidad de El Sauz, Tierra Blanca, Gto."***, considerando para la delimitación inicial la superficie estatal en la que recae la obra, la cual corresponde al estado de Guanajuato. En la siguiente imagen se presenta la localización.

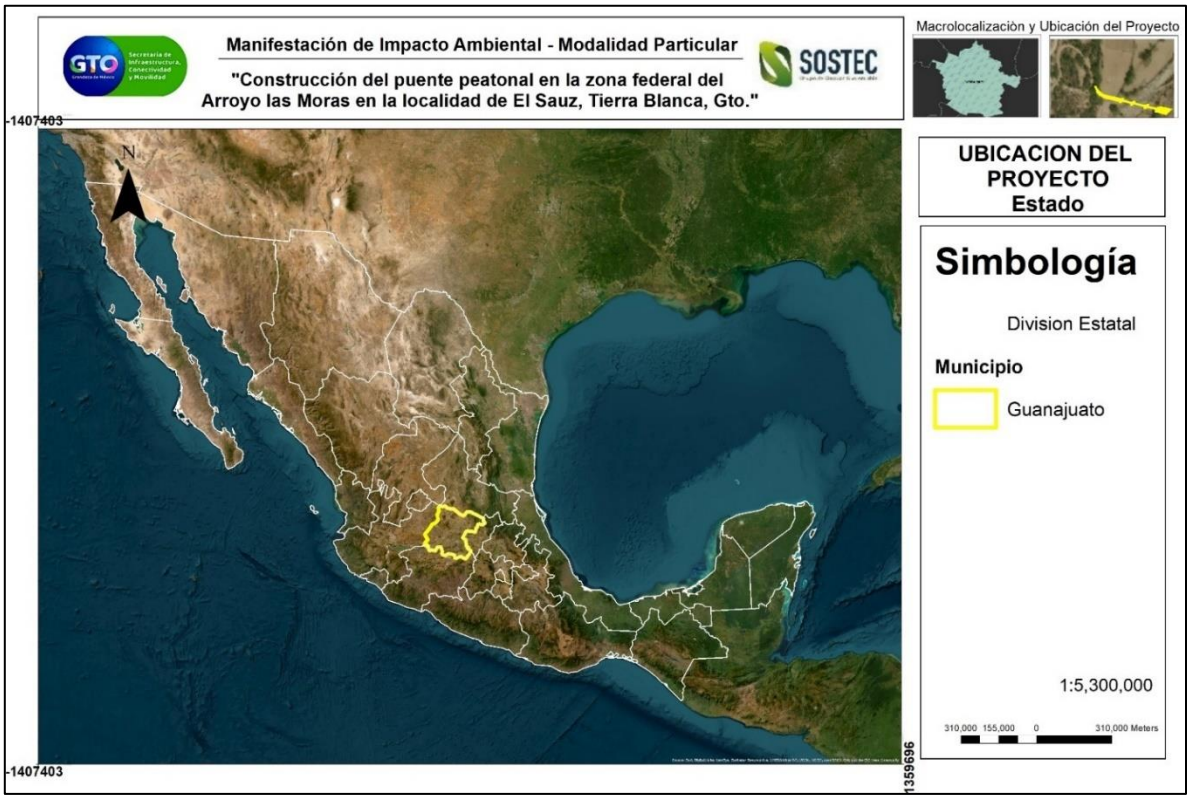


Ilustración 49 Delimitación del SA en base a la ubicación estatal (Guanajuato)

Como delimitación inicial se seleccionó la superficie del estado de Guanajuato, debido a que en esta entidad se pretende llevar a cabo el proyecto de ***"Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la construcción del puente peatonal en la zona federal del Arroyo las Moras en la localidad de El Sauz, Tierra Blanca, Gto."***

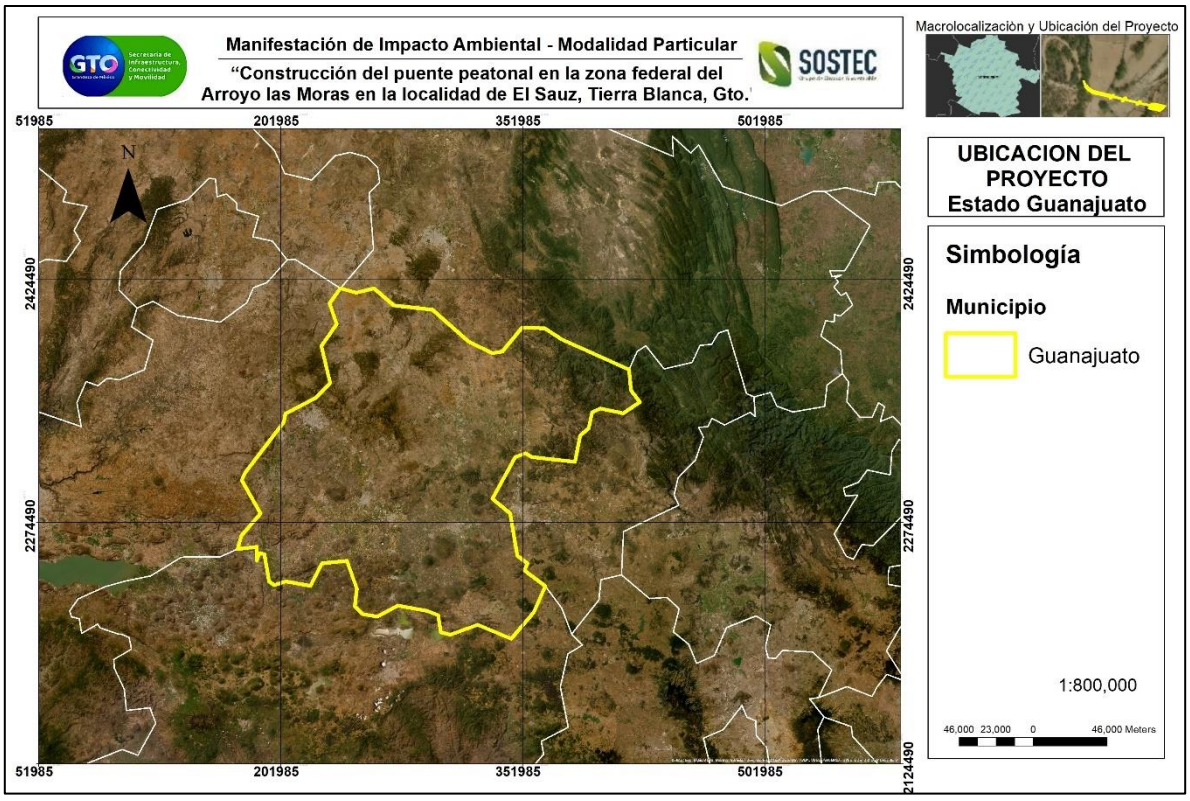


Ilustración 50 Delimitación del SA en base a la ubicación estatal (Guanajuato)

Para continuar con la metodología de delimitación del Sistema Ambiental, se consideró ahora la superficie total del municipio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, tal como se puede observar en las siguientes imágenes.

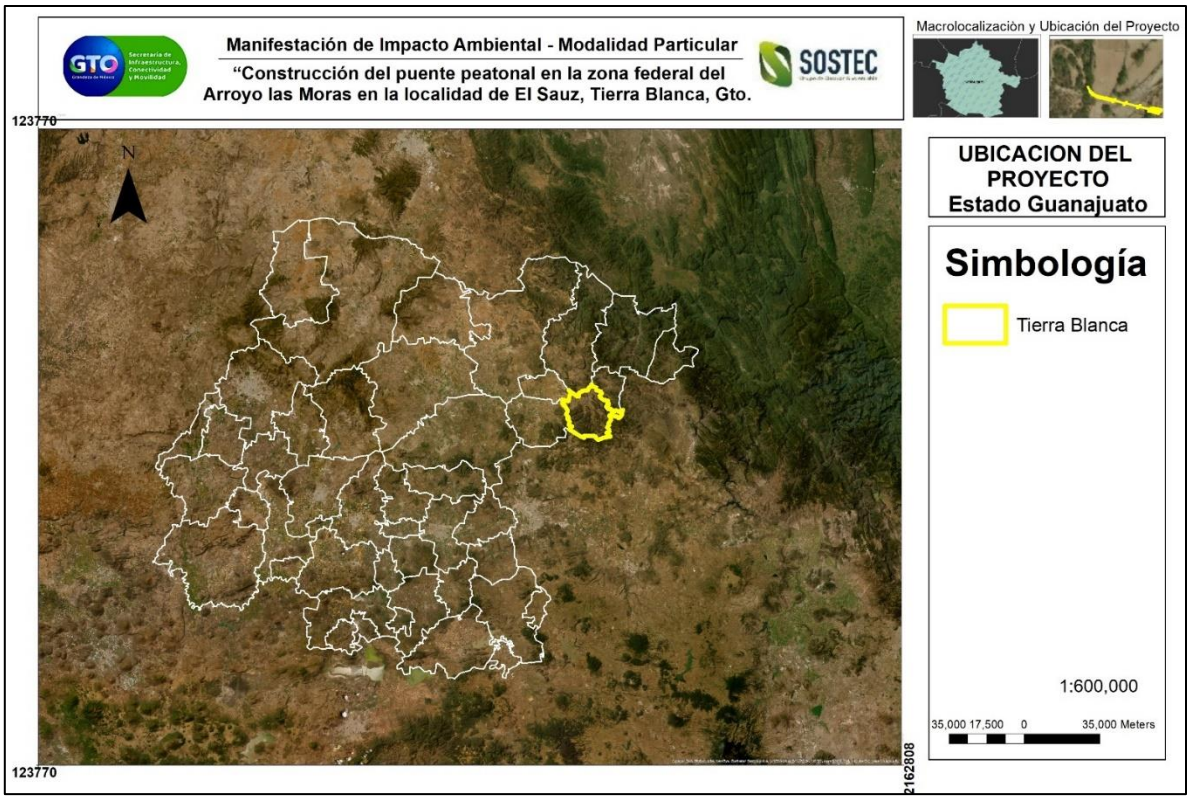


Ilustración 51 Delimitación del SA en base a la superficie municipal de Tierra Blanca

De manera que fue seleccionada la superficie total del municipio de Tierra Blanca, ya que dentro de este municipio se planea la construcción de la obra. En la siguiente imagen se presenta dicha delimitación:

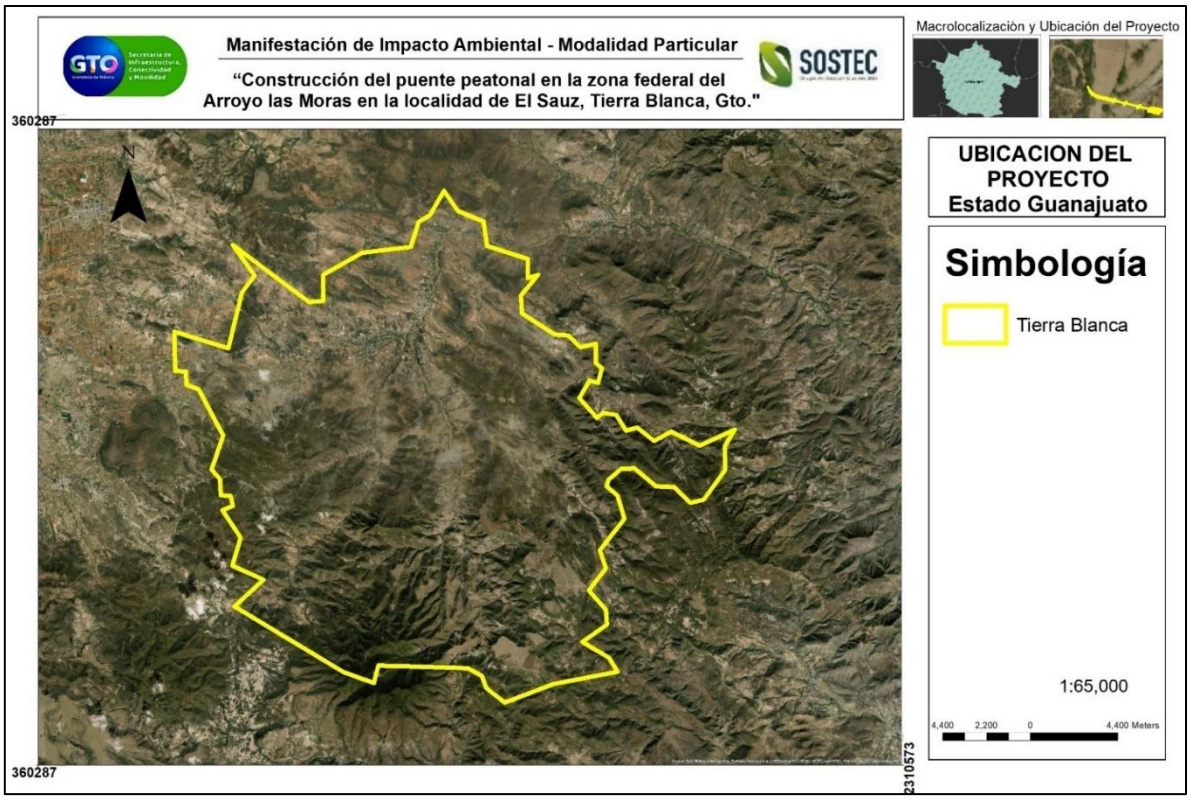


Ilustración 52 Delimitación del SA en base a la superficie municipal de Tierra Blanca.

Continuando con la delimitación del Sistema Ambiental para el proyecto, se utilizaron ahora las microcuencas hidrológicas, particularmente aquellas que absorben la superficie de ocupación del Proyecto.

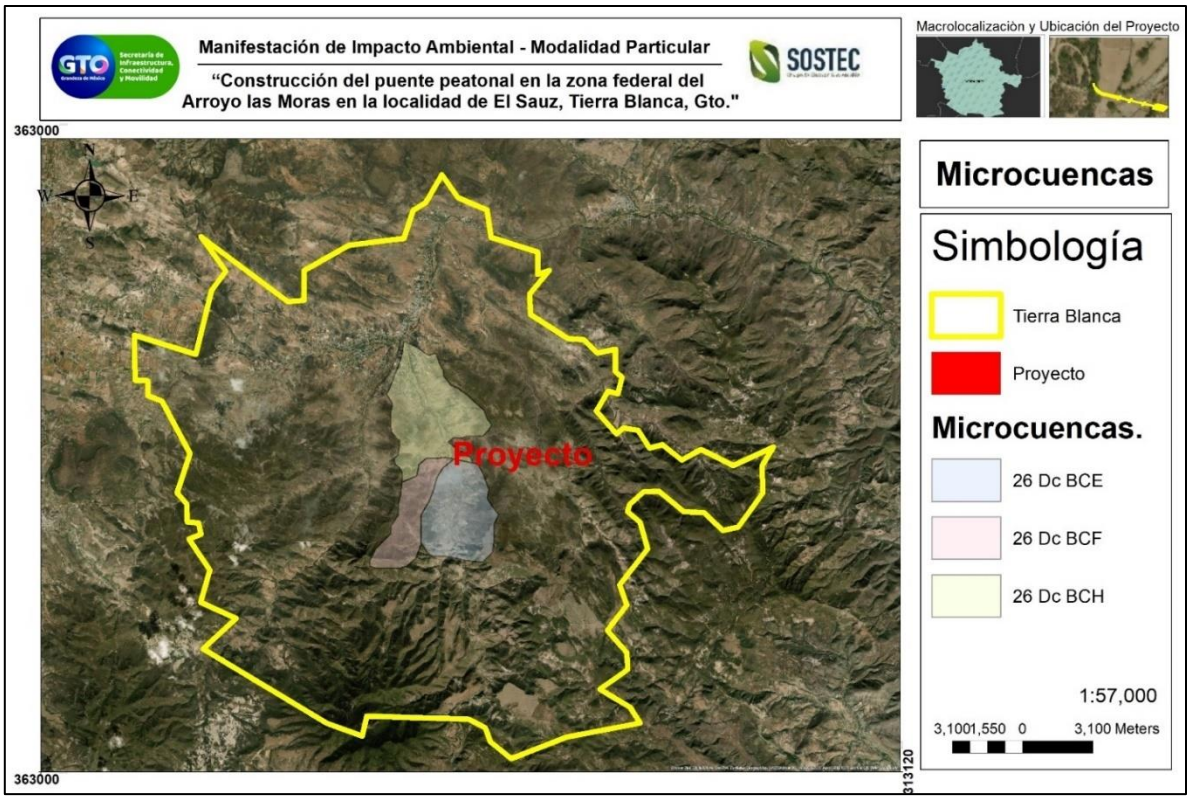


Ilustración 53 Delimitación del SA en base a las microcuencas hidrológicas

Seleccionando para ello las microcuencas donde tendrá ocupación la obra, siendo 3 microcuencas, mismas que corresponde a las denominadas:

- **26 Dc BCE**
- **26 Dc BCF**
- **26 Dc BCH**

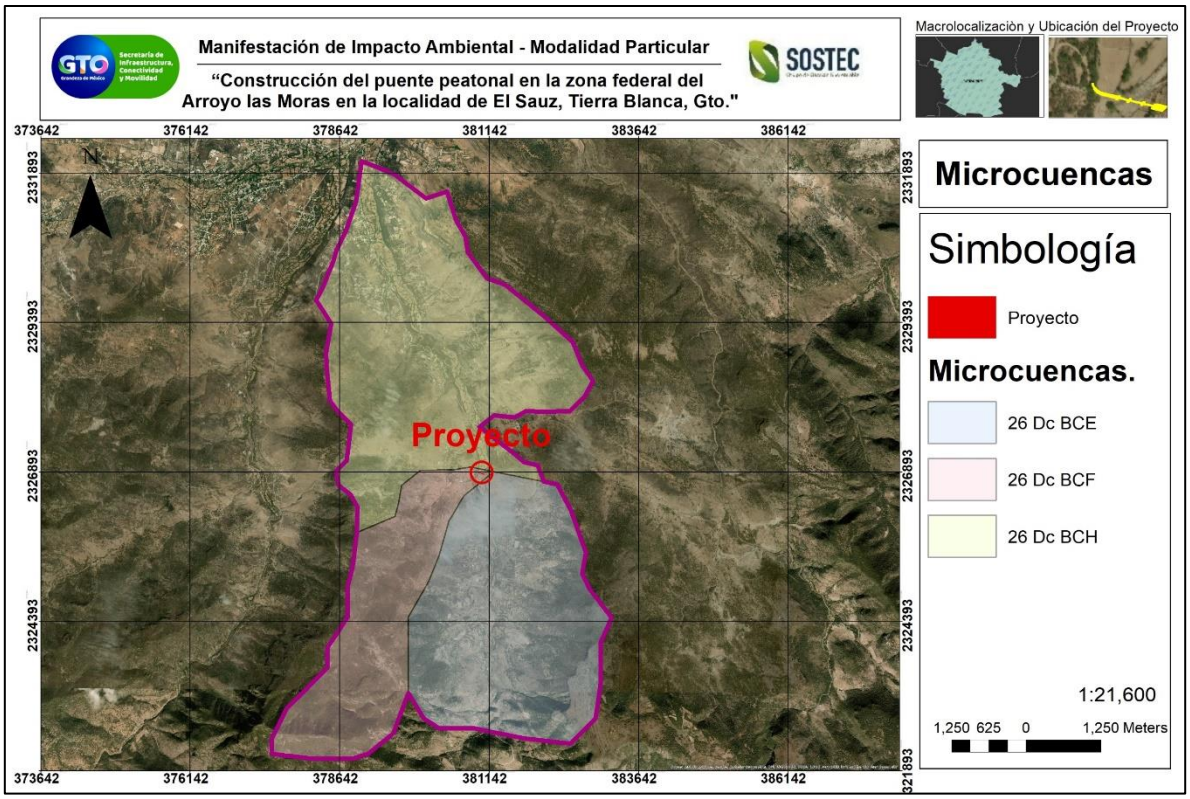


Ilustración 54 Delimitación del SA en base a las microcuencas hidrológicas.

Para continuar con la delimitación, fueron usadas las UGAT del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial 2040, particularmente aquellas en las cuales tendrá ocupación el proyecto, en las siguientes imágenes se presenta la información:

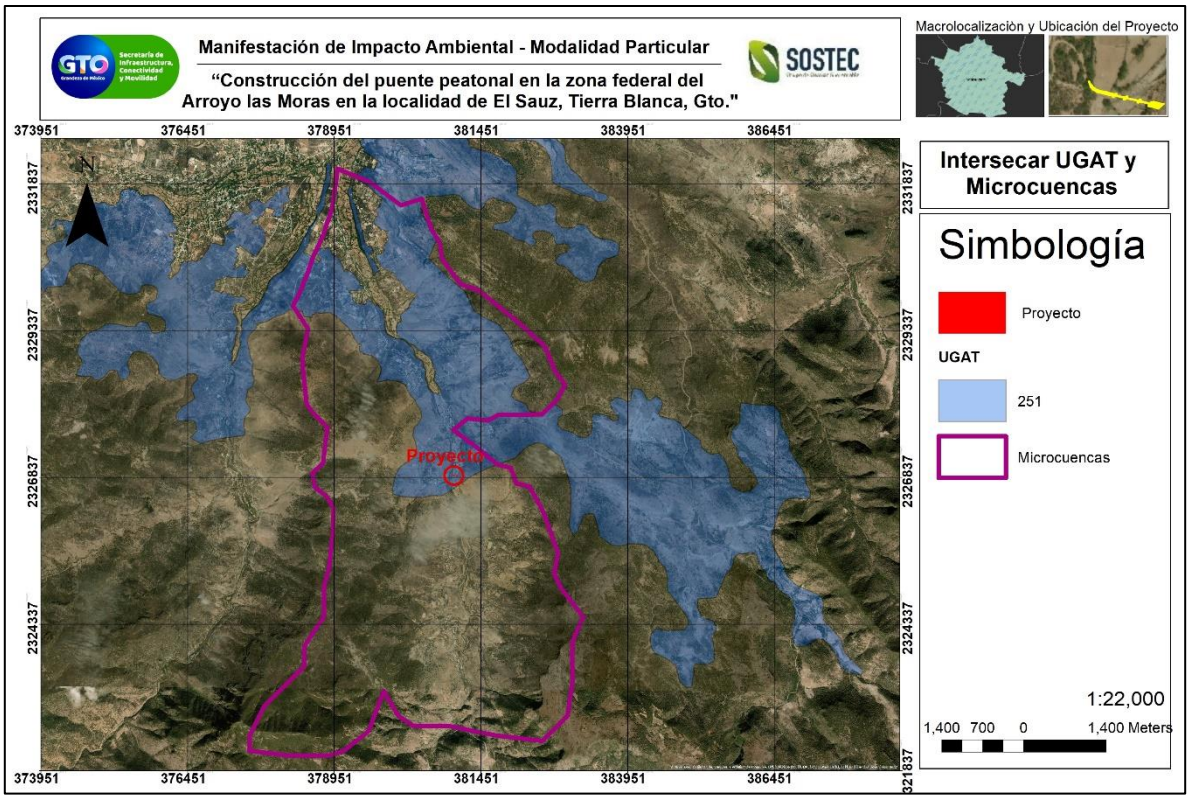


Ilustración 55 Delimitación del SA en base a las UGAT del PEDUOET 2040

Las Unidad de Gestión Ambiental y Territorial **No. 251** fue intersecada con la capa de las microcuencas donde tiene incidencia el proyecto tal como se muestra en la siguiente imagen.

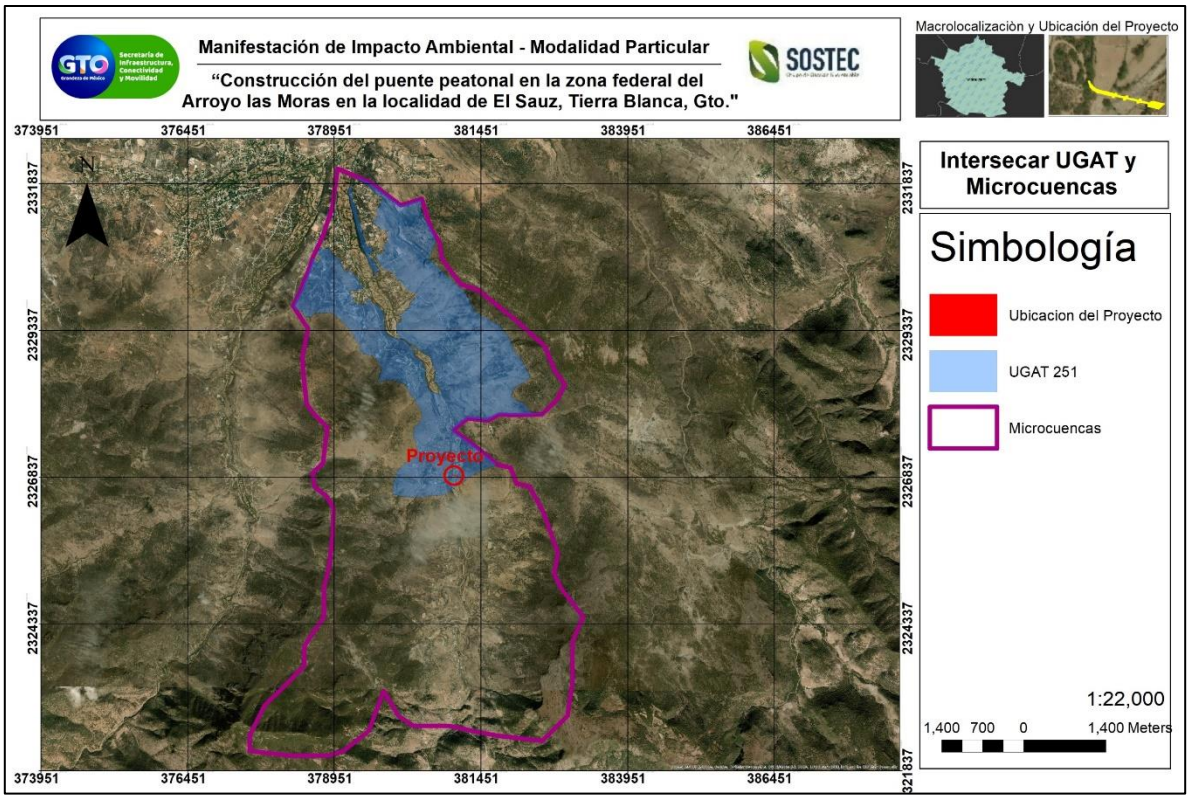


Ilustración 56 acercamiento a la Delimitación del SA en base a las Microcuencas y la UGAT del PEDUOET 2040.

Para finalizar con la delimitación del Sistema Ambiental se utilizaron las barreras físicas más importantes que se identifican en la zona, entre las que se encuentran vialidades como carreteras, caminos de terracería, caminos de concreto, camino de piedras y vías alternas así mismo se emplearon corrientes de agua y áreas de cultivo, debido a que se consideran barreras físicas que afectan la dinámica ecológica como la distribución de las especies de flora y fauna silvestre, la delimitación se presenta en las siguientes imágenes:

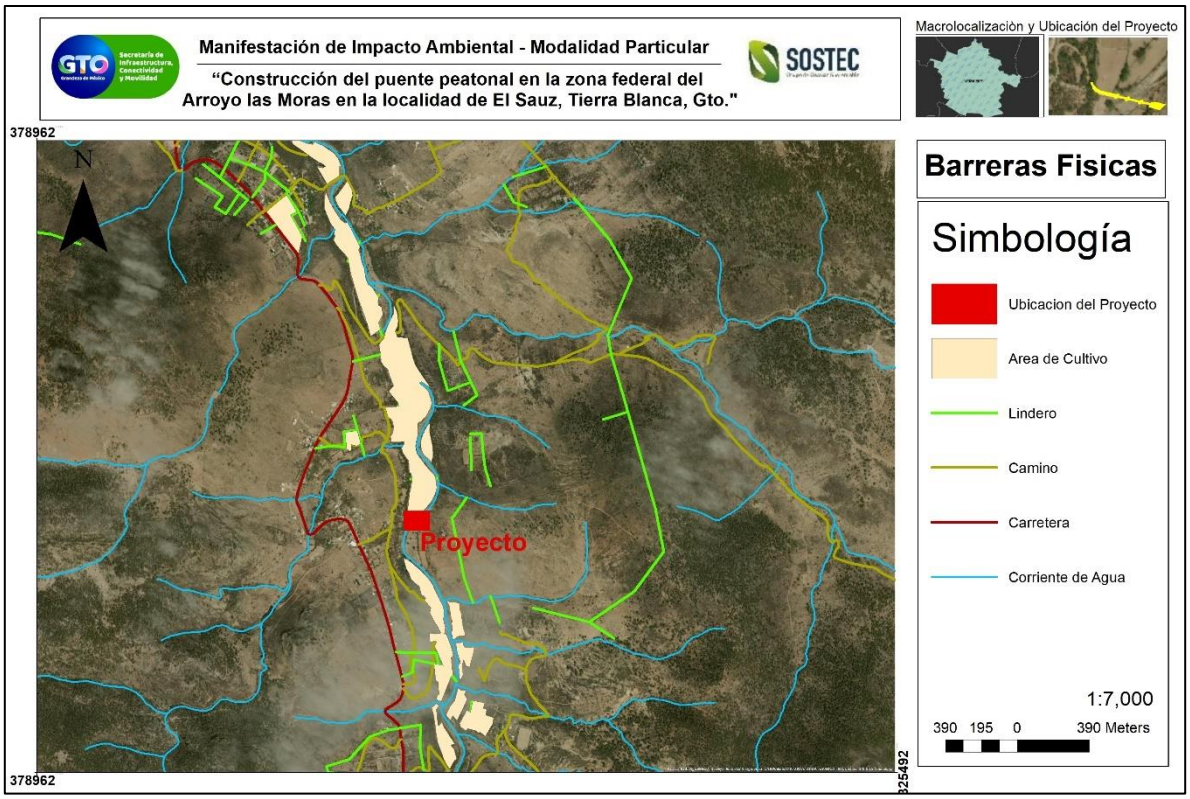


Ilustración 57 Barreras Físicas para la delimitación del Sistema Ambiental

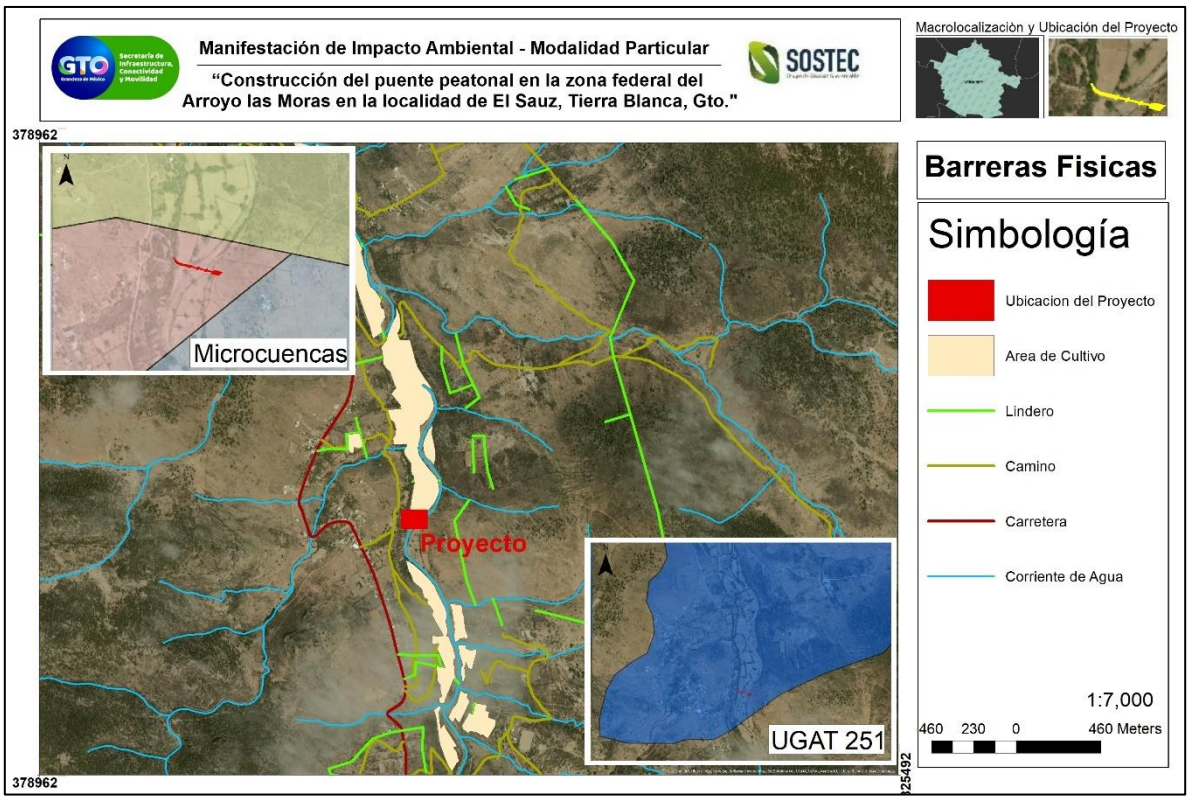


Ilustración 58 Delimitación del SA en base a las UGAT del PEDUOET 2040, Microcuencas y Barreras Físicas.

Obteniendo como resultado un Sistema Ambiental homogéneo en cuanto a sus principales factores y elementos medio ambientales, observándose un ecosistema mayormente rural y quedando delimitado con una superficie final de 65.65 hectáreas. En la siguiente imagen se presenta la ubicación y la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto.

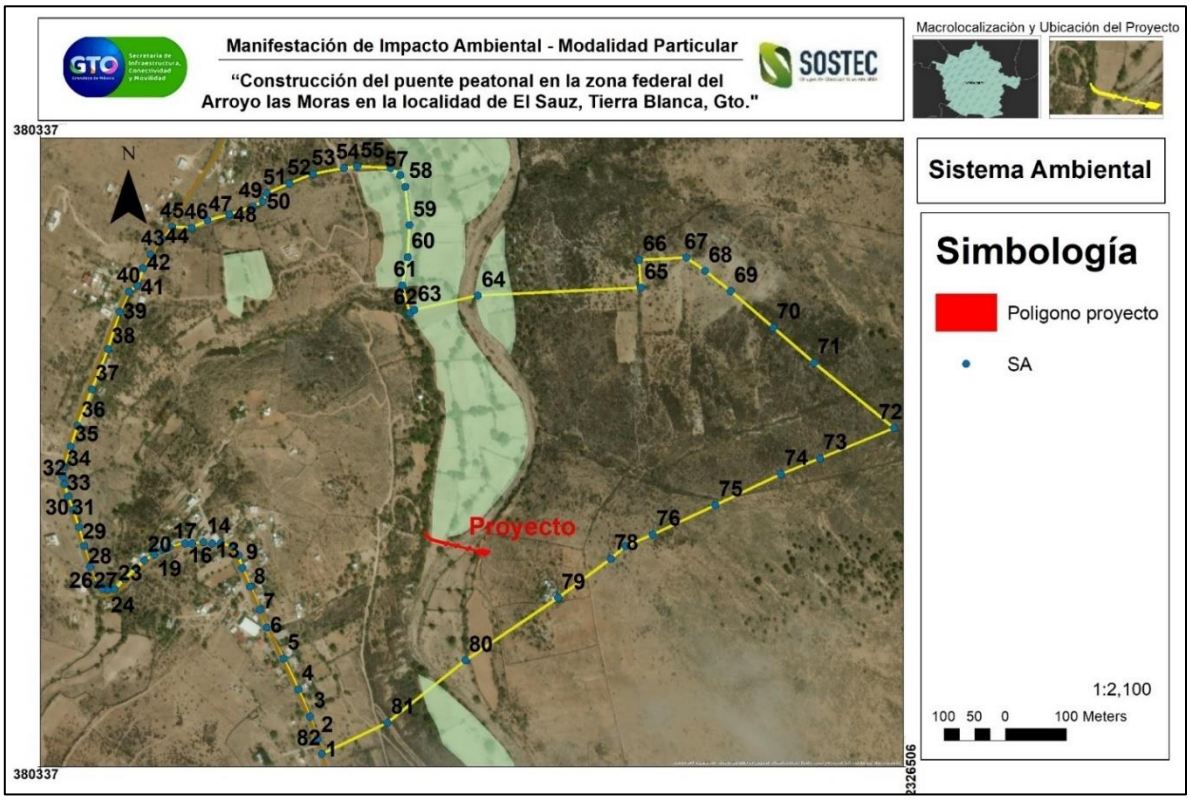


Ilustración 59 Delimitación del SA con vértices.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de los vértices que conforman el polígono del Sistema Ambiental:

Tabla 39 Coordenadas sistema ambiental.

VERTICE	COORDENADA		VERTICE	COORDENADA	
	X	Y		X	Y
1	380795.535	2326526.38	42	380504.735	2327317.07
2	380788.42	2326549.86	43	380517.435	2327339.29
3	380776.249	2326587.43	44	380534.898	2327364.69
4	380757.199	2326631.88	45	380552.109	2327383.99

VERTICE	COORDENADA		VERTICE	COORDENADA	
	X	Y		X	Y
5	380733.386	2326681.63	46	380584.022	2327382.66
6	380705.34	2326732.43	47	380609.286	2327394.63
7	380694.228	2326761	48	380645.188	2327403.93
8	380678.882	2326799.1	49	380683.749	2327417.23
9	380666.182	2326828.73	50	380699.706	2327425.21
10	380660.361	2326849.37	51	380706.354	2327438.51
11	380649.778	2326864.19	52	380742.256	2327454.46
12	380631.257	2326869.48	53	380780.818	2327470.42
13	380616.969	2326868.95	54	380831.347	2327479.73
14	380602.682	2326871.07	55	380852.622	2327482.39
15	380584.161	2326868.95	56	380907.14	2327479.73
16	380572.519	2326868.95	57	380923.096	2327467.76
17	380547.648	2326862.6	58	380931.074	2327449.14
18	380536.007	2326858.37	59	380937.723	2327386.65
19	380522.778	2326850.43	60	380935.063	2327334.79
20	380506.373	2326840.9	61	380926.054	2327288.45
21	380493.673	2326828.73	62	380938.622	2327243.47
22	380474.623	2326811.27	63	380945.501	2327248.94
23	380458.748	2326794.34	64	381049.218	2327272.22
24	380446.577	2326793.28	65	381313.802	2327284.92
25	380437.582	2326794.87	66	381311.473	2327330.18
26	380430.173	2326801.75	67	381388.203	2327333.89
27	380418.532	2326830.85	68	381418.365	2327312.19
28	380409.007	2326865.25	69	381460.169	2327279.38
29	380400.54	2326895.41	70	381529.49	2327220.12
30	380391.015	2326923.45	71	381595.636	2327162.97
31	380382.548	2326945.68	72	381725.812	2327056.6
32	380377.256	2326965.26	73	381605.161	2327007.39
33	380374.611	2326977.43	74	381541.661	2326981.99
34	380375.14	2326992.78	75	381435.299	2326931.19
35	380387.311	2327026.64	76	381333.698	2326883.57
36	380398.423	2327060.51	77	381289.248	2326864.52
37	380421.707	2327119.78	78	381265.436	2326843.88
38	380447.636	2327184.86	79	381179.711	2326780.38
39	380466.686	2327245.72	80	381028.898	2326678.78
40	380482.032	2327278.53	81	380901.897	2326577.18
41	380495.21	2327288.49	82	380795.535	2326526.38

VERTICE	COORDENADA		VERTICE	COORDENADA	
	X	Y		X	Y
Superficie Total: 65.65 hectáreas					

Posteriormente fue establecida el Área de Influencia del proyecto, la cual es la zona que se prevé recibirá de manera directa los impactos ambientales que se generen durante el proceso constructivo de la obra y que pueden afectar de manera directa a algún elemento ambiental durante las diversas etapas y actividades que considera el proyecto.

Para la delimitación del Área de Influencia se consideró un buffer de 10.00 metros a cada lado del eje del proyecto, considerando tanto la estructura del puente peatonal, la construcción de la plazuela que se pretende construir así mismo se consideró un buffer de 10.00 metros en una longitud de 396.00 metros aguas abajo delimitado por el SA del rio las moras, y 213m aguas arriba sobre la delimitación del SA esto a razón de que es posible la afectación del cuerpo de agua debido al manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME) que se generen durante las actividades constructivas lo que puede contaminar el escurrimiento en la zona y aguas abajo por el arrastre de los residuos.

La superficie del Área de Influencia delimitada para el proyecto, quedo comprendida por 8,374.64 m^2.

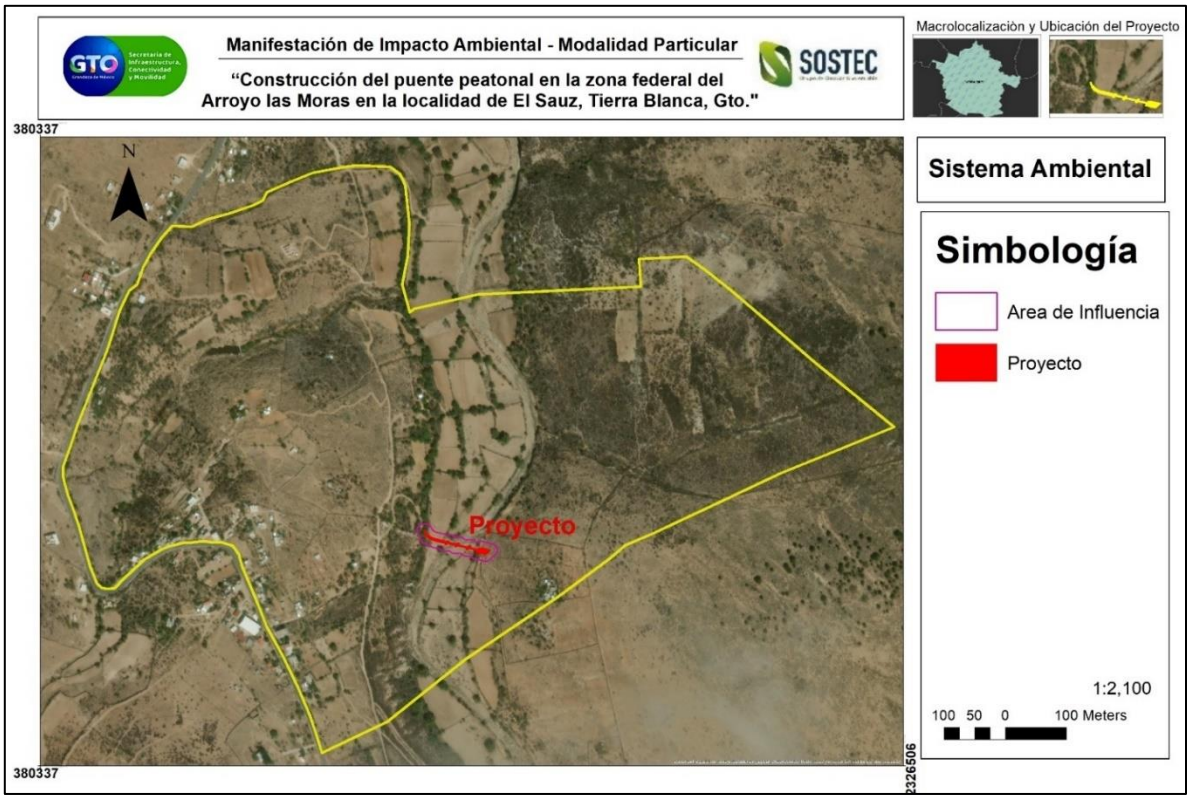


Ilustración 60 Delimitación del SA

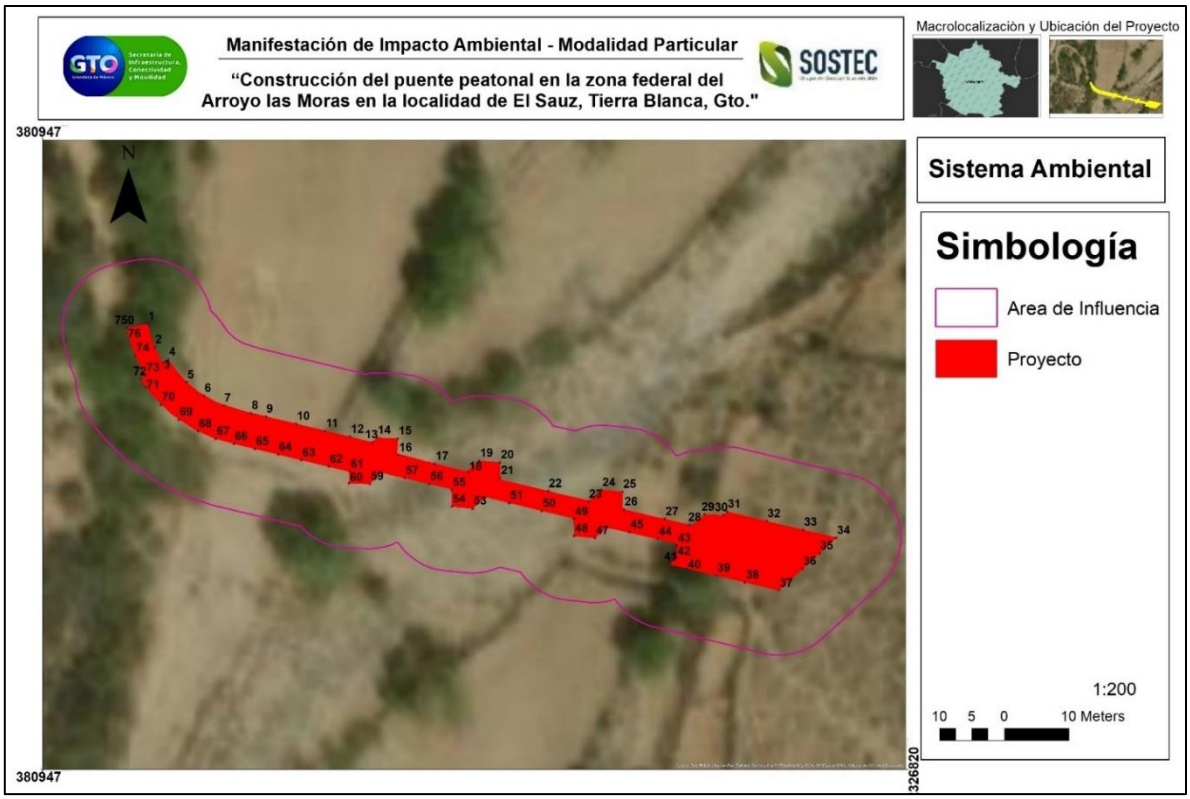


Ilustración 61 Delimitación del Área de Influencia con vértices.

Tabla 40 Coordenadas del Área de Influencia del proyecto.

Vértice	COORDENADA		Vértice	COORDENADA		Vértice	COORDENADA	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	380960.9672	2326889.078	27	381037.9002	2326861.031	53	381016.3684	2326862.83
2	380964.1649	2326889.712	28	381044.2617	2326859.506	54	381014.5231	2326861.138
3	380965.2789	2326886.098	29	381048.1231	2326858.579	55	381011.2901	2326861.431
4	380966.5603	2326883.625	30	381050.4209	2326860.205	56	381011.2817	2326864.012
5	380967.3821	2326884.197	31	381053.3047	2326860.109	57	381007.7907	2326864.927
6	380970.236	2326880.679	32	381053.9043	2326860.658	58	381004.0067	2326865.835
7	380972.9225	2326878.592	33	381060.0331	2326859.188	59	381000.4246	2326866.636
8	380975.9642	2326877.069	34	381065.7042	2326857.828	60	380998.5704	2326864.936
9	380980.1885	2326875.903	35	381070.8365	2326856.597	61	380995.3582	2326865.044
10	380982.4912	2326875.351	36	381068.2092	2326854.188	62	380995.4537	2326866.832
11	380987.1325	2326874.237	37	381065.6069	2326851.803	63	380992.2146	2326867.609
12	380991.6448	2326873.155	38	381061.9449	2326848.446	64	380988.0116	2326868.617
13	380995.5206	2326872.225	39	381056.7056	2326849.703	65	380984.3649	2326869.492
14	380998.9623	2326871.4	40	381052.2534	2326850.771	66	380980.7984	2326870.348
15	380999.7069	2326872.082	41	381047.6811	2326851.867	67	380977.504	2326871.138

Vértice	COORDENADA		Vértice	COORDENADA		Vértice	COORDENADA	
	X	Y		X	Y		X	Y
16	381002.919	2326871.975	42	381045.0128	2326852.507	68	380974.7103	2326871.939
17	381002.9578	2326869.413	43	381046.0898	2326853.495	69	380971.9847	2326873.098
18	381008.6259	2326868.053	44	381046.1905	2326855.381	70	380969.0158	2326874.883
19	381013.8497	2326866.8	45	381043.1978	2326856.434	71	380966.2721	2326877.212
20	381015.5061	2326868.551	46	381038.7926	2326857.491	72	380963.8769	2326879.984
21	381018.739	2326868.259	47	381035.2237	2326858.184	73	380963.0603	2326881.187
22	381018.7469	2326865.831	48	381033.4852	2326856.59	74	380963.8818	2326881.759
23	381026.1888	2326863.841	49	381030.2522	2326856.882	75	380962.2789	2326884.822
24	381032.4645	2326862.166	50	381030.2436	2326859.518	76	380960.9672	2326889.078
25	381034.4682	2326864.003	51	381025.217	2326860.747	77	380961.0285	2326889.105
26	381037.7011	2326863.711	52	381020.1613	2326861.96			

De esta manera quedaron delimitadas las áreas de importancia ambiental para el proyecto de la "Construcción del Puente Peatonal en la zona federal del Arroyo las Moras en la localidad de El Sauz" a desarrollarse en el municipio de Tierra Blanca, Guanajuato, las cuales corresponden a:

- Sistema Ambiental (SA).
- Área de Influencia (AI).

Estas áreas serán caracterizadas y se describirán las condiciones medio ambientales de ellas, así como su estado de conservación y/o degradación, la información referente a ello se presenta en los próximos apartados del presente capítulo.

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

En este apartado se caracterizará la calidad ambiental del Sistema Ambiental, definiendo su estructura y su funcionamiento, realizando un análisis de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos. Describiendo las tendencias de desarrollo y/o deterioro que registra el SA.

Una vez realizado el análisis de determinará el estado "cero" del Sistema Ambiental, también conocido como "estado sin proyecto" para a partir de ello identificar y evaluar los impactos ambientales derivados de las actividades y etapas del proyecto y su interacción con los elementos del SA y posteriormente proponer las medidas de prevención y mitigación ambiental.
De manera que se analizará de manera integral los elementos del medio biótico, abiótico, social, económico y cultural, los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio y toda la información en torno al proyecto y que resulten dentro del Sistema Ambiental delimitado con el objeto presentar a la autoridad ambiental la información necesaria durante el proceso de evaluación. La caracterización del SA se integrará tanto de información consultada en la revisión de bibliografía especializada como de información levantada durante la aplicación de los muestreos en campo.

En la siguiente tabla se presentan los componentes ambientales generales del medio que serán considerados para la caracterización del Sistema Ambiental del proyecto:

Tabla 41 Componentes ambientales del SA

SISTEMA	MEDIO	COMPONENTE
Ecosistema	Abiótico	Atmósfera
		Suelo
		Agua
		Procesos
	Biótico	Flora
		Fauna
		Procesos
	Socio económico	Población
		Infraestructura y servicios
		Uso de suelo
		Paisaje

IV.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

El Sistema Ambiental presenta una calidad ambiental media debido a que se encuentra en una zona rural del municipio de Tierra Blanca y se encuentra inmerso en paisajes completamente rurales y agrícolas, absorbidos por las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona, siendo estas actividades de asentamientos humanos e infraestructura vial y de agricultura.
La zona donde se localiza el Sistema Ambiental presenta un impacto medio derivado de las actividades antropogénicas antes mencionadas. En cuanto al uso de suelo y el tipo de vegetación presente y considerando la serie IV de uso de suelo y tipo de vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se encuentra representado por tres usos de suelo, los cuales corresponden a los siguientes:

- Pastizal inducido

En la siguiente tabla se presenta la simbología, superficie y el porcentaje que representa cada uso de suelo y tipo de vegetación con respecto a la superficie total del Sistema Ambiental:

Tabla 42 Uso de suelo y tipo de vegetación del SA

USO DE SUELO Y TIPO DE VEGETACIÓN	SÍMBOLO	SUPERFICIE	PORCENTAJE DENTRO DEL SAR
Pastizal inducido	PI	75.620ha	100%
	TOTAL	**75.620 ha**	**100.00 %**

En el aspecto de planeación del ordenamiento ecológico UGAT 251 y UGAT-027, UGAT-029 Y UGAT-030 (PMDUOET Tierra Blanca)

Atendiendo los rasgos hidrológicos, que parten de la región hidrológica, cuenca y termina en la microcuenca, el área de proyecto se ubica en la Región Hidrológica RH26 Panuco, Cuenca R. Moctezuma y Subcuenca Río Moctezuma

Tabla 43. Características generales del SA.

Concepto	Especificación
Provincia	Eje Mesa del centro
Subprovincia	Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato.
Región hidrológica	Panuco
Cuenca	R. Moctezuma
Subcuenca	Río Extorza
Ecosistema	Rural, agricultura de riego anual y pastizal inducido.
UGAT (PEDUOET)	251
UGAT (PMDUOET)	UGAT-027, UGAT-029 Y UGAT-030
Estado	Guanajuato
Municipio	Tierra Blanca
Comunidad o colonias	La silla y el Sauz
Ubicación	Suroeste de la mancha urbana del Municipio

IV.4.1.1 Medio abiótico.

Clima y fenómenos meteorológicos.

El clima como parte estructural y funcional de los ecosistemas y agro sistemas define los tipos de vegetación y fauna que pueden prosperar, gracias a procesos de adaptación a las condiciones de temperatura y disponibilidad de agua; así como los fenómenos meteorológicos de presentan con regularidad.

Climas en el SA, área de influencia y área de proyecto.

De acuerdo con la clasificación de Köppen y subdivisiones de E. García, en el SA presenta el tipo de clima **BS1Kw(w)** Este tipo de clima presenta las siguientes características:

Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, 37% temperatura del mes más frío entre -3°C y 18° C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anua

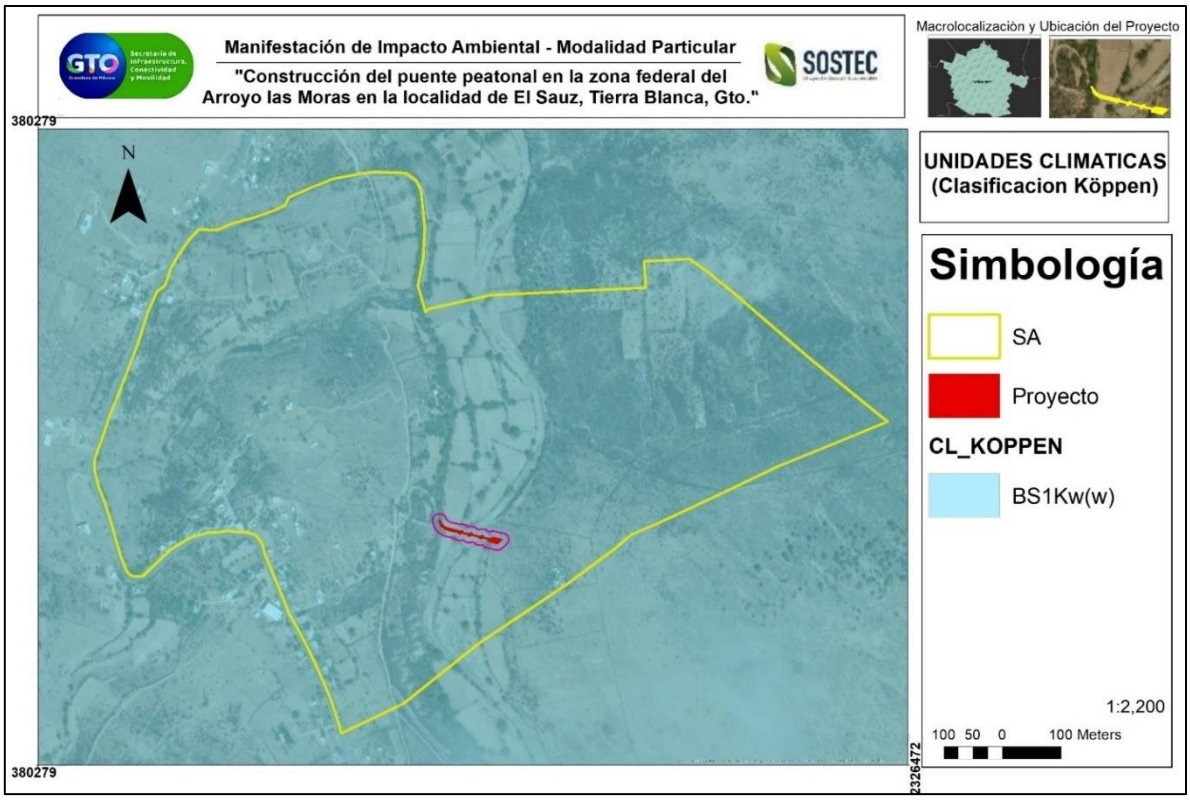


Ilustración 62. Unidades climáticas del SA y Área del Proyecto. Fuente: Cartografía INEGI.

Temperatura, Precipitación y Fenómenos meteorológicos.

Para conocer las características climatológicas del SA y el área de proyecto se ubicaron las estaciones climatológicas de CONAGUA que estaban dentro o en su caso las más cercana al SA y como resultado se ubicaron la estación "Tierra Blanca" con coordenadas UTM 379225.23 m E, 2333256.60 m N siendo ésta la más cercana al Sistema ambiental propuesto, que se encuentra operando y presenta datos históricos de referencia.

La ubicación y datos de la estación son los siguientes:

Tabla 44. Estaciones climatológicas cercanas al SA. Fuente CONAGUA.

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA :11033
NOMBRE: TIERRA BLANCA
ESTADO: GUANAJUATO
MUNICIPIO: TIERRA BLANCA
CUENCA: RÍO MOCTEZUMA
ORGANISMO: CONAGUA-DGE

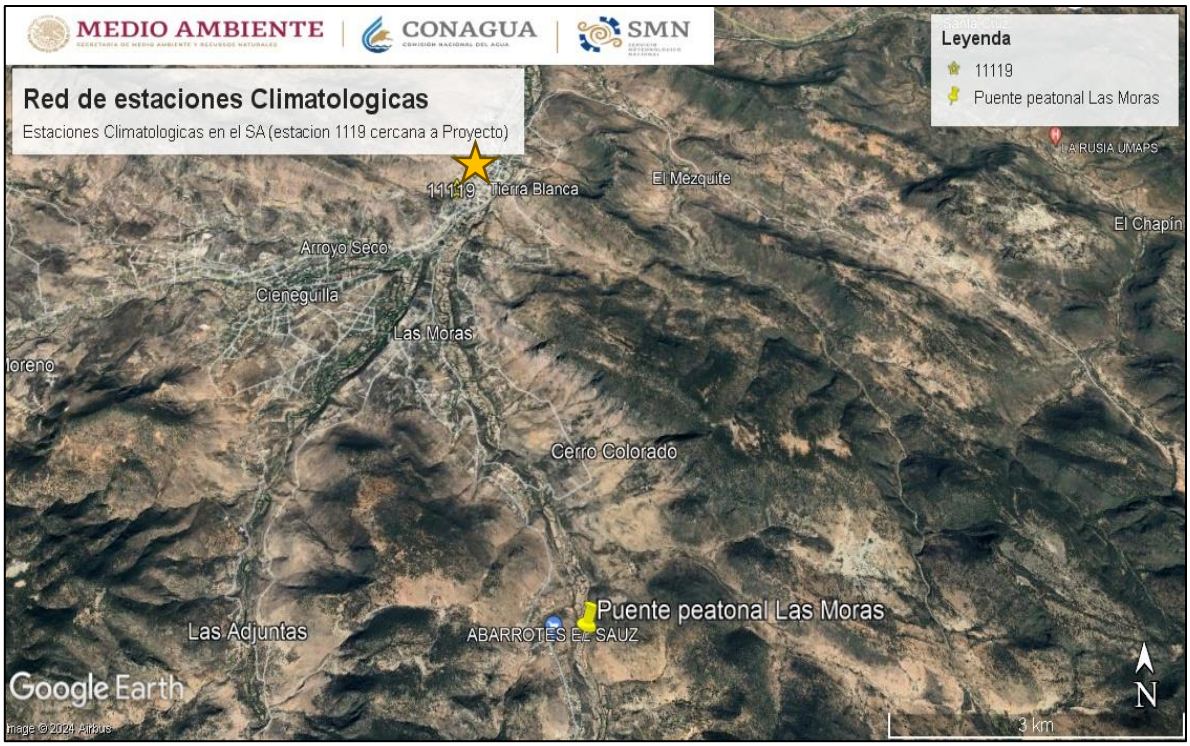


Ilustración 63. Estaciones climatológicas de CONAGUA. Fuente: CONAGUA/Google Earth.

El resumen de los datos obtenidos de la estación climatológica se señala en la siguiente tabla:

Tabla 45. Resumen de los datos correspondientes a temperatura, precipitación, evaporación y fenómenos meteorológicos de la estación 11033 La Begoña.

Elementos		Estación LA BEGOÑA
Temperaturas	Máxima anual	27.6 °C
	Mínima anual	11.0 °C
	Temperatura media normal anual	19.3 °C
	Máxima mensual	35.8 °C (mayo-1996)
	Máxima diaria	42.5 °C (22/Abril /2000)
Precipitación pluvial	Promedio anual	302.8 mm
	Máxima mensual	273.1 mm Agosto 1989
	Máxima diaria	86.8 mm 19-junio-1993
Evaporación total	Promedio anual	1,827.5
Fenómenos Meteorológicos	No. Días Lluvia anual	40.4
	No. Días Niebla anual	7.1
	No. Días Granizo anual	6.6
	No. Días Tormenta eléctrica anual	12.8

- ***Temperaturas***

La temporada templada dura 2.2 meses, del 2 de abril al 10 de junio, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 27 °C. El mes más cálido del año en Tierra Blanca es mayo, con una temperatura máxima promedio de 29 °C y mínima de 14 °C.

La temporada fresca dura 2.5 meses, del 22 de noviembre al 6 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 23 °C. El mes más frío del año en Tierra Blanca es enero, con una temperatura mínima promedio de 6 °C y máxima de 22 °C.

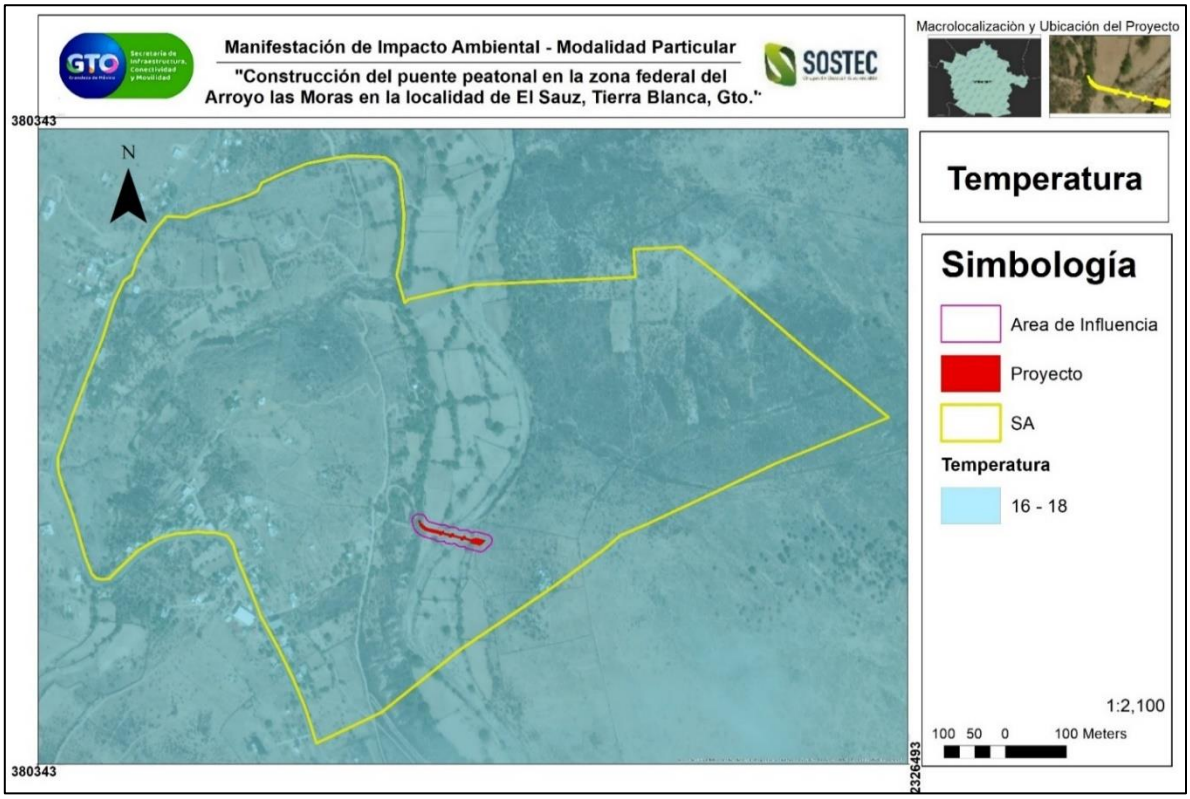


Ilustración 64. Temperatura del SA y Área del Proyecto. Fuente: Cartografía INEGI.

- ***Precipitación***

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Tierra Blanca varía considerablemente durante el año. La temporada más mojada dura 4.3 meses, de 28 de mayo a 5 de octubre, con una probabilidad de más del 26% de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Tierra Blanca es julio, con un promedio de 13.9 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación

La temporada más seca dura 7.7 meses, del 5 de octubre al 28 de mayo. El mes con menos días mojados en Tierra Blanca es diciembre, con un promedio de 0.9 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solo lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Tierra Blanca es julio, con un promedio de 13.9 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 50 % el 3 de julio.

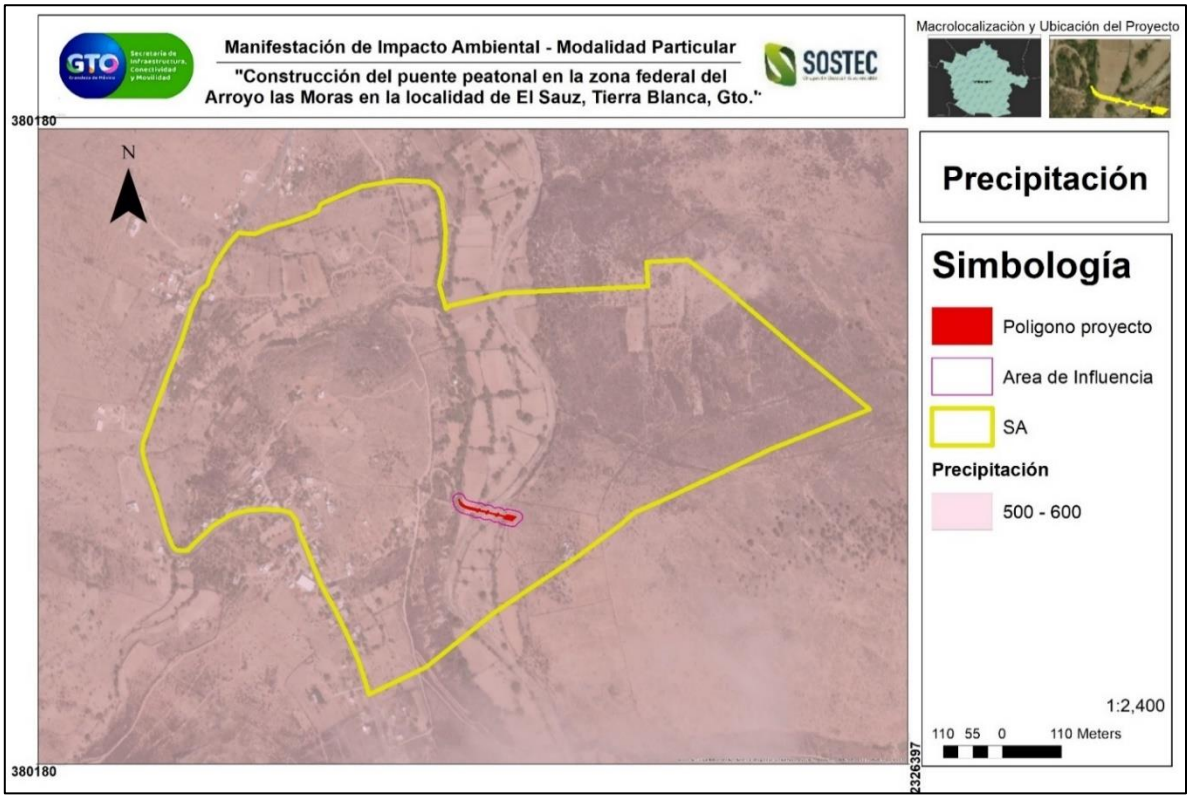


Ilustración 65. Precipitación del SA y Área del Proyecto. Fuente: Cartografía INEGI.

- ***Fenómenos meteorológicos***

En la zona se tienen registrados un promedio anual de 40.4 días de lluvia, 7.1 días de niebla, 6.6 días de granizo, y 12.8 días de tormenta eléctrica.

Fenómenos meteorológicos.

Los eventos meteorológicos adversos en los últimos años se han visto incrementados en frecuencia y magnitud por el innegable fenómeno de cambio climático global, que cada vez produce mayores impactos en el hombre, el ambiente y los recursos hídricos.

En Guanajuato se han presentado sequías, granizadas y heladas e inundaciones, provocando afectaciones en la población y la economía, en mayor o menor grado.

VI) *Sequías.*

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), en general, el municipio de San Miguel Allende presenta una clase de sequía como "*Alta*", sin embargo, el presente fenómeno meteorológico afecta en gran medida a todo el estado de Guanajuato. El área en donde se ubicará el proyecto que corresponden a pastizal inducido y, en una menor proporción, al final del trazo del proyecto que presentan terrenos de Agricultura de riego anual. El proyecto se desarrollará sobre el rio temporal y en los costados se encuentran predios de agricultura anual.

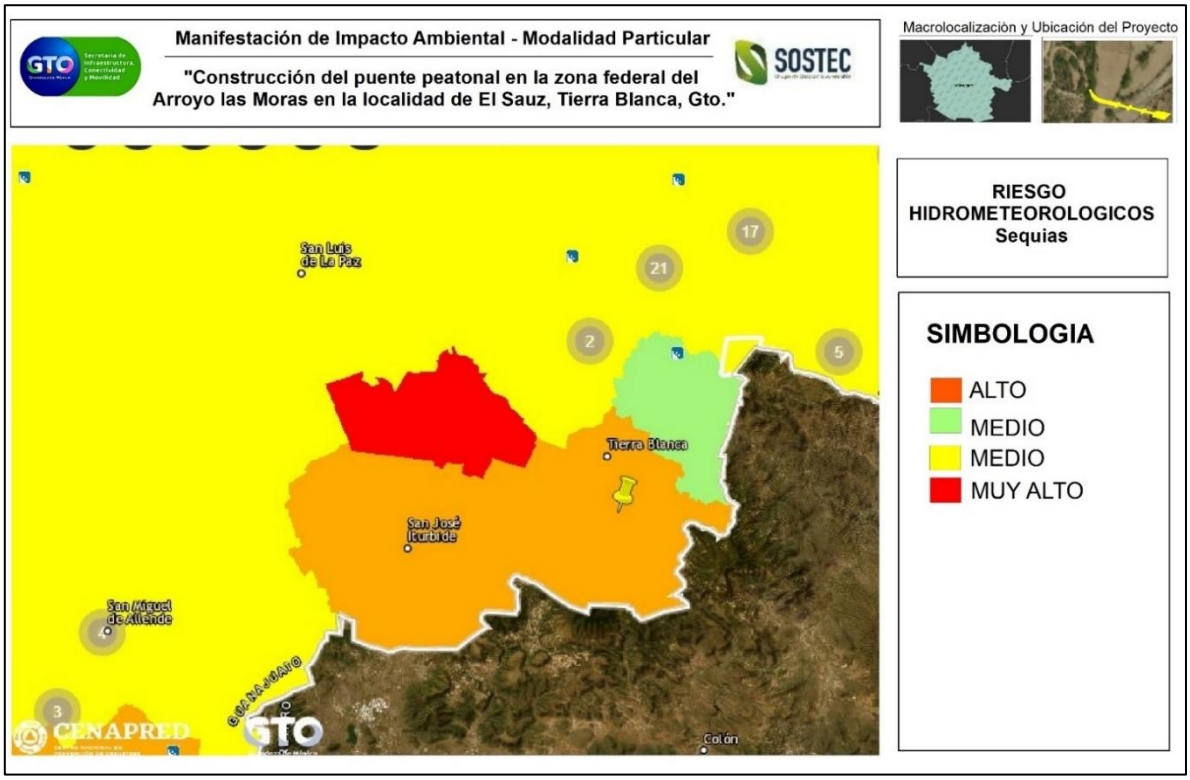


Ilustración 66 Identificación fenómenos hidrometeorológicos – Sequías. Fuente: Portal de Atlas de Riesgos – CENAPRED.

b) Huracanes.

Los principales efectos producidos por los huracanes son a la población, la infraestructura pública y privada y el medio ambiente a consecuencia de los fuertes vientos y cuando se acompañan de lluvias torrenciales, por las inundaciones que pueden provocar. El Estado de Guanajuato se ubica alejado de las costas, por lo que estos fenómenos son nulos en el SA y en el municipio de Tierra Blanca.

c) Heladas.

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas. Generalmente la helada se presenta en la madrugada o cuando está saliendo el Sol.

Los principales factores que afectan en la formación de las heladas son: factores macro meteorológicos como lo es el balance calórico de la radiación, los otros factores que influyen en la formación de las heladas son los factores meteorológicos como el viento, la nubosidad, la humedad atmosférica y la radiación solar.

Por la altura del Municipio las heladas se acentúan más en su parte alta afectando severamente a la población de la zona colindando con el Estado de Querétaro y Municipio de Atarjea.

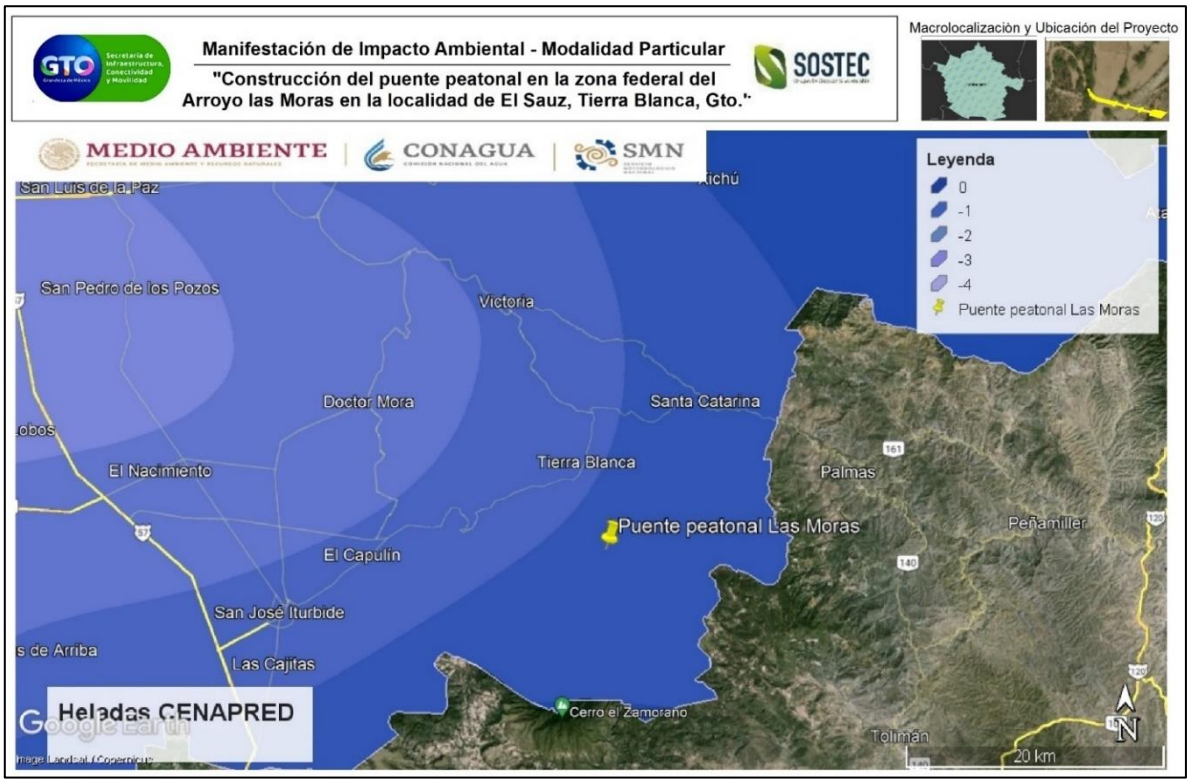


Ilustración 67. Identificación de fenómenos hidrometeorológicos – Heladas. Fuente: Portal de Atlas de Riesgos – CENAPRED.

d) Granizadas.

El granizo o pedrisco es un tipo de precipitación que consiste en partículas irregulares de hielo. El granizo se produce en tormentas intensas en las que se producen gotas de agua sobre enfriadas, es decir, aún líquidas, pero a temperaturas por debajo de su punto normal de congelación (0°C), y ocurre tanto en verano como en invierno, aunque el caso se da más cuando está presente la canícula.

El daño global producido por el granizo ocasiona cada año pérdidas cuantiosas, tanto en el campo como en las ciudades. En el primero arruina las cosechas y en las ciudades destroza techos, vidrios y automóviles generando caos y accidentes. Además, presenta riesgos para la aviación. Los peligros del granizo han impulsado al hombre a buscar los medios para evitarlo. En muchos lugares, donde las grandes extensiones de plantaciones están expuestas a granizadas capaces de arruinar una cosecha entera en cuestión de minutos, se utilizan cohetes antigranizo.

Las granizadas se pueden presentar en todo el municipio y están asociadas principalmente a veranos cálidos y formación de nubes de gran tamaño, por lo que resulta difícil de regionalizar dentro del municipio dichos eventos pueden presentarse casi en cualquier mes del año, sobre todo en la época de verano.

La Estación meteorológica más cercana al SA, La Begoña, registra un promedio anual de 6.6 días de granizada al año.

e) Inundaciones.

El municipio está identificado con un nivel de peligro por inundación muy bajo (CENAPRED, 2016). Su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de 69.27 mm. Se entiende por umbral al valor de lluvia acumulada a partir del cual se pueden esperar afectaciones por inundación; sin embargo, existen condiciones que con precipitaciones de menor valor podrían generar inundaciones, por ejemplo, cuando ocurren lluvias continuas durante varios días, éstas saturan el suelo y con ello se pierde capacidad de infiltración del agua de lluvia. En zonas urbanizadas, la falta de mantenimiento a la infraestructura hidráulica y a los sistemas de drenaje disminuye la capacidad de desalojo de agua pluvial, por lo que una cantidad de precipitación menor al umbral podría generar afectaciones por inundación.

El nivel de vulnerabilidad asociado al municipio es muy bajo (CENAPRED, 2017); para determinarlas, se utilizó información de dependencias oficiales, tales como estadísticas de defunciones de la Secretaría de Salud; declaratorias de desastres y emergencia, publicadas en el Diario Oficial de la Federación (DOF); datos de los atlas de riesgo estatal y municipal, así como daños económicos incluidos en la serie Impacto socioeconómico de los principales desastres. La vulnerabilidad física de una vivienda debe entenderse como la susceptibilidad de sufrir daños materiales, por lo que depende del tipo de construcción. Si el peligro por inundación corresponde a la parte de la naturaleza que no se puede controlar, la vulnerabilidad es la condición que involucra a la parte humana.

Un indicativo de la incidencia de inundaciones en Tierra Blanca es el número de declaratorias de emergencia o desastre por lluvia severa e inundación fluvial y pluvial emitidas para la entidad y publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Para este caso, se cuenta con 0 emitidas desde 2000 hasta 2019. Por otra parte, la Subdirección de Riesgos por Inundación lleva a cabo el proyecto Catálogo de Inundaciones, que compila la información del Centro Nacional de Comunicación y Operación (CENACOM) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) los eventos de inundación ocurridos en las entidades municipales desde 2015 al 2020, en este municipio, no se cuenta con registro de eventos de inundación en las fuentes citadas.

Geomorfología

Características geomorfológicas más importantes.

El Sistema Ambiental y el área de proyecto, se encuentran dentro de la **Provincia Fisiográfica "Eje Mesa del centro".** Con respecto a las Subprovincias fisiográficas, el SA y el área de proyecto se encuentra en la **Subprovincia "Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato".**

Tipo de Roca

De acuerdo con la clasificación de INEGI, dentro del SA se presentan los siguientes tipos de rocas:

- Ts (Ígnea): Clase Ígnea extrusiva, Tipo Ígnea extrusiva Acida

Las rocas ígneas extrusivas se forman sobre la superficie. La lava se enfría rápidamente a medida que emerge a la superficie. Las rocas ígneas extrusivas se enfrían mucho más rápido que las rocas intrusivas. El tiempo de enfriamiento rápido no permite que se formen cristales grandes. Así las rocas ígneas extrusivas tienen cristales más pequeños que las rocas ígneas intrusivas. Las rocas ígneas extrusivas también son llamadas rocas volcánicas

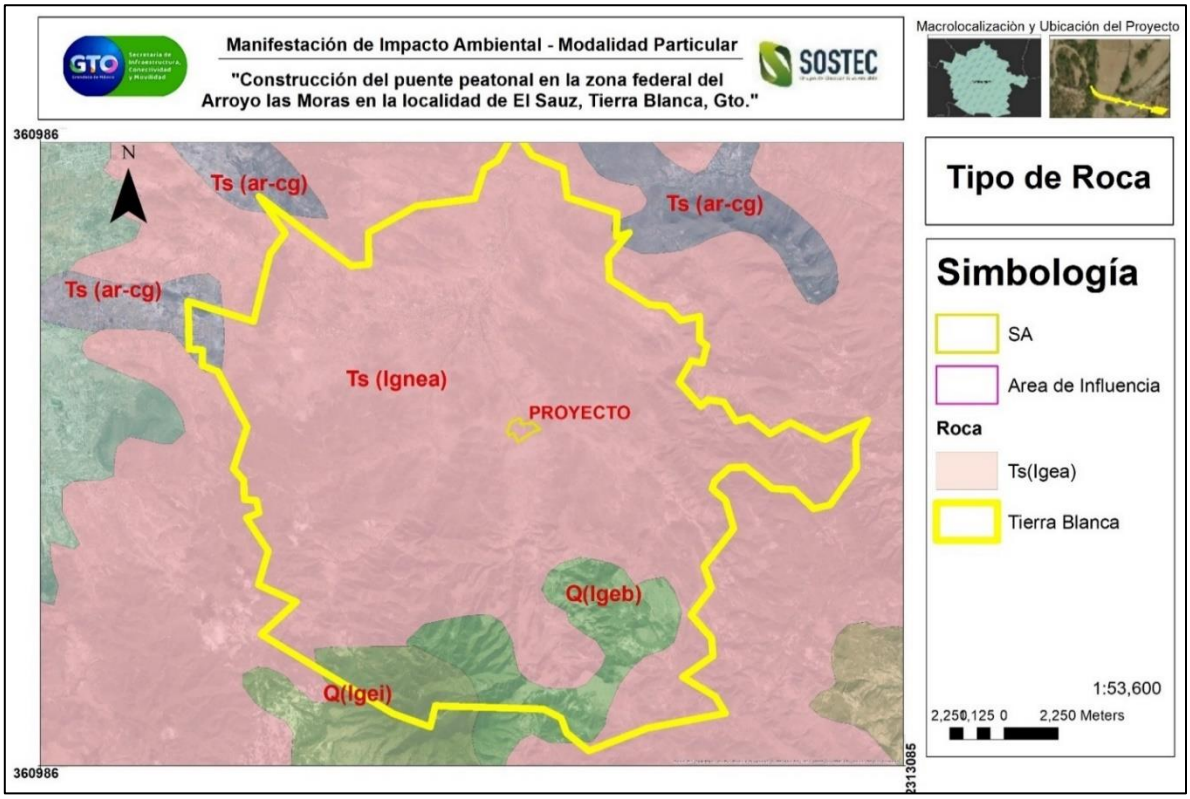


Ilustración 68. Tipo de roca en el área del proyecto, zona de influencia y Sistema ambiental. Fuente: INEGI.

Topoformas.

El área del proyecto, su zona de influencia y el sistema ambiental se ubica en el sistema de topoforma de Valle típico tal y como se muestra en la siguiente ilustración.

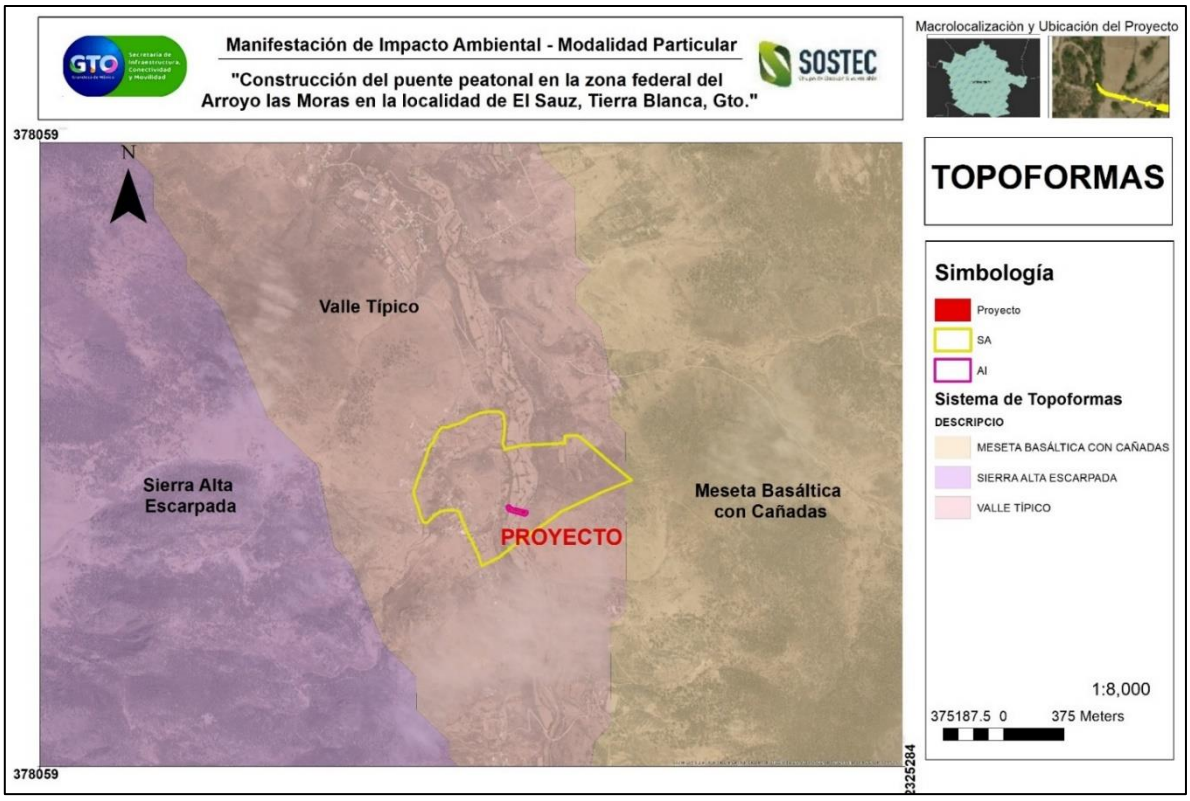


Ilustración 69. Topoforma en el área del proyecto, zona de influencia y Sistema ambiental. Fuente: INEGI.

Altitud

El sistema ambiental presenta altitudes que van de los 1820 msnm a los 1940 msnm. La mayor parte de la superficie del SA es completamente plana, con pendiente casi nula. En lo que corresponde al proyecto, este de ubica entre altitudes de 1820 – 1830 msnm, tal y como se puede apreciar en la siguiente ilustración.

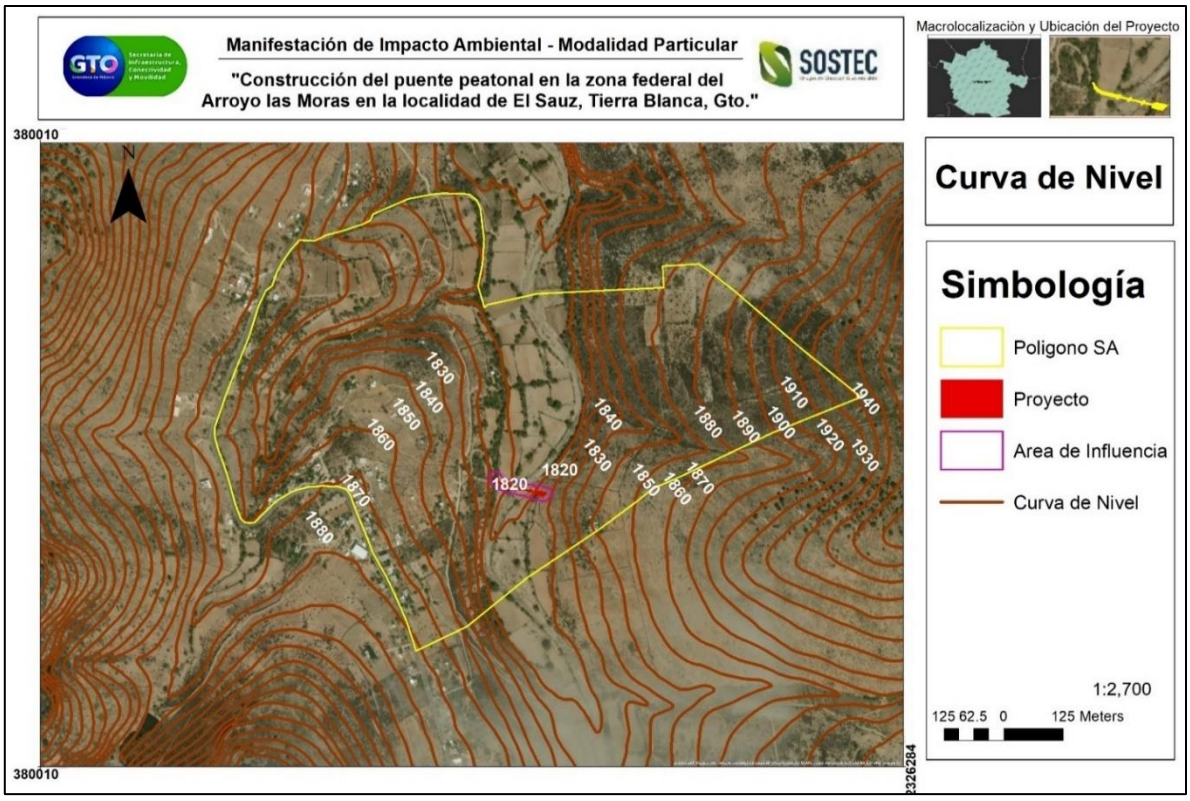


Ilustración 70. Curvas de nivel en el área del proyecto, zona de influencia y Sistema ambiental. Fuente: INEGI.

Fallas y zonas de fracturas.

El Municipio de Tierra Blanca, presenta algunas fallas o fracturas, de las cuales ninguna incide dentro del SA y el área de proyecto.

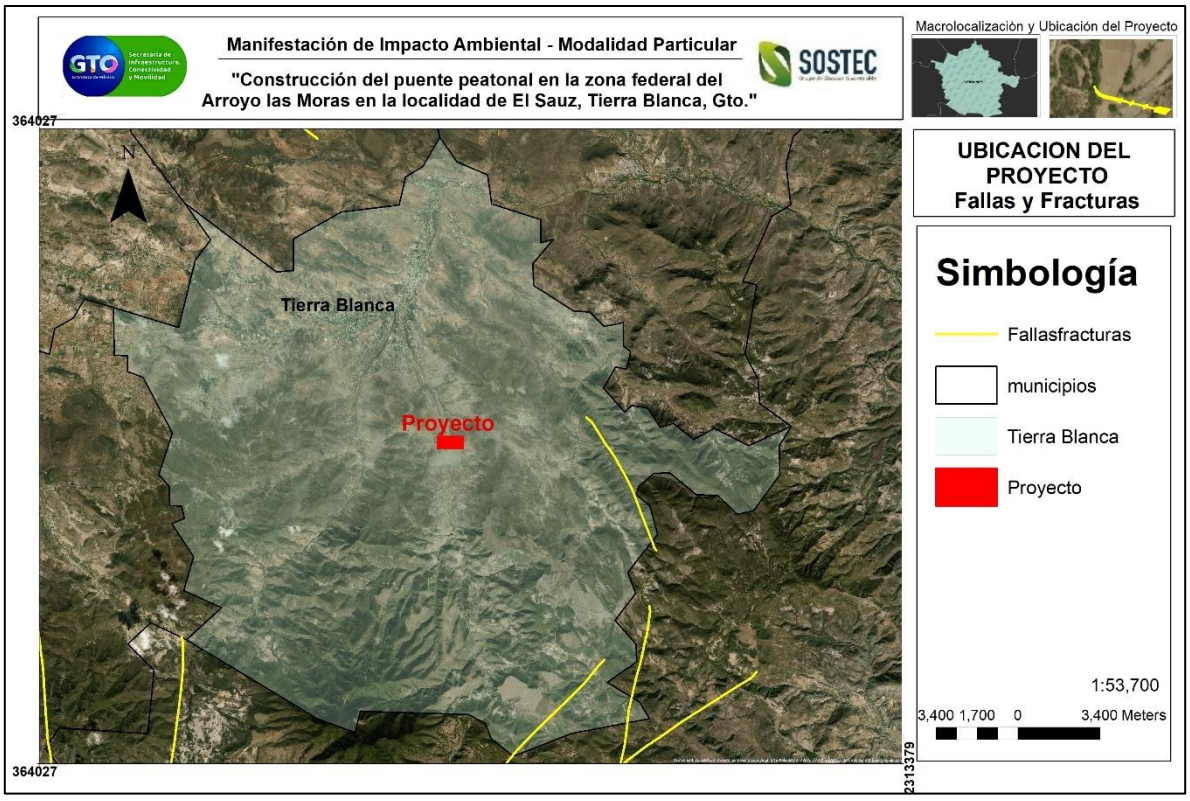


Ilustración 71. Fallas y Fracturas en el área del proyecto, zona de influencia y Sistema ambiental. Fuente: INEGI.

<u>Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica (tensores ambientales).</u>

De acuerdo con la información del Atlas Nacional de Riesgos, el proyecto se ubica fuera de zonas de riesgos geológicos.

Tabla 46. Identificación de zonas de riesgos en el área de proyecto. Fuente: Atlas Nacional de Riesgos para el área de proyecto. – CENAPRED

Tipo de Riesgo		Zona de riesgo/Indicador
Geológicos	Volcanes	Muy bajo.
	Hundimientos o agrietamientos	No
	Peligro Tsunami	No
	Laderas susceptibles	No
	Región potencial de deslizamiento	No
	Zonificación (Mapa Nacional de Susceptibilidad de inestabilidad de laderas)	Muy bajo
	Fallas	No
	Fracturas	No
Meteorológico	Sequías	Alto.
	Huracanes	No

Tipo de Riesgo		Zona de riesgo/Indicador
	Heladas	Bajo (promedio de 10.0 días al año)
	Inundaciones	Vulnerabilidad Media

Suelo

GENERALIDADES DEL SUELO.

El suelo es uno de los recursos naturales básicos a partir del cual el hombre desarrolla la mayoría de las actividades económicas que le dan sustento como ente biológico y social. La calidad de los suelos es uno de los factores que dan prosperidad a las comunidades humanas, si a la anterior característica se agrega el buen manejo y acciones de conservación de suelo y agua, dan como resultado el carácter sustentable del suelo, de esta forma se asegura la existencia y aprovechamiento de este recurso.
El clima, la geomorfología, vegetación, así como el origen del substrato geológico, van a definir las características físicas y químicas de los suelos y, debido a lo anterior, se definen los posibles usos del suelo en actividades productivas y su manejo apropiado.

INEGI mediante la carta de Edafología presenta una representación cartográfica de las características morfológicas, físicas y químicas de los suelos del país.

Contiene información acerca de la textura superficial dominante y en su caso las limitantes químicas (sal, sodio) o físicas (roca, tepetate, pedregosidad) que más afectan el uso y manejo del suelo.

Constituye un apoyo fundamental en la planeación y ejecución de acciones encaminadas al uso óptimo de los recursos naturales, marco de referencia para la prevención de desastres ecológicos y degradación ambiental, ocasionados por la sobreexplotación o uso inadecuado del suelo.

Tipo de suelo en el SA y área de proyecto.

De acuerdo con la carta Edafológica de INEGI, el SA, el AI y el área de proyecto se presentan los siguientes tipos de

Tabla 47. Características del suelo presente en el SA.

CLAVE	Suelo 1	Subsuelo 1	Suelo 2	Subsuelo 2	Suelo 3	Subsuelo 3	Textura	Fase Física
I+Hh/2	Litosol		Feozem	Háplico			Media	
Hh+I+Re/2/L	Feozem	Háplico	Litosol		Regosol	ÉUTRICO	Media	Lítica

Las características de estos tipos de suelo son los siguientes

- **Litosol:** Se distinguen por tener una profundidad menor a los 10 cm. Se localizan en las sierras, en laderas, barrancas y malpaís, así como en lomeríos y algunos terrenos planos. Tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo
- **Feozem Háplico:** Son suelos fértiles y son capaces de soportar una gran variedad de cultivos, tanto de secano como de regadío, así como pastizales. Sus principales limitaciones son las

inundaciones y la erosión. Un Phaeozem háplico se caracteriza por no presentar ningún horizonte diagnostico que sea determinante.

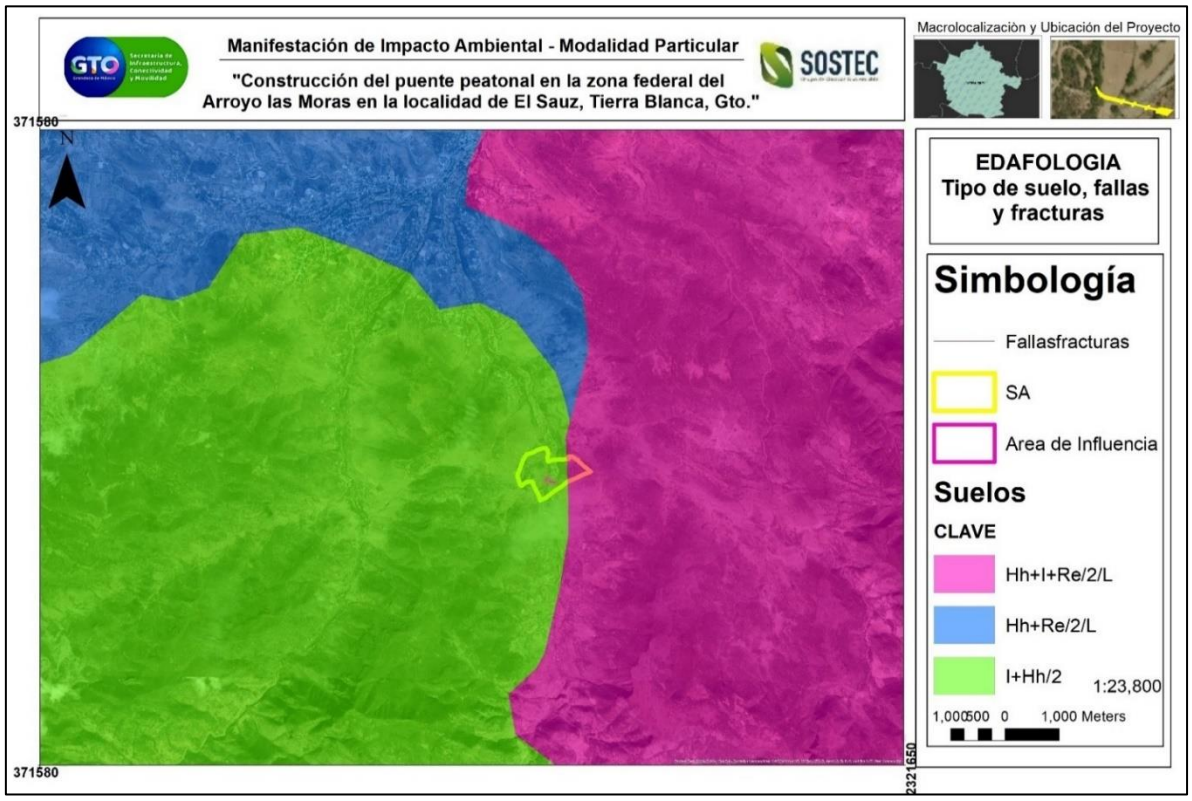


Ilustración 72. Fallas y Fracturas en el área del proyecto, zona de influencia y Sistema ambiental. Fuente: INEGI.

Presencia De Contaminantes En El Suelo.

El área en donde se desarrollará el proyecto no presenta contaminantes en el suelo pues en éste se aprecia una nula presencia de actividades antropogénicas, especialmente del sector industrial. Se aprecia en sus alrededores actividades de tipo urbano y las orillas pequeños terrenos agrícolas.

Erosión y Degradación del suelo.

De acuerdo a la información y carta de CONABIO **"Degradación del suelo en la República Mexicana – Escala 1:250 000"**, donde se muestra la ubicación de los tipos de erosión, los tipos de degradación química y degradación física del suelo, el SA, AI y área de proyecto presentan el tipo: Sobre el SA, AI y el área del proyecto no encontró ninguna degradación sin embargo en los alrededores se encuentra la degradación por Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial y la Degradación química por polución.

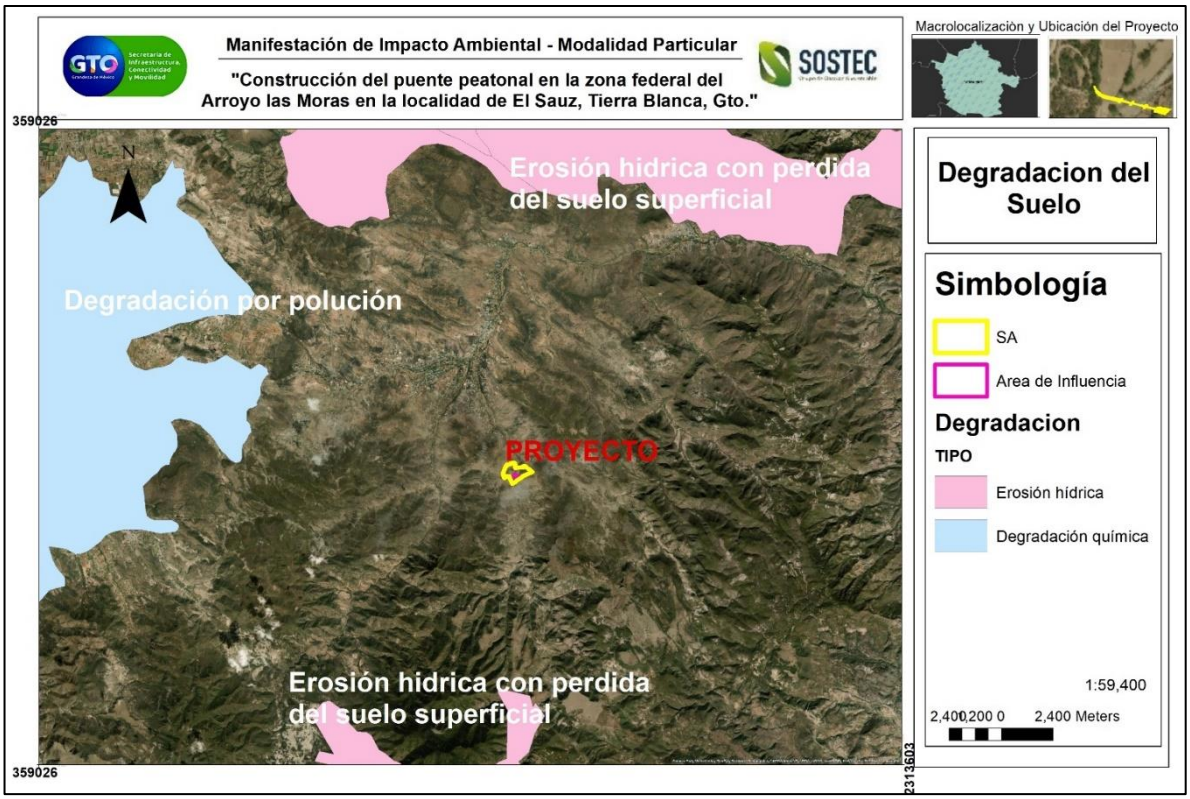


Ilustración 73. Degradación del suelo en el SA. Fuente: CONABIO

Agua

Este apartado, es de suma importancia, ya que, durante algunos segmentos del proyecto, éste se desarrolla en una corriente de agua o en su zona federal, que constituye un bien nacional como lo señala la Ley de Aguas Nacionales (Art. 113), la Ley de Bienes Nacionales y la propia Constitución de los Estados Unidos Mexicanos (Art. 27).

Enfoque Regional.

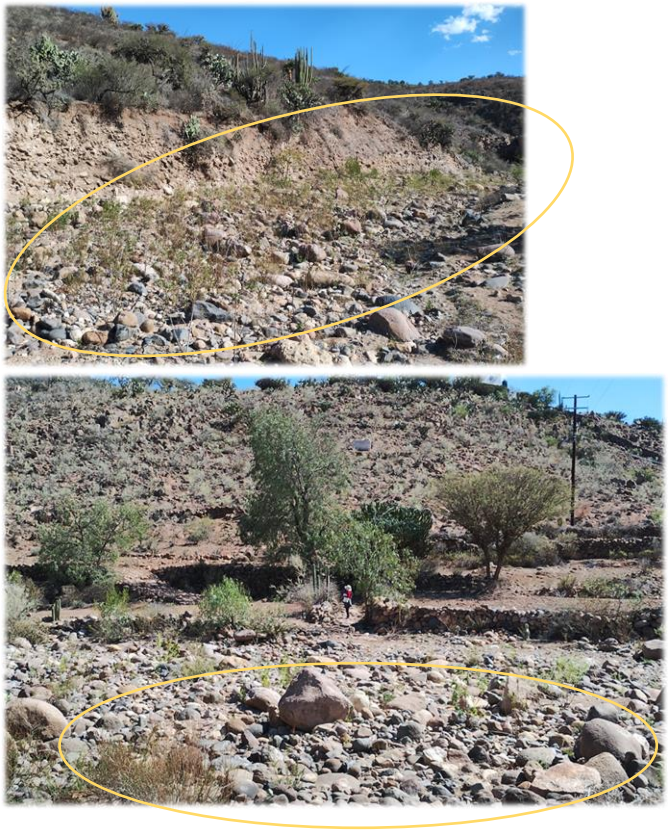
Según la subdivisión del país en regiones hidrológicas del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI), al Estado de Guanajuato le corresponde la región número 26 del sistema PÁNUCO (RH-26) y la región número 12 del LERMA-CHAPALA-SANTIAGO O LERMA-SANTIAGO-PACÍFICO (RH-12), estas dos grandes áreas definen el rasgo fisiográfico que conforma el denominado parte aguas continental a partir del cual, las aguas drenan hacia el Golfo de México a través del Río Pánuco, y al Océano Pacífico por medio del Río Santiago, respectivamente.

Dichas regiones hidrológicas se dividen en Cuencas, que, para el Estado de Guanajuato, se tienen: Para la Región RH-26, Río Tamuín y Río Moctezuma; y para la RH-12, R. Verde Grande, Río Laja, Río Lerma-Salamanca, Río Lerma-Toluca, R. Lerma-Chapala y Lago Pátzcuaro-Cuitzeo-L. de Yuriria.

Las principales corrientes de agua del Municipio corren de Sur a Norte, formando el Río Pinal de Zamorano, en el que desembocan los Arroyos El Cuervo, Las Peras, El Pino y Las Moras. En algunas fuentes bibliográficas se conoce como el arroyo zamorano al arroyo las moras. Pero corroborando

las fuentes de INEGI (Carta topográfica F14C46) edición 2015 e Hidrología) y SIATL el arroyo es conocido como “Las Moras”

Cabe mencionar que el cauce del arroyo se encuentra intervenido por el arrastre aguas arriba de rocas de diferentes tamaños esto modifica las condiciones de dispersión de la energía cinética del agua y se encuentra vegetación arbustiva dentro del cauce.





Ilustraciones del cauce del Arroyo Las Moras, se delimita el área del cauce en color amarillo

<u>Hidrología Del SA y Área De Proyecto.</u>

A. REGIÓN HIDROLÓGICA, CUENCA Y SUBCUENCA HIDROLÓGICA.

El sistema ambiental se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-26 “Panuco) Cuenca “R. Moctezuma”, Subcuenca “Rio Extorza”

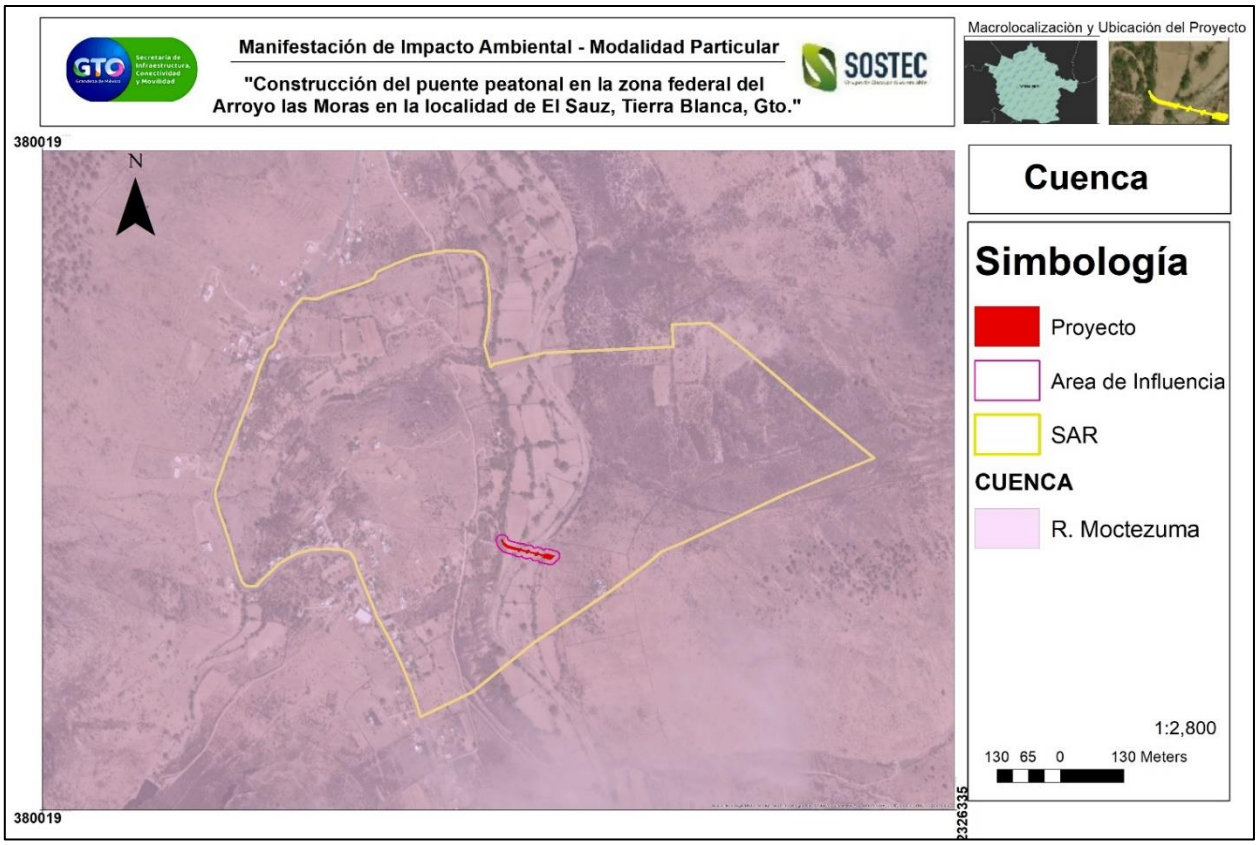


Ilustración 74. Cuencas Hidrológicas. Fuente: CONABIO.

Características Hidrológicas Relevantes de la Cuenca R. Moctezuma.

El área cubierta por el acuífero se encuentra ubicada dentro de la Región Hidrológica RH 26, Río Pánuco, Subregión Hidrológica Alto Pánuco, cuenca del Río Moctezuma (26 D) y en la Subcuenca del Rio Moctezuma. La cuenca Río Moctezuma cubre una superficie de 6,508 km 2, sus principales afluentes son los ríos Extóraz y San Juan, así como los arroyos Seco y Galindo. Esta cuenca es muy importante en la zona por su extensión y porque un gran volumen de agua superficial se emplea en el Distrito de Riego 023 San Juan del Río. El Río Moctezuma es el afluente más caudaloso dentro del acuífero, es perenne y desemboca en el Río Pánuco. Este río cambia de nombre a lo largo de su recorrido, adoptando el nombre de Moctezuma en el Valle de México, sirviendo como canal de desagüe para el drenaje profundo de la Ciudad de México; posteriormente sus aguas circulan por el Río Tula y pasan por las presas Requena, Endhó y Tlamaco, continuando su recorrido hasta llegar al embalse de la presa de Zimapán, en Hidalgo.

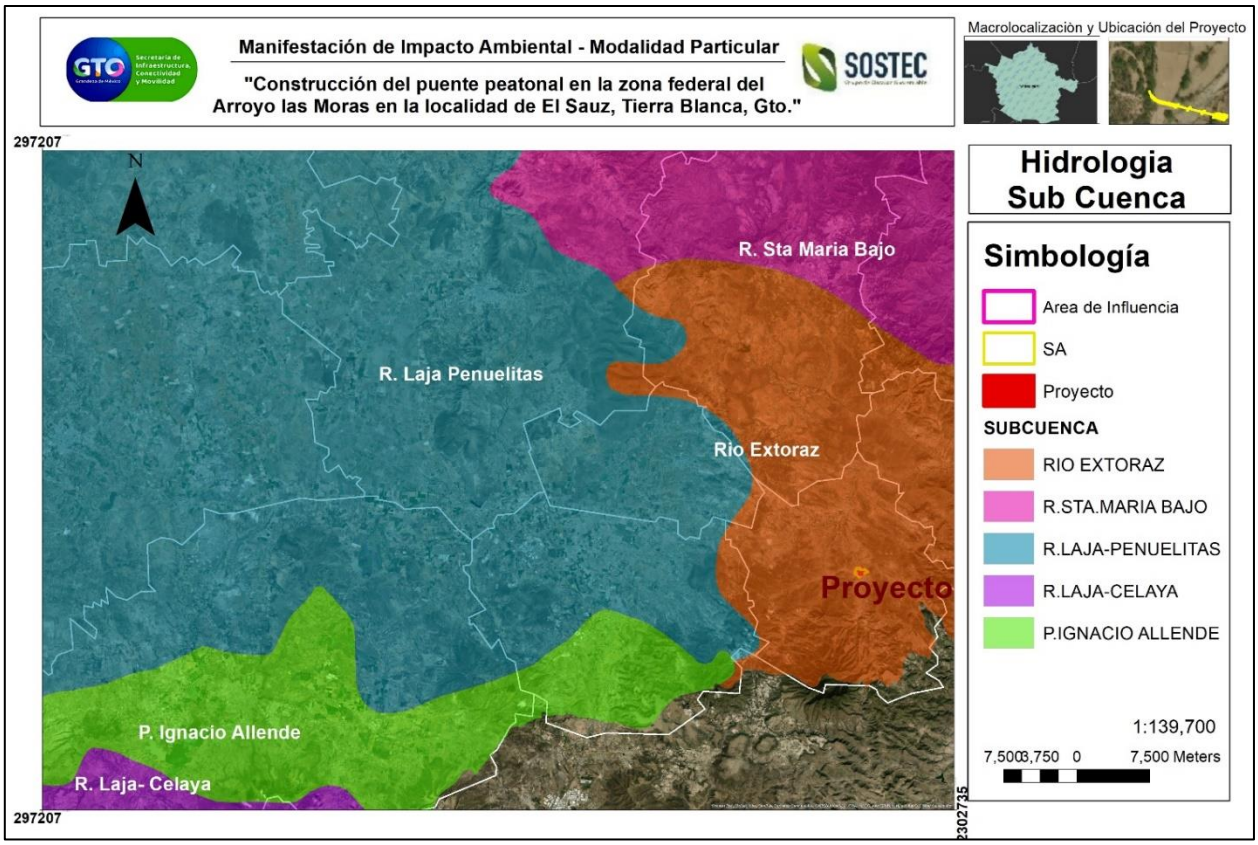


Ilustración 75. Subcuencas hidrológicas. Fuente: INEGI.

El área de proyecto, su zona de influencia se ubica en las microcuencas 26 Dc BCF (en su totalidad) y el sistema ambiental, en 26 Dc BCE y también en la microcuenca 26 Dc BCH. Únicamente se presenta un pequeño cuerpo de agua dentro del sistema ambiental, en su mayoría se presentan corrientes de agua.

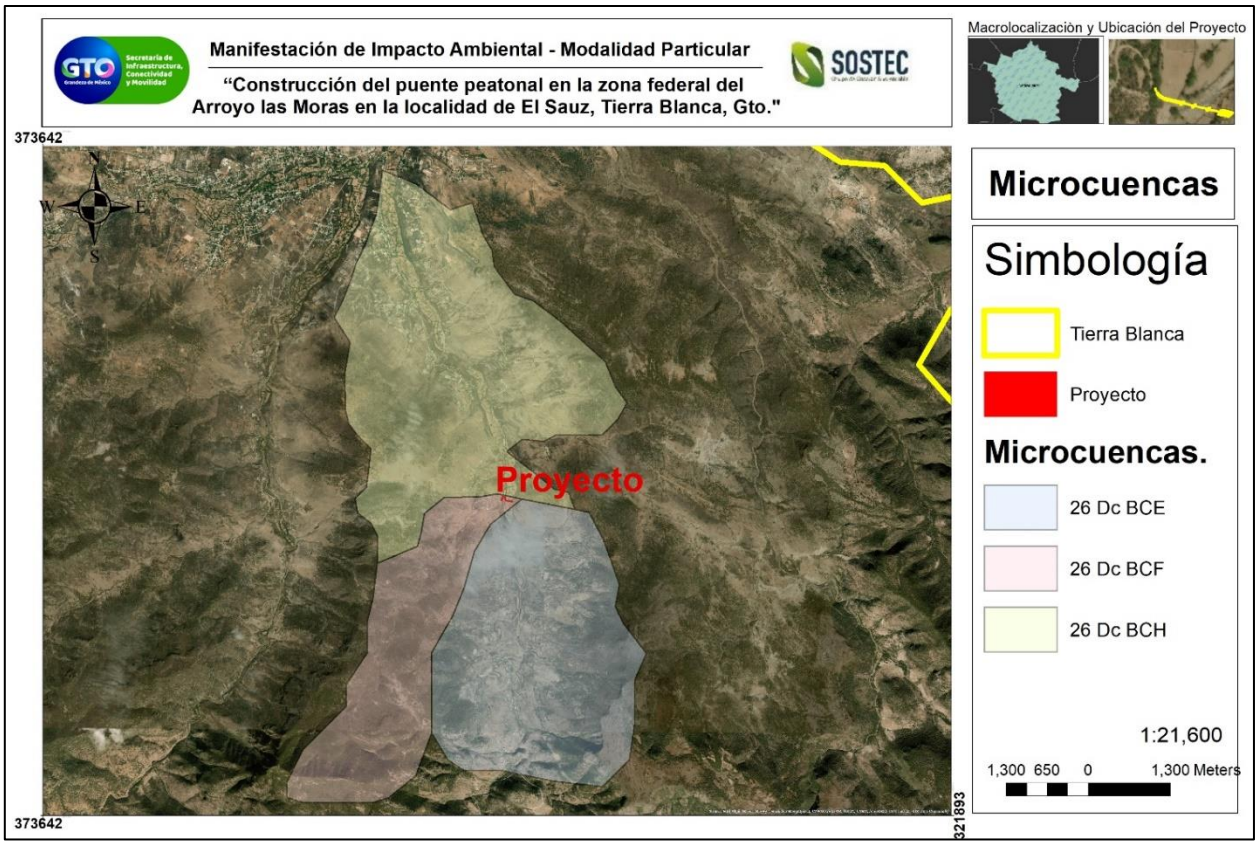


Ilustración 76. Hidrología superficial en el SA y área de proyecto. Fuente: INEGI.

Hidrología subterránea

El tipo de acuífero corresponde a Xichú – Atarjea a un acuífero semiconfinado a libre de continuidad hidráulica regional en un medio fracturado constituido principalmente por rocas ignimbríticas y basálticas.

Esta dinámica del agua subterránea se modifica en la porción norte y oriente del área, donde predominan los materiales sedimentarios, especialmente calizas y calizas lutitas, los cuales funcionan como unidades de baja permeabilidad que inciden en el flujo de agua subterránea, al retardar la recarga vertical que proviene del medio fracturado que la subyace.

El sistema de aguas subterráneas se desarrolla en una estructura tectónica integrada por un sistema de escalonamientos, producidos por fallas normales (horst y graven), los cuales afectan tanto al paquete de rocas ignimbríticas y basálticas como al basamento que le subyace compuesto de rocas sedimentarias.

Estas geoformas definen una serie de altos y bajos estructurales los cuales se localizan en la porción sur del área y que se han denominado Tierra Blanca-Victoria-Santa Catarina.

En estas zonas donde el medio fracturado constituye la principal fuente de abastecimiento de agua subterránea, los pozos más profundos han cortado esta unidad hasta los 450 m. La exploración geofísica determinó un espesor máximo de hasta 1,000 m. Sin embargo, dadas las condiciones y

características de la roca ignimbrítica, a profundidad, es difícil que ocurra agua a menos que la roca esté fracturada.

Dadas las condiciones topográficas, geológicas e hidrogeológicas de la zona, se definen cuatro sistemas hidráulicos subterráneos que funcionan como acuíferos independientes, ya que no presentan una continuidad hidráulica subterránea, ya que están limitados por un sistema de fallas normales que controlan el flujo del agua.

El acuífero de Tierra Blanca se localiza en la porción sur del área, corresponde a un bajo estructural, limitado en ambos extremos por dos fallas normales que afectan a las rocas volcánicas de composición ignimbrítica. Las barreras estructurales inciden directamente en el flujo del agua subterránea, los efectos de artesianismo observados en varios pozos de la zona, son una clara muestra de este control.

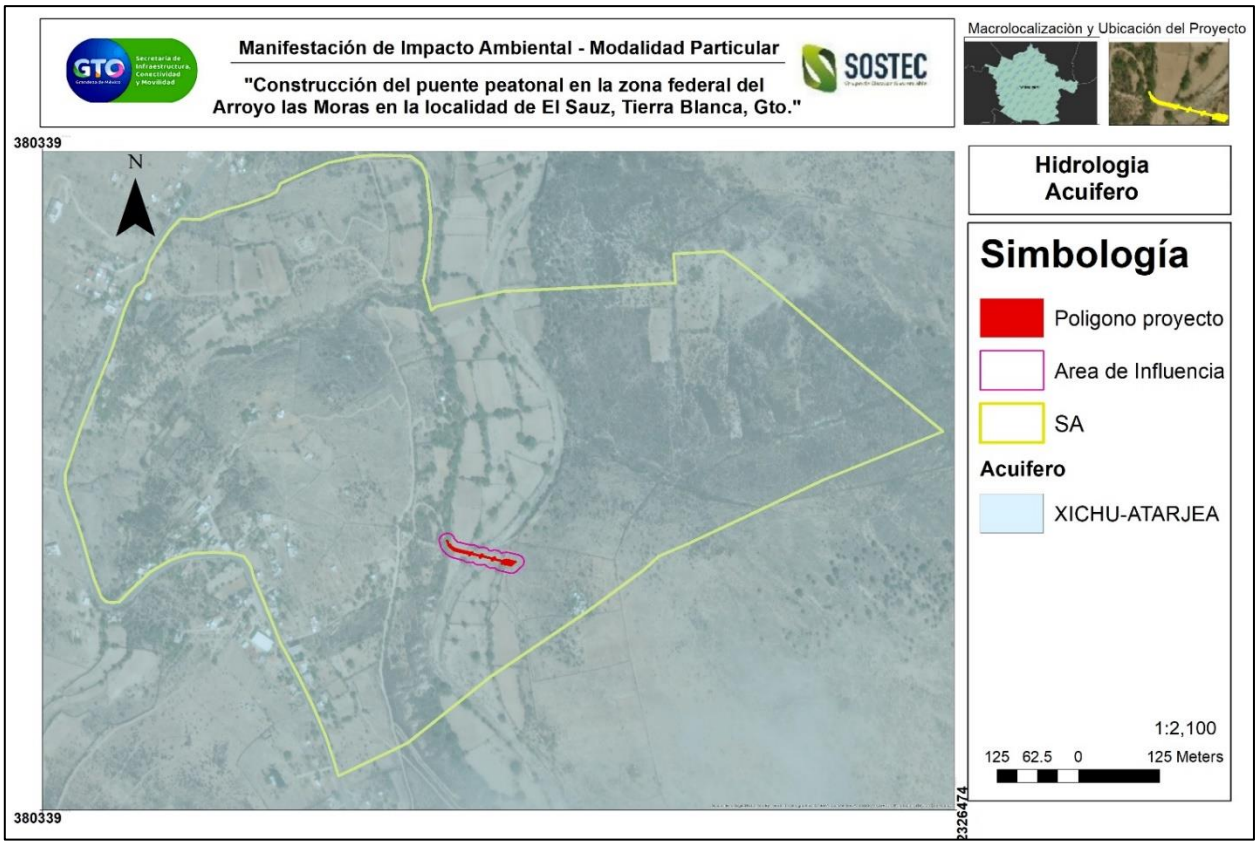


Ilustración 77. Hidrología subterránea en el área del Proyecto, Acuíferos. Fuente: CONABIO

Aire

En lo reportado en el Inventario de Emisiones de Guanajuato (2008), el municipio de Tierra Blanca aporta a nivel estatal el 0.12% de las partículas menores o iguales a 10 micrómetros (PM_{10}); el 0.10% de las partículas menores o iguales a 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$); el 0.01% de óxidos de azufre (Sox); el 0.06% del monóxido de carbono (CO); el 0.21% de óxidos de nitrógeno; el 0.18% de los compuestos

orgánicos totales (COT); el 0.18% de los compuestos orgánicos volátiles (COV); y el 0.31% del amoniaco (NH_3).

Municipio	PM10	PM2.5	Sox	CO	Nox	COT	COV	NH3
Municipal	75,470.69	22,972.31	52,109.75	1,639,028.70	124,989.57	379,264.34	370,339.18	42,075.01
Tierra Blanca	89.11	20.13	1.65	464.14	131.5	1,181.42	1,174.93	124.74
%	0.12	0.1	0.01	0.06	0.21	0.18	0.18	0.31

Las emisiones de PM_{10} y $PM_{2.5}$ son generadas principalmente por el tránsito de vehículos por caminos no pavimentados, las actividades de labranza y la quema de residuos agrícolas.

Las emisiones de SO_x, CO y NO_x, provienen en su mayoría de fuentes móviles; mientras que los COT, COV y NH_3 provienen de fuentes naturales, del consumo de solventes y productos agrícolas de alto contenido de compuestos orgánicos.

Respecto a los gases de efecto invernadero, el municipio aporta el 0.48% del CO_2 estatal; el 0.37% del CH_4; el 0.42% del N_2O; y el 0.48 del CO_2^{eq}.

Respecto al Sistema Ambiental y área de proyecto, estos se encuentran al Suroeste de la mancha urbana por lo que presenta bajo flujo vehicular, sin embargo, también presenta caminos no pavimentados que fomenta la dispersión de polvos y material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$) por lo que será de vital importancia que los vehículos automotores que se empleen para el desarrollo del proyecto cuenten con la verificación vehicular correspondiente y se apliquen riegos periódicos sobre el trazo del proyecto.

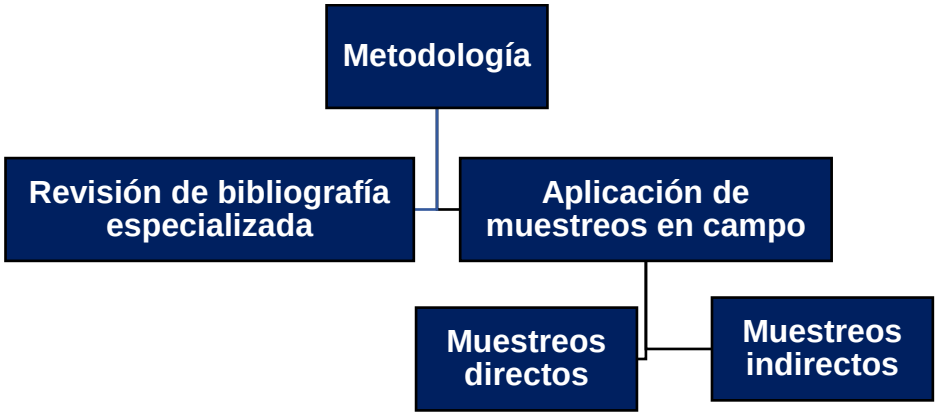
IV.3.2. Medio biótico.

Los factores bióticos son los organismos vivos que se encuentran e influyen en un ecosistema determinado y se refieren principalmente a las especies de plantas, animales y los microorganismos, estos organismos tienen diversas interacciones entre ellos y con el espacio que ocupan.

Para el presente estudio de impacto ambiental se realiza un análisis del medio biótico, considerando para ello la flora y la fauna que se desarrolla en la superficie del Sistema Ambiental y particularmente en el Área de Influencia que fueron delimitados para el proyecto.

Para conocer las especies de flora y de fauna en la zona del proyecto, inicialmente se realiza la revisión de bibliografía especializada y actualizada de la región y posteriormente se aplican muestreos directos e indirectos en campo para la generación de información referente a la diversidad de especies de la zona.

A continuación, se describen las metodologías de manera general, que fueron utilizadas y los resultados obtenidos para los diversos grupos de flora y de fauna presentes en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia delimitados para el proyecto.



Las metodologías que fueron empleadas, así como los resultados que fueron obtenidos para los diversos grupos de flora y de fauna presentes en las áreas de estudio consideradas para el presente proyecto (SA y Área de Influencia) se presentan a continuación.

IV.4.2.1 Vegetación

Para el análisis de la vegetación se llevará a cabo un estudio de la riqueza y la abundancia de las comunidades de plantas, terrestres y/o acuáticas que se desarrollan en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia del proyecto, identificando el tipo de vegetación presente y determinando su grado de conservación.

La vegetación corresponde al conjunto de especies de plantas de diferentes orígenes, es decir que pueden ser plantas nativas, introducidas y/o cultivadas que crecen sobre una superficie terrestre o en un medio acuático en un determinado ecosistema. La flora de México se constituye por el total de las especies vegetales que crecen en su territorio que es cambiante con el tiempo, pero a partir de la intervención del ser humano las modificaciones pueden ser profundas, de manera que los recursos florísticos de un país representan una fuente de riqueza *per se,* además de su posible uso.

En 1991 el doctor Jerzy Rzedowski estimó que México tiene una riqueza florística de 22, 800 especies vasculares, siendo 21,000 de ellas especies fanerógamas. En 1993 Víctor Toledo calculó que serían alrededor de 30, 000 y más tarde (1996) Rodolfo Dirzo y Guillermina Gómez estimaron que serían aproximadamente 20, 444 especies.

Para el presente estudio de impacto ambiental se identificó, evaluó y describió la diversidad y la abundancia de la vegetación que está presente en el Sistema Ambiental y particularmente en el Área de Influencia delimitada para el proyecto de la construcción Ejecutivo de Puente Peatonal para cruce del Arroyo Las Moras en la Comunidad el Sauz , a desarrollarse en el municipio de Tierra Blanca Guanajuato, ya que en éstas áreas serán donde se presenten los impactos directos e indirectos que serán generados por el emplazamiento de la obra.

La metodología empleada para el análisis de la vegetación se divide en tres fases, las cuales son las siguientes:



1. **Revisión de bibliografía especializada.**

La etapa número uno de la metodología se refiere a la revisión y a la consulta de bibliografía especializada y actualizada referente a la diversidad de flora en la zona de estudio, como son publicaciones, libros y artículos en los que se citen trabajos de la flora nativa del estado de Guanajuato y del municipio de Tierra Blanca, debido a que es en este dónde se pretende desarrollar la obra.

Entre la bibliografía que fue consultada para el presente estudio se encuentra la siguiente:

- Documento Técnico base del Inventario de Especies Vegetales Nativas del Estado de Guanajuato – SMAOT, 2020.
- Listado florístico del Inventario de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato – Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, 2016.
- Lista preliminar de árboles silvestre del estado de Guanajuato – Rzedowski, R. et al., 2009.

Parte de la bibliografía especializada que fue consultada en esta etapa se presenta en las siguientes imágenes.



Imagen. Bibliografía consultada



Imagen. Bibliografía consultada

VI. Aplicación de muestreos en campo.

La etapa número dos consiste en definir los sitios o unidades de muestreo, los cuales deben ser representativos de la población objeto de estudio. La ubicación, el número y la distribución de estas unidades de muestreo están en función de la precisión requerida, del tiempo que se tiene disponible para el muestreo y de las características de los ecosistemas objeto de estudio.

Para definir la metodología que permita obtener la información para conocer la vegetación de la zona del proyecto, se consultó y posteriormente se utilizó la siguiente bibliografía:

- Manual para muestrear la vegetación en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas – CONAFOR, 2018.
- Inventario Nacional Forestal y de Suelos: Manual y Procedimientos para el Muestreo de campo – CONAFOR, 2011.
- Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal – Mostacedo y Fredericksen, 2000.

Una vez consultada la bibliografía y revisando las características y las condiciones medio ambientales de la zona donde se pretende llevar a cabo la obra, así como revisando los usos de suelo y el tipo de vegetación presente, se seleccionaron unidades de muestreo del tipo cuadrantes (parcelas) y complementando con la aplicación de transectos lineales en el Área de Influencia y en el Sistema Ambiental del proyecto.

El método de cuadrantes (parcelas) consiste en delimitar cuadrados y/o rectángulos sobre la superficie a muestrear, esto para determinar la riqueza y abundancia de las plantas que se encuentran dentro de estas parcelas. Los cuadrantes son utilizados para muestrear cualquier tipo de estrato, el tamaño del cuadrante está relacionado con la forma de vida y la abundancia de los individuos. Sin embargo, se recomienda definir una unidad de muestreo mayor para las especies arbóreas y dentro de esta unidad delimitar subunidades de muestreo de superficie menor para especies del estrato arbustivo y herbáceo.

Considerando las características ambientales y topográficas del área de estudio, así como el uso de suelo y el tipo de vegetación presente se proponen tres (3) unidades de muestreo en el Sistema Ambiental y dos (2) en el Área de Influencia, las unidades de muestreo serán de forma rectangular y contarán con una superficie de 1,000m^2, estas unidades de muestreo a su vez contarán con subunidades que serán destinadas para recolectar información de especies arbustivas y herbáceas.

En la siguiente imagen se presenta la ubicación de las unidades de muestreo.



Ilustración 78. Puntos para inventariar en Área de Influencia.

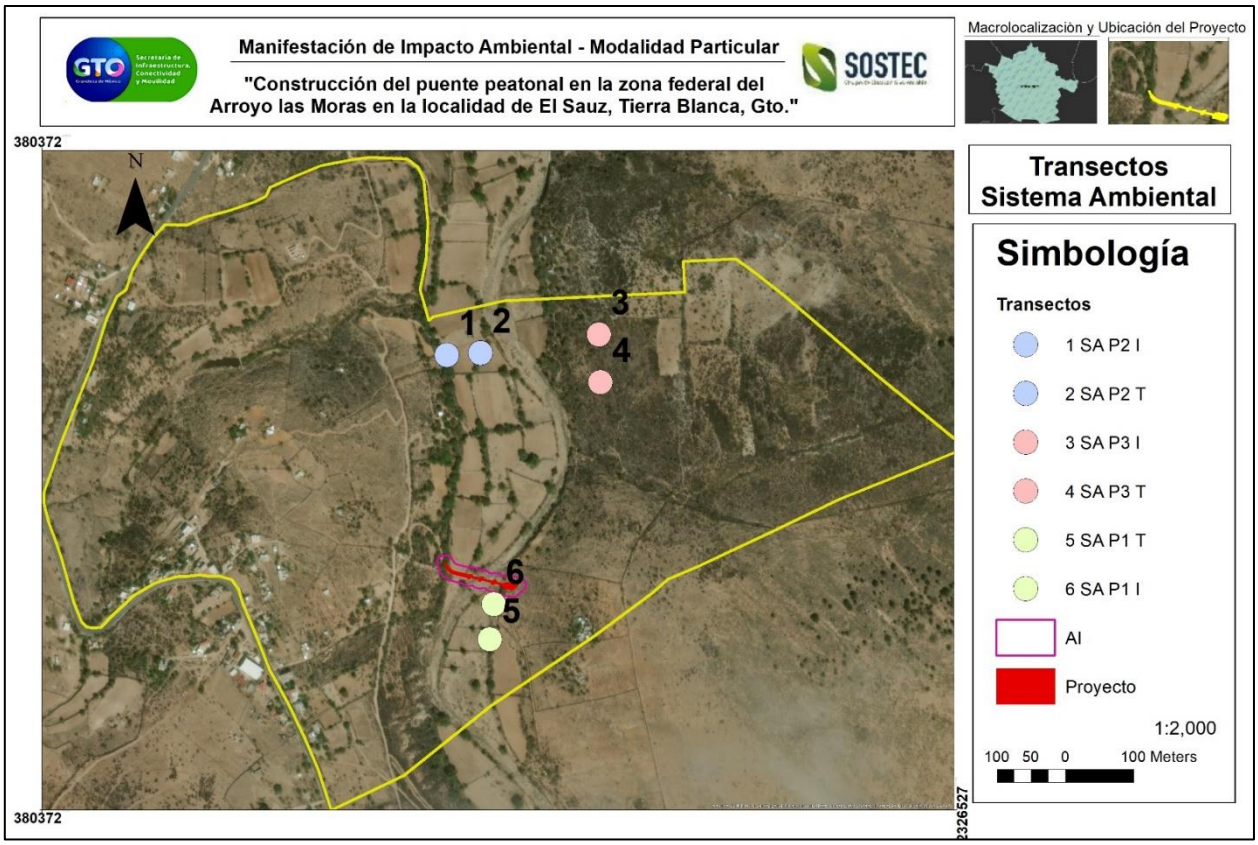


Ilustración 79. Puntos de transectos inicio y final del Sistema Ambiental

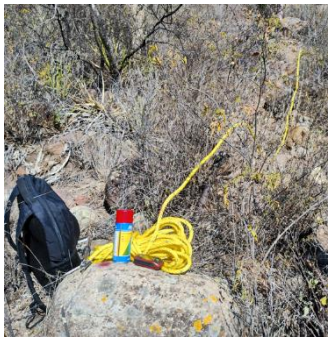
Técnica de muestreo (Procedimiento).

Para la determinación de la estimación de la vegetación, se optó por implementar la técnica de cuadrante de 500 m^2, en un ancho de 10 m por 50 m de longitud y transectos de 10x50 dentro de esta área se seccionaron, teniendo que registrar los siguientes datos:

- Datos generales de los ejemplares: Identificación de especie y alturas, diámetros promedios
- Georreferencia del sitio muestreado.

Así mismo al desarrollar adecuadamente las mediciones de los cuadrantes y transectos se emplearon los siguientes materiales.

- GPS marca Garmin
- Aerosol
- Cinta métrica
- Guías de identificación para flora
- Formatos de campo
- Cámara fotográfica
- Cuerda



Resultados de Campo.

Diversidad.

Resultando de los trabajos de campo se identificaron 13 especies silvestres de flora presentes dentro del SA, cabe señalar que, debido a la fuerte intervención antropogénica derivada de las actividades agrícolas, ha venido mermando la diversidad y la abundancia de vegetación en la zona, cabe señalar que dentro de las especies identificadas ninguna se encuentra en algún estatus de protección o conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cómo se describió en la metodología de muestreo se abarcaron 3 estratos de flora: Arbóreo, arbustivo y herbáceo.

En las siguientes imágenes se presenta la metodología empleada, así como los materiales utilizados durante el levantamiento de la información.



Imágenes. Medición de transectos 10m X 50m)

VI. Análisis de datos.

La fase número tres de la metodología corresponde al análisis y la interpretación en gabinete de los datos obtenidos durante la aplicación de los muestreos en campo. Con este análisis se puede evaluar la riqueza y la abundancia de la vegetación de la zona, calculados de la siguiente manera:

- Abundancia: Conocida como abundancia absoluta, ésta representa la cantidad de individuos que aporta cada especie.
- Abundancia relativa: La abundancia relativa representa la abundancia de una especie referida a la abundancia de todas las especies.
- Índice Shannon-Wiener: Mide la diversidad de especies, este índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

De tal manera que la abundancia relativa representa los números de individuos que aporta cada una de las especies registradas dentro de la superficie donde se realizan los muestreos, esta se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{Pi = \frac{ni}{N}}$$

Donde:
Pi = Abundancia relativa
ni = Abundancia absoluta por especie
N = Total de individuos de toda la muestra

Diversidad: Para evaluar la diversidad de las especies de flora presentes en la zona de estudio, se utilizó el índice de Shannon-Wiener para valorar la riqueza específica, estos análisis se hicieron mediante el programa biológico/estadístico PAST (2015), el cual permite conocer de manera rápida y confiable la diversidad de las especies de una determinada unidad de muestreo.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada área del proyecto:

Sistema Ambiental.

La información obtenida para cada una de las unidades de muestreo fue procesada y analizada por unidad y a nivel general, esta información permite conocer el comportamiento de las poblaciones de las especies por abundancia específica y distribución espacial dentro del Sistema Ambiental.

En la siguiente tabla se presentan las especies que fueron registradas para las tres (3) unidades de muestreo que fueron delimitadas en el Sistema Ambiental del proyecto, así como sus abundancias:

Tabla 48 Abundancia por unidad de muestreo en el Sistema Ambiental

Nombre común	Nombre científico	Familia	Transectos			Absoluta	Abundancia Relativa
			1	2	3		
Estrato Superior							
Palo Colorado	*Bursera morelensis*	Burseraceae			43	43	34.95934959
Gatuño	*Mimosa monancistra Benth*	Fabaceae			23	23	18.69918699
Granjeno	*Forestiera phillyreoides*	Cannabaceae	17			17	13.82113821
Mezquite	*Prosopis laevigata*	Fabaceae	12	5	1	18	14.63414634
Nopal Tapona	*Opuntia robusta*	Cactaceae			1	1	0.81300813
Palo hediondo	*Solanum erianthum*	Hernandiaceae	5			5	4.06504065
Pirul	*Schinus molle*	Anacardiaceae	2			2	1.62601626
Pochas	*Lonicera subspicata Hook. & Arn.*	Poaceae		2		2	1.62601626
Secamone	*Secamone elliptica R.Br.*	Secamone	8			8	6.504065041
Varaduz	*Eysenhardtia polystachya*	fabáceas			4	4	3.25203252

Nombre común	Nombre científico	Familia	Transectos			Absoluta	Abundancia Relativa
			1	2	3		
		Total	44	7	72	123	100
Estrato Medio							
Abrojo	*Solanum ferrugineum*	Zygophyllaceae.		21		21	12.96296296
Palo prieto	*Ilex tolucana*	Aquifoliáceas.	7	6		13	8.024691358
Palo Santo	*Crotón reflexifolius*	Euphorbiaceae		19		19	11.72839506
Huizache	*Vachellia farnesiana*	Fabaceae	2		2	4	2.469135802
Jara mexicana	*Barkleyanthus salicifolius*	Cistaceae			1	1	0.617283951
Madreselvas	*Chiococca alba.*	Caprifoliaceae	2			2	1.234567901
Quinoa	*Chenopodium quinoa*	Amaranthaceae,	52	22		74	45.67901235
Senecio	*Senecio bayonnensis Boiss.*	Asteraceae	2			2	1.234567901
Tronadora	*Montanoa frutescens*	bignoniáceas,		4		4	2.469135802
Uña de gato	*Mimosa aculeaticarpa*	Rubiaceae			22	22	13.58024691
		Total	65	72	25	162	100
Estrato inferior (Herbáceas y cactáceas)							
Maguey Blanco	*Agave Americano*	Asparagaceae			49	49	59.03614458
Biznaga	*M. curvispinus*	Cactaceae		2		2	2.409638554
Cactácea	*Cactaceae*	Cactaceae			9	9	10.84337349
Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Cactaceae			3	3	3.614457831
Cholla	*Cylindropuntia cholla.*	Cactaceae		14		14	16.86746988
Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	Cactaceae		3	1	4	4.819277108
Órgano	*Lonicera subspicata Hook. & Arn.*	Cactaceae			2	2	2.409638554
		Total	0	19	64	83	100

La metodología para flora fue complementada con la aplicación de transectos lineales en el Sistema Ambiental del proyecto, los transectos permiten obtener una mayor representatividad de las especies que se encuentran en la zona lo que complementó el listado de especies de flora para el SA, para la identificación de los ejemplares registrados se utilizaron guías y claves de identificación especializadas. Se tomó evidencia fotográfica de las especies para fortalecer la identificación.

De esta manera para el Sistema Ambiental delimitado para la “Construcción del puente peatonal en la zona federal del
Arroyo las Moras en la localidad de El Sauz, Tierra Blanca, Gto.” Se identificaron un total de 27 especies de flora, para las cuales se presenta la siguiente información:

- Clase
- Orden
- Familia
- Nombre científico (especie)
- Nombre común

- Distribución
- Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En la siguiente tabla se presenta el listado de flora para el Sistema Ambiental del proyecto:

Tabla 49 Listado de flora en el Sistema Ambiental

Orden	Nombre común	Nombre científico	Familia	Distribución y Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010
Estrato Superior				
Sapindales	Palo Colorado	*Bursera morelensis*	Burseraceae	Nativo de México
Fabelas	Gatuño	*Mimosa monancistra Benth*	Fabaceae	Nativo de México
Rosales	Granjeno	*Forestiera phillyreoides*	Cannabaceae	Nativo de México
Fabelas	Mezquite	*Prosopis laevigata*	Fabaceae	Nativo de México
Caryophyllales	Nopal Tapona	*Opuntia robusta*	Cactaceae	Nativo de México
Solanales	Palo hediondo	*Solanum erianthum*	Hernandiaceae	Nativo de México
Sapindales.	Pirul	*Schinus molle*	Anacardiaceae	Introducida en México
Dipsacales	Pochas	*Lonicera subspicata Hook. & Arn.*	Poaceae	Nativo de México
Gentianales	Secamone	*Secamone elliptica R.Br.*	Secamone	Nativo de México
Fabelas	Varaduz	*Eysenhardtia polystachya*	fabáceas	Nativo de México
Estrato Medio				
Zygophyllales	Abrojo	*Solanum ferrugineum*	Zygophyllaceae.	Nativo de México
Aquí fóliales	Palo prieto	*Ilex tolucana*	Aquifoliáceas.	Nativo de México
Malpighiales	Palo Santo	*Crotón reflexifolius*	Euphorbiaceae	Nativo de México
Fabelas	Huizache	*Vachellia farnesiana*	Fabaceae	Nativo de México
Malvales	Jara mexicana	*Barkleyanthus salicifolius*	Cistaceae	Nativo de México
Dipsacales	Madreselvas	*Chiococca alba*	Caprifoliaceae	Nativo de México
Caryophyllales	Quinoa	*Chenopodium quinoa*	Amaranthaceae,	Nativo de México
Asterales	Senecio	*Senecio bayonnensis Boiss.*	Asteraceae	Nativo de México
Malvales	Tronadora	*Montanoa frutescens*	bignoniáceas,	Nativo de México
Estrato inferior (Herbáceas y cactáceas)				
Asparagales	Maguey Blanco	*Agave americano*	Asparagaceae	Endémica a México
Caryophyllales ·	Biznaga	*M. curvispinus*	Cactaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Cactácea	*Cactaceae*	Cactaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Cactaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Cholla	*Cylindropuntia cholla.*	Cactaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	Cactaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Órgano	*Pachycereus marginatus*	Cactaceae	Endémica a México

Área de Influencia.

La información obtenida para cada una de las unidades de muestreo fue procesada y analizada por unidad y a nivel general, esta información permite conocer el comportamiento de las poblaciones de las especies por abundancia específica y distribución espacial dentro del Área de Influencia.

En la siguiente tabla se presentan las especies que fueron registradas para las dos (2) unidades de muestreo que fueron delimitadas en el Área de Influencia del proyecto, así como sus abundancias:

Tabla 50 Abundancia por unidad de muestreo en el Área de Influencia

Nombre común	Nombre científico	Familia	Cuadrantes		Totales	Abundancia Relativa
			1	2		
Estrato Superior						
Palo Colorado	*Bursera morelensis*	Burseraceae	2		2	5
Granjeno	*Forestiera phillyreoides*	Cannabaceae	6		6	15
Mezquite	*Prosopis laevigata*	Fabaceae	29		29	72.5
Pirul	*Schinus molle*	Anacardiaceae	3		3	7.5
		Total	40	0	40	100
Estrato Medio						
Huizache	*Vachellia farnesiana*	Fabaceae	2	1	3	12
Nopal Tapona	*Opuntia robusta*	Cactaceae	2		2	8
Órgano	*Lonicera subspicata Hook*	Cactaceae	20		20	80
		Total	24	1	25	100
Estrato inferior (herbáceas y cactáceas)						
Maguey Blanco	*Agave Americano*	Asparagales		4	4	9.302325581
Biznaga	*Melocactus curvispinus*	Cactaceae		2	2	4.651162791
Biznaga	*Kroenleinia grusonii*	Cactaceae	3	3	6	13.95348837
Biznaga	*Mammilaria carnea*	Cactaceae		2	2	4.651162791
Biznaga	*Discocactus zahnteri*	Cactaceae		1	1	2.325581395
Biznaga	*Mammilaria longimamma*	Cactaceae	3	5	8	18.60465116
Biznaga	*Ferocactus viridescens*	Cactaceae	2	1	3	6.976744186
Biznaga	*Coryphantha glassii*	Cactaceae	3		3	6.976744186
Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	Cactaceae	5	4	9	20.93023256
Guapilla	*Hechtia lepidophylla*	Bromeliaceae		1	1	2.325581395
Lengua del diablo	*Ferocactus latispius*	Cactaceae		4	4	9.302325581
		Total	16	27	43	100

La metodología para flora fue complementada con la aplicación de transectos lineales en el Área de Influencia del proyecto, los transectos permiten obtener una mayor representatividad de las especies que se encuentran en la zona lo que complementó el listado de especies de flora para el

Área de Influencia, para la identificación de los ejemplares registrados se utilizaron guías y claves de identificación especializadas. Se tomó evidencia fotográfica de las especies.
De esta manera para el Área de Influencia delimitada para la "Construcción del puente peatonal en la zona federal del
Arroyo las Moras en la localidad de El Sauz, Tierra Blanca, Gto." Se identificaron un total de 18 especies de flora, para las cuales se presenta la siguiente información:

- Clase
- Orden
- Familia
- Nombre científico (especie)
- Nombre común
- Distribución
- Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En la siguiente tabla se presenta el listado de flora para el Área de Influencia del proyecto:

Tabla 51 Listado de flora en el Área de Influencia

Orden	Nombre común	Nombre científico	Familia	Distribución y Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010
Estrato Superior				
Sapindales	Palo Colorado	*Bursera morelensis*	Burseraceae	Nativo de México
Rosales	Granjeno	*Forestiera phillyreoides*	Cannabaceae	Nativo de México
Fabelas	Mezquite	*Prosopis laevigata*	Fabaceae	Nativo de México
Sapindales.	Pirul	*Schinus molle*	Anacardiaceae	Introducida en México
Estrato Medio				
Fabelas	Huizache	*Vachellia farnesiana*	Fabaceae	Nativo de México
Caryophyllales	Nopal Tapona	*Opuntia robusta*	Cactaceae	Nativo de México
Caryophyllales	Órgano	*Pachycereus marginatus*	Cactaceae	Nativo de México
Estrato inferior (Herbáceas)				
Asparagales.	Agave	*Maguey Blanco*	Asparagaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Biznaga	*Melocactus curvispinus*	Cactaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Biznaga	*Kroenleinia grusonii*	Cactaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Biznaga	*Mammilaria carnea*	Cactaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Biznaga	*Discocactus zahnteri*	Cactaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Biznaga	*Mammilaria longimamma*	Cactaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Biznaga	*Ferocactus viridescens*	Cactaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Biznaga	*Coryphantha glassii*	Cactaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	Cactaceae	Endémica a México
Poales	Guapilla	*Hechtia lepidophylla*	Bromeliaceae	Endémica a México
Caryophyllales	Lengua del diablo	*Ferocactus latispius*	Cactaceae	Endémica a México

Es importante declarar que en el Sistema Ambiental l y en el Área de Influencia de la "Construcción del puente peatonal en la zona federal del Arroyo las Moras en la localidad de El Sauz, Tierra Blanca, Gto." NO fueron reportadas especies clasificadas dentro de la NOM-059-SEMARTAT-2010.

Diversidad por estrato

Las especies de flora que fueron identificadas en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia del proyecto se encuentran distribuidas por estrato de la siguiente manera:

Estrato	Sistema Ambiental	Porcentaje en el SA	Área de Influencia	Porcentaje en AI
Arbóreo	10	37.03%	4	22.22%
Arbustivo	10	37.03%	3	16.67%
Inferior (Herbáceas y cactáceas)	7	25.92%	11	61.11%
Total	**27**	**100%**	**18**	**100%**

De manera que el estrato que se encuentra mejor representado corresponde al herbáceo, con 7 especies para el SA y 11 para el AI, seguido del estrato arbóreo, con 10 especies para el SA y 4 para el AI y finalmente el estrato arbustivo es el que presenta menor diversidad, con 10 especies para el SA y 3 especies para el Área de Influencia.

Finalmente se presenta una tabla comparativa con el índice de diversidad que fue calculado para la flora del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del proyecto:

Índice de diversidad Shannon-Wienner.

Para analizar de manera conjunta la riqueza y la abundancia de las especies de vertebrados registradas en el SA, se utilizó el índice de Shannon-Wiener (Moreno, 2001), el cual indica que tan uniformemente están representadas las especies (en abundancia), midiendo el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una muestra, suponiendo que todas las especies están muestreadas. Este índice toma valores, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0.5 y 5, valores inferiores a 2 se consideran ecosistemas de diversidad baja y superiores a 3 ecosistemas de diversidad alta.

Lo anteriormente descrito se presente mediante la siguiente ecuación.

$$H' = \sum_{i=1}^{S} p_i \log 10\ p_i$$

Donde:

H = índice de diversidad de Shannon – Wienner

Pi = abundancia proporcional de la especie, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

LnPi = Logaritmo natural de pi

El máximo valor de este índice para un número determinado de especies se calcula de la siguiente manera:

Hmin = 0

Hmax = Ln(s)

Índice de Shannon-Wienner.

Los resultados arrojados por el índice de diversidad de Shannon-Wiener, se presentan en la siguiente tabla, según los resultados obtenidos y de acuerdo con el índice, el área de estudio mantiene un índice de diversidad biológica Media (H=2.16).

De acuerdo con el índice de equidad (0.69), este indica que existe una distribución media de la distribución de la abundancia de las especies observadas con respecto de las esperadas (Magurran, 1988)

Sistema Ambiental.
La información obtenida para cada una de las unidades de muestreo fue procesada y analizada por unidad y a nivel general, esta información permite conocer el comportamiento de las poblaciones de las especies en el Índice de Shannon- Wiener en el Sistema Ambiental:

Tabla 52 Tabla de Índice de diversidad Shannon-Wienner. Calculada para el Sistema Ambiental

Nombre común	Nombre científico	Familia	Cuadrantes			Totales	Pi	Log2	Pi*Log2
			1	2	3				
Estrato Superior									
Palo Colorado	*Bursera morelensis*	Burseraceae			43	43	0.349593496	-1.05098424	0.367417255
Gatuño	*Mimosa monancistra Benth*	Fabaceae			23	23	0.18699187	-1.676690139	0.313527424
Granjeno	*Forestiera phillyreoides*	Cannabaceae	17			17	0.138211382	-1.978971011	0.273516319
Mezquite	*Prosopis laevigata*	Fabaceae	12	5	1	18	0.146341463	-1.921812597	0.281240868
Nopal Tapona	*Opuntia robusta*	Cactaceae			1	1	0.008130081	-4.812184355	0.03912345
Palo hediondo	*Solanum erianthum*	Hernandiaceae	5			5	0.040650407	-3.202746443	0.130192945
Pirul	*Schinus Molle*	Anacardiaceae	2			2	0.016260163	-4.119037175	0.066976214
Pochas	*Lonicera subspicata Hook. & Arn.*	Poaceae		2		2	0.016260163	-4.119037175	0.066976214
Secamone	*Secamone elliptica R.Br.*	Secamone	8			8	0.06504065	-2.732742814	0.17773937
Varaduz	*Eysenhardtia polystachya*	fabáceas			4	4	0.032520325	-3.425889994	0.111411057
		Total	44	7	72	123	1	-29.04009594	1.828121116

Nombre común	Nombre científico	Familia	Cuadrantes			Totales	Pi	Log2	Pi*Log2
			1	2	3				
Estrato Medio									
Abrojo	*Solanum ferrugineum*	Zygophyllaceae.		21		21	0.12962963	-2.043073898	0.264842913
Palo prieto	*Ilex tolucana*	Aquifoliáceas.	7	6		13	0.080246914	-2.522646978	0.202434634
Palo santo	*Croton reflexifolius*	Euphorbiaceae		19		19	0.117283951	-2.143157356	0.251357962
Huizache	*Vachellia farnesiana*	Fabaceae	2		2	4	0.024691358	-3.701301974	0.091390172
Jara mexicana	*Barkleyanthus salicifolius*	Cistaceae			1	1	0.00617284	-5.087596335	0.031404916
Madreselvas	*Chiococca alba.*	Caprifoliaceae	2			2	0.012345679	-4.394449155	0.054252459
Quinoa	*Chenopodium quinoa*	Amaranthaceae,	52	22		74	0.456790123	-0.783531242	0.357909333
Senecio	*Senecio bayonnensis Boiss.*	Asteraceae	2			2	0.012345679	-4.394449155	0.054252459
Tronadora	*Montanoa frutescens*	bignoniáceas,		4		4	0.024691358	-3.701301974	0.091390172
Uña de gato	*Mimosa aculeaticarpa*	Rubiaceae			22	22	0.135802469	-1.996553882	0.271136947
		Total	65	72	25	162	1	-30.76806195	1.670371965
Estrato inferior (Herbáceas)									
Maguey Blanco	Agave Americano	Asparagaceae			49	49	0.590361446	-0.52702031	0.311132472
Biznaga	*M. curvispinus*	Cactaceae		2		2	0.024096386	-3.725693427	0.089775745
Cactácea	*Cactaceae*	Cactaceae			9	9	0.108433735	-2.22161603	0.240898124
Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Cactaceae			3	3	0.036144578	-3.320228319	0.120008252
Cholla	*Cylindropuntia cholla.*	Cactaceae		14		14	0.168674699	-1.779783278	0.300204408
Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	Cactaceae		3	1	4	0.048192771	-3.032546247	0.146146807
Órgano	*Pachycereus marginatus*	Cactaceae			2	2	0.024096386	-3.725693427	0.089775745
		Total	0	19	64	83	1	-18.33258104	1.297941554

Área de Influencia.

La información obtenida para cada una de las unidades de muestreo fue procesada y analizada por unidad y a nivel general, esta información permite conocer el comportamiento de las poblaciones de las especies en el Índice de Shannon- Wiener en el Área de Influencia:

Tabla 53 Tabla de Índice de diversidad Shannon-Wienner. Calculada para el área de Influencia

Nombre común	Nombre científico	Familia	Cuadrantes		Totales	Pi	Log2	Pi*Log2
			1	2				
Estrato Superior								
Palo Colorado	*Bursera morelensis*	Burseraceae	2		2	0.05	-2.995732274	0.149786614
Granjeno	*Forestiera phillyreoides*	Cannabaceae	6		6	0.15	-1.897119985	0.284567998
Mezquite	*Prosopis laevigata*	Fabaceae	29		29	0.725	-0.321583624	0.233148127
Pirul	*Schinus molle*	Anacardiaceae	3		3	0.075	-2.590267165	0.194270037
		Total	40	0	40	1	-7.804703048	0.861772776
Estrato Medio								

Nombre común	Nombre científico	Familia	Cuadrantes		Totales	Pi	Log2	Pi*Log2
			1	2				
Huizache	*Vachellia farnesiana*	Fabaceae	2	1	3	0.12	-2.120263536	0.254431624
Nopal Tapona	*Opuntia robusta*	Cactaceae	2		2	0.08	-2.525728644	0.202058292
Órgano	*Pachycereus marginatus*	Cactaceae	20		20	0.8	-0.223143551	0.178514841
		Total	24	1	25	1	-4.869135732	0.635004757
Estrato inferior (Herbáceas)								
Maguey Blanco	*Agave Americano*	Asparagaceae		4	4	0.093023256	-2.374905755	0.220921466
Biznaga	*Melocactus curvispinus*	Cactaceae		2	2	0.046511628	-3.068052935	0.142700137
Biznaga	*Kroenleinia grusonii*	Cactaceae	3	3	6	0.139534884	-1.969440646	0.274805672
Biznaga	*Mammilaria carnea*	Cactaceae		2	2	0.046511628	-3.068052935	0.142700137
Biznaga	*Discocactus zahnteri*	Cactaceae		1	1	0.023255814	-3.761200116	0.08746977
Biznaga	*Mammilaria longimamma*	Cactaceae	3	5	8	0.186046512	-1.681758574	0.312885316
Biznaga	*Ferocactus viridescens*	Cactaceae	2	1	3	0.069767442	-2.662587827	0.185761941
Biznaga	*Coryphantha glassii*	Cactaceae	3		3	0.069767442	-2.662587827	0.185761941
Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	Cactaceae	5	4	9	0.209302326	-1.563975538	0.327343717
Guapilla	*Hechtia glomerata*	Bromeliaceae		1	1	0.023255814	-3.761200116	0.08746977
Lengua del diablo	*Ferocactus latispius*	Cactaceae		4	4	0.093023256	-2.374905755	0.220921466
		Total	16	27	43	1	-28.94866802	2.188741332

Como se puede analizar en las tablas de cálculo, los índices oscilan entre el valor 0.6-2.18, es decir un valor de bajo diversidad, esto debido principalmente a las condiciones de deterioro por actividades agrícolas en el área, aunado al desarrollo urbano que se ha venido dando en los últimos años, de manera concluyente se determina que el valor en la diversidad tanto del SA como en el AP son bajos y el desarrollo del proyecto no compromete el desarrollo de las especies vegetativas.

Se presenta una tabla con la vegetación que se encuentra en el área del proyecto en zona federal y su tratamiento.

ID	ESTRATO	ESPECIE	ALTURA	DIAMETRO	CONDICION	TRATAMIENTO	Coordenadas UTM	
							X	Y
1	Suculenta	Cactácea	0	0	Sano	Rescate	381061.8388	2326849.727
2	Suculenta	Nopal	1	0	Sano	Rescate	381063.3833	2326851.573
3	Suculenta	Garambullo	0.8	0	Sano	Rescate	381062.9545	2326851.221
4	Suculenta	Garambullo	0.5	0	Sano	Rescate	381065.5412	2326854.211
5	Suculenta	Cactácea	0.15	0	Sano	Rescate	381067.9171	2326856.013
6	Arbustiva	Huizache	2	5	Sano	Trasplante	381058.8232	2326857.98
7	Suculenta	Cactácea	0.25	0	Sano	Rescate	381058.4136	2326858.061
8	Suculenta	Cactácea	0.15	0	Sano	Rescate	381059.8064	2326857.734

ID	ESTRATO	ESPECIE	ALTURA	DIAMETRO	CONDICION	TRATAMIENTO	Coordenadas UTM	
							X	Y
9	Suculenta	Cactácea	0.05	0	Sano	Rescate	381058.9052	2326857.652
10	Suculenta	Agave	0.4	0	Sano	Rescate	381057.7582	2326858.143
11	Suculenta	Nopal	0.25	0	Sano	Rescate	381057.1847	2326857.488
12	Suculenta	Agave	0.35	0	Sano	Rescate	381056.7968	2326856.902
13	Suculenta	Agave	0.5	0	Sano	Rescate	381056.6134	2326856.352
14	Suculenta	Agave	0.35	0	Sano	Rescate	381056.4301	2326855.985
15	Suculenta	Agave	0.4	0	Sano	Rescate	381056.0386	2326855.428
16	Suculenta	Agave	0.3	0	Sano	Rescate	381055.7107	2326855.05
17	Suculenta	Agave	0.6	0	Sano	Rescate	381055.5846	2326854.671
18	Arbustiva	Huizache	1.5	10	Sano	Trasplante	381058.849	2326855.137
19	Suculenta	Garambullo	0.15	0	Sano	Rescate	381059.4736	2326856.049
20	Suculenta	Cactácea	0.1	0	Sano	Rescate	381059.8099	2326851.869
21	Suculenta	Nopal	1.2	0	Sano	Rescate	381061.2784	2326852.386
22	Suculenta	Garambullo	1	0	Sano	Rescate	381060.8437	2326851.923
23	Suculenta	Nopal	0.6	0	Sano	Rescate	381055.9685	2326857.953
24	Suculenta	Nopal	1.4	0	Dañado	Partes vegetativas	381058.6733	2326852.543
25	Arbóreo	Pirul	8	100	Sano	Poda	381047.8264	2326852.902
26	Arbóreo	Pirul	3	25	Sano	Poda	381054.9671	2326860.831
27	Suculenta	Órgano	2	0	Sano	Sin afectación	381038.7711	2326853.465
28	Arbóreo	Pirul	1.5	5	Sano	Trasplante	381033.0526	2326857.182
29	Arbóreo	Pirul	2.5	10	Sano	Trasplante	381034.2556	2326858.47
30	Suculenta	Órgano	0.8	0	Sano	Rescate	380994.4205	2326867.641
31	Suculenta	Nopal	1.1	0	Sano	Rescate	380993.4032	2326867.845
32	Suculenta	Órgano	1.5	0	Sano	Sin afectación	380996.7339	2326872.079
33	Arbóreo	Pirul	6	30	Sano	Sin afectación	380999.97	2326877.561
34	Arbóreo	Pirul	6	30	Sano	Sin afectación	381008.0448	2326875.144
35	Arbóreo	Álamo	6	20	Sano	Sin afectación	381064.7718	2326917.231
36	Arbóreo	Pirul	8	35	Sano	Sin afectación	381061.081	2326920.921
37	Arbóreo	Pirul	4	20	Sano	Sin afectación	381022.882	2326874.234
38	Arbóreo	Álamo	6	20	Sano	Sin afectación	381031.0016	2326867.59
39	Arbóreo	Pirul	6	30	Sano	Sin afectación	381040.2284	2326868.328
40	Arbóreo	Pirul	8	60	Sano	Poda	380973.4177	2326866.688
41	Arbóreo	Pirul	4	30	Sano	Sin afectación	380969.485	2326866.879
42	Arbóreo	Mezquite	6	30	Paxtle	Poda	380963.479	2326874.023
43	Suculenta	Órgano	6	0	Sano	Partes vegetativas	380967.9015	2326878.336

ID	ESTRATO	ESPECIE	ALTURA	DIAMETRO	CONDICION	TRATAMIENTO	Coordenadas UTM	
							X	Y
44	Arbóreo	Pirul	10	80	Sano	Poda	380965.2699	2326872.348
45	Arbóreo	Mezquite	4	25	Paxtle, seco, tronco inclinado	Retiro	380964.3208	2326881.09
46	Arbóreo	Pirul	10	80	Sano	Trasplante	380963.2124	2326883.876
47	Arbóreo	Mezquite	4	25	Paxtle	Sin afectación	380957.796	2326881.29
48	Arbóreo	Mezquite	3	20	Paxtle	Trasplante	380961.7414	2326889.877

De acuerdo a la tabla de afectación los porcentajes de tratamiento son los siguientes: Partes vegetativa corresponde a un nopal y un órgano es el *4.16%,* las podas correspondes a 3 pirules y un mezquite con un porcentaje de *10.41%,* retiro corresponde a un mezquite dando un porcentaje de *2.08%,* sin afectación a 2 álamos, un mezquite , 2 órganos y 6 pirules con un porcentaje de *22.91%* ,trasplante corresponde a 2 huizaches, 3 pirules y un mezquite *12.5%* y rescates corresponden a 7 agaves, 6 cactáceas, 4 garambullos, 5 nopales y un órgano con un porcentaje de *47.91%* siendo el mayor de los tratamientos

Se presentan fotografías de las flora presente en el área del proyecto.



Imagen. *FEROCACTUS VIRIDESCENS de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 es* ***endémica*** *categoría* ***Amenazada*** se encuentra en el área de la Plazuelita



Imagen. *Cardenche* se encuentra en el área de la Plazuelita



Imagen. *KROENLEINIA GRUSONII* de *acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 es* ***endémica*** *categoría* ***Sujeta a protección especial,*** se encuentra en el



Imagen. *KROENLEINIA GRUSONII* de *acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 es* ***endémica*** *categoría* ***Sujeta a protección especial,*** CORYPHANTHA *GLASSII* es ***endémica*** conocida como biznaga de Guanajuato se encuentra en el límite del área de la



Imagen. *Hechtia glomerata* se encuentra en el límite del área de la plazuelita



Imagen. *CORYPHANTHA GLASSII* es ***endémica*** conocida como biznaga de Guanajuato*, FEROCACTUS VIRIDESCENS VIRIDESCENS de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 es* ***endémica*** *categoría* ***Amenazada*** *y FEROCACTUS HISTRIX* de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 es ***endémica*** categoría ***Sujeta a Protección Especial*** se encuentran en el límite de la construcción de la plazuelita.

Es importante señalar que, con la ejecución del Proyecto no se comprometerá la riqueza presente en los ecosistemas que caracterizan el SA.

En el río, se percibe la misma tendencia “escurrimiento encausado” sin vegetación de ribera.

- Actividades de asentamientos humanos en el SA. La densidad de población va en crecimiento, pues se trata de una zona en transición rural donde se tiene un uso agrícola preponderante, que afectan en alto grado a los ecosistemas. La presión que ejerce sobre la vegetación natural es alta por presentar baja cobertura
- Cobertura de vegetación. Se tienen áreas con vegetación en el SA y zonas de parcelas, en el área de proyecto una ribera del Rio con casi nula vegetación arbórea, sin embargo, se encuentran muchas variaciones de Cactáceas por lo que se deberá de rescatar, resguardar y reubicar en zonas lejanas a la obra, se podrá colocar en la zona de la plazuela como imagen urbana.
- Diversidad. Presenta Alto índice de biodiversidad.

Sí se identificaron especies en estado de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la modificación del anexo normativo III. “Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana”

De acuerdo con las intervenciones señaladas en la tabla anterior, en la siguiente tabla se detallan las especies que están sujetas a un estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo que serán sujetas a rescate.

Cactácea	Distribución	Categoría
Ferocactus Viridescens	Endémica	A
Kroenleina Grusonii	Endémica	Pr
Coryphantha Glassii	Endémica	Pr
Ferocactus Hystrix	Endémica	Pr
Melocactus Curvispinus	No endémica	P

IV.4.2.2 Fauna.

Revisión Bibliográfica.

Para la consulta de los listados de fauna, se revisaron los datos reportados en el Área Natural Protegida Pinal del Zamorano y sus alrededores, los cuales se presentan a continuación.

En el presente subapartado se describirá por grupo faunístico: Masto fauna (mamíferos), Avifauna (Aves), Herpetofauna (reptiles y anfibios).

Masto fauna.

Para el análisis de la fauna se llevará a cabo un estudio de la riqueza y la abundancia de las comunidades faunísticas que se desarrollan en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia del proyecto, identificando los diferentes grupos de fauna presentes y determinando su diversidad.

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan y se desarrollan dentro de una región geográfica. México es reconocido como uno de los 17 países megadiversos del planeta, esta mega diversidad es motivo de orgullo, pero también motivo para proteger este vital y extraordinario patrimonio natural.
Se conocen en el estado de Guanajuato 93 especies de 20 familias, principalmente Rodentia, Chiroptera y Carnívora. El entorno natural de Guanajuato está muy alterado; la base de conservación para especies en riesgo se relaciona con las áreas naturales protegidas.

La información actualmente disponible sobre el masto fauna de Guanajuato en su conjunto, en relación con el entorno natural del estado, aún no es suficiente para producir un diagnóstico detallado sobre su estado de conservación. En general la masto fauna se ha visto afectada y es el primer indicador de intervención antropogénica de los ecosistemas, dado que se reduce rápidamente su presencia cerca de las localidad o zonas con actividades antropogénicas.

Para el presente estudio de impacto ambiental se identificó, evaluó y describió la diversidad y la abundancia de la fauna que está presente en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia delimitados para la "Construcción del puente peatonal en la zona federal del Arroyo las Moras en la localidad de El Sauz, Tierra Blanca, Gto.", ya que en estas áreas serán donde se presenten los impactos directos e indirectos que serán generados por el emplazamiento de la obra.

La metodología empleada para el análisis de la fauna se divide en tres fases, las cuales son las siguientes:



VI. Revisión de bibliografía especializada

La fase número uno de la metodología se refiere a la revisión y a la consulta de bibliografía especializada y actualizada referente a la diversidad de fauna en la zona de estudio, como son publicaciones, libros y artículos en los que se citen trabajos de la fauna silvestre del estado de Guanajuato y del municipio de Tierra Blanca, debido a que es en este dónde se pretende desarrollar la obra.

Entre la bibliografía que fue consultada para el presente estudio se encuentra la siguiente:

- Anfibios y Reptiles de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato – Báez-Montes, O. 2018.
- Aves de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato – Báez-Montes, O. 2018.
- Mamíferos de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato – Báez-Montes, O. 2018.
- Listado de Fauna del Área Natural Protegida Pinal del Zamorano, Tierra Blanca y San José de Iturbide– Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT), 2002.

Parte de la bibliografía especializada que fue consultada en esta etapa se presenta en las siguientes imágenes.

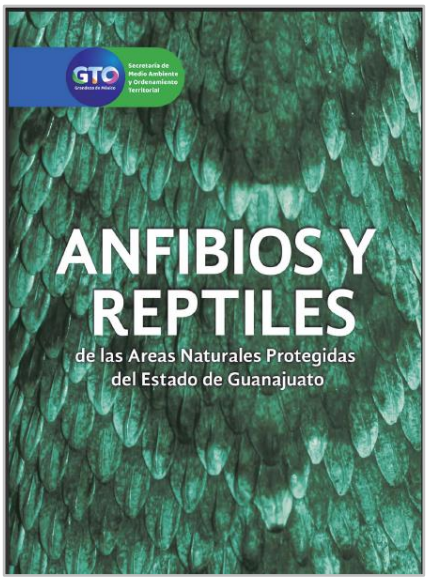


Imagen. Bibliografía consultada

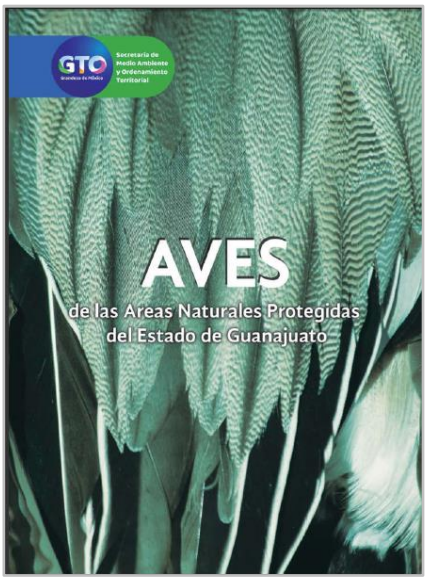


Imagen. Bibliografía consultada

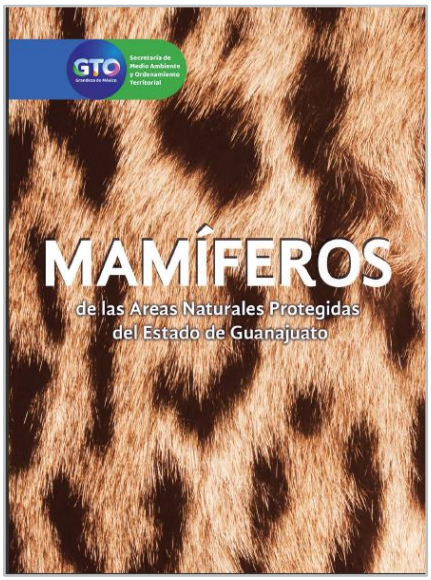


Imagen. Bibliografía consultada

2. Aplicación de muestreos en campo

La fase número dos consiste en definir los sitios o unidades de muestreo, los cuales deben ser representativos de la población objeto de estudio sobre la cual se realiza la toma de datos. La ubicación, el tamaño y la distribución de estas unidades de muestreo están en función de la precisión requerida, del tiempo que se tenga disponible y de las características de los ecosistemas objeto de estudio.

Para el presente estudio se considera la aplicación de muestreos directos e indirectos, los cuales fueron separados por cada uno de los grupos faunísticos que fueron considerados para el muestreo, mismos que se presentan en el siguiente diagrama:



Para definir la metodología que permita obtener la información para conocer la diversidad de la fauna de la zona del proyecto, se consultó la siguiente bibliografía:

- Manual para muestrear la fauna en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas – CONAFOR, 2018.
- Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México – Aranda-Sánchez, 2012.

A continuación, se describen las metodologías que fueron seleccionadas y empleadas para el muestreo y el monitoreo de la fauna silvestre del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del proyecto, las cuales se presentan por grupo faunístico.

Anfibios y Reptiles

Los anfibios evolucionaron de los peces pulmonados, hace 350 millones de años, y colonizaron nuevos ambientes terrestres. Los anfibios pertenecen al grupo de animales vertebrados, poseen una piel altamente permeable, de tal forma que son capaces de absorber agua del ambiente o perderla a través de ella. Poseen un ciclo de desarrollo complejo, en cuyas primeras etapas los huevos y larvas dependen del agua. Una vez que ocurre la transformación o metamorfosis los adultos pueden incursionar en los dos ambientes, aunque algunas especies tienen un desarrollo directo, es decir que son como copias pequeñas de los adultos (Báez-Montes, 2018). Los anfibios presentan respiración branquial, pulmonar y a través de la cavidad oral y piel. En general se distinguen de otros grupos animales por poseer una piel lisa, granular y húmeda.

Los reptiles son vertebrados que tienen el cuerpo cubierto por escamas o placas óseas. Son organismos ectotérmicos, es decir que necesitan de la energía y calor del sol para regular sus temperaturas corporales, tienen fecundación interna, con estructuras reproductivas especializadas y la presencia de un huevo de tipo amniótico. Existen especies de reptiles que son ovíparos y vivíparos (Santiago-Pérez *et al*., 2012).

A la unión de estos grupos de vertebrados (anfibios y reptiles) se le conoce como herpetofauna. La herpetofauna representa a uno de los grupos de vertebrados más vulnerables actualmente, esto debido a la extinción de un gran número de especies, siendo en su mayoría de anfibios a causa de la alteración de su hábitat, la introducción de especies exóticas, el cambio climático, el

desconocimiento y la mala reputación con la que cuentan estos organismos, entre otros factores (Santiago-Pérez *et al*., 2012).

El método seleccionado para el monitoreo de la herpetofauna fue directo a través de la delimitación de seis transectos lineales de 50 metros de largo por 10 metros, los sitios de muestreo fueron distribuidos dentro de la superficie del Área de Influencia y del Sistema Ambiental, donde se realizó una búsqueda en los microhábitat que utilizan. Considerando la hora de mayor actividad de estos grupos faunísticos se seleccionó un horario de búsqueda de las 9:00 am a las 2:00 pm para el grupo de los reptiles y de 7:00 pm a las 9:00 pm para el grupo de los anfibios.

Se utilizaron pinzas y ganchos herpetológicos para la manipulación de serpientes. Los ejemplares fueron identificados y liberados en el sitio de su captura para evitar impactar las especies de anfibios y reptiles que se desarrollan en el Área de Influencia y en el Sistema Ambiental del proyecto.

Para la identificación de los organismos registrados se utilizaron guías especializadas para anfibios y reptiles, entre estas se encuentran las siguientes:

Guía de los anfibios y reptiles de Charco Azul, Xichú, Guanajuato – Leyte-Manrique y Domínguez-Laso, 2014.
Anfibios y Reptiles de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato – Báez-Montes, O. 2018.

Aves

Las aves son un grupo de vertebrados que se distinguen de los otros grupos de vertebrados por poseer plumas, las cuales son modificaciones de la piel que se emplean para la regulación de la temperatura y para el vuelo, pero también se utilizan en la comunicación, cortejo y camuflaje. Poseen picos de distintas formas que se vinculan con su función y alimentación. Su estructura anatómica está diseñada para volar, con huesos fusionados, huesos neumáticos y un esternón donde se insertan músculos para el vuelo. Al conjunto de aves que habitan una determinada región se le denomina avifauna.

La metodología seleccionada para el monitoreo de las aves fue a través de métodos directos e indirectos en campo mediante el establecimiento de un punto de conteo distribuidos dentro del Área de Influencia del proyecto y en el Sistema Ambiental. En los puntos de control se realizaron avistamientos matutinos en un horario de 6:00 am a 10:00 am, ya que en este horario las aves presentan mayor actividad, la duración del conteo en cada punto fue de 15 minutos y se consideró un radio de aproximadamente 30.00 metros en cada punto.

Para la identificación de las especies de aves se emplearon binoculares, guías y formatos de campo. También se empleó el método indirecto de identificación por vocalizaciones, las aves observadas fueron identificadas en campo y algunas fueron fotografiadas en su hábitat natural, por lo que no fue necesaria la manipulación de este grupo.

Para la identificación de los organismos encontrados se utilizaron guías especializadas para este grupo de vertebrados, entre las que se encuentran las siguientes:

Guía de campo a las aves de Norteamérica – Kaufman, 2005.
Guía de Aves del Charco del Ingenio – Orozco-Uribe *et al*., 2013.
Aves de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato – Báez-Montes, O. 2018.

Mamíferos

Los mamíferos evolucionaron de los reptiles y se convirtieron en los animales dominantes hace 70 millones de años. Los mamíferos son organismos vertebrados que poseen pelo lo que les permitió incursionar en ambientes fríos, ser activos en la mayor parte del año y tener hábitos nocturnos. Otra de sus características principales es la presencia de glándulas mamarias y la producción de leche por parte de las hembras, siendo esta característica la que le da el nombre a este grupo.

Los mamíferos son el grupo de vertebrados más conocido que existe en la actualidad, han logrado el éxito evolutivo ya que han desarrollado una gran variedad de formas de vida, adaptándose y diseminándose ampliamente por todo el planeta. El tipo de fertilización es interna en todas las especies, su corazón cuenta con cuatro cavidades, tienen un solo hueso en la mandíbula y son homeotermos. Se le denomina mastofauna al conjunto de mamíferos que se encuentran en una región.

La metodología seleccionada para el monitoreo de este grupo fue a través de métodos directos e indirectos en campo (Aranda, 2000). Se delimitaron seis transectos lineales de 50 m de largo por 10 m de ancho distribuidos dentro del Área de Influencia y en el Sistema Ambiental del proyecto. Se eligieron estas longitudes en los transectos dadas las condiciones del ecosistema presente en el SA. En el método directo se basa en el encuentro visual tomando la información de los individuos observados, mientras que el método indirecto consiste en la identificación de rastros de animales de este grupo, como pueden ser excretas, atropellamientos, huellas y restos alimenticios.

Para la identificación de los organismos encontrados y de los rastros identificados se utilizaron guías especializadas para mamíferos, entre estas se encuentran las siguientes:

- Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México – Aranda-Sánchez, J. 2012.
- Mamíferos de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato – Báez-Montes, O. 2018.

En la siguiente imagen se presenta la ubicación de los transectos y puntos de conteo para el monitoreo de la fauna.

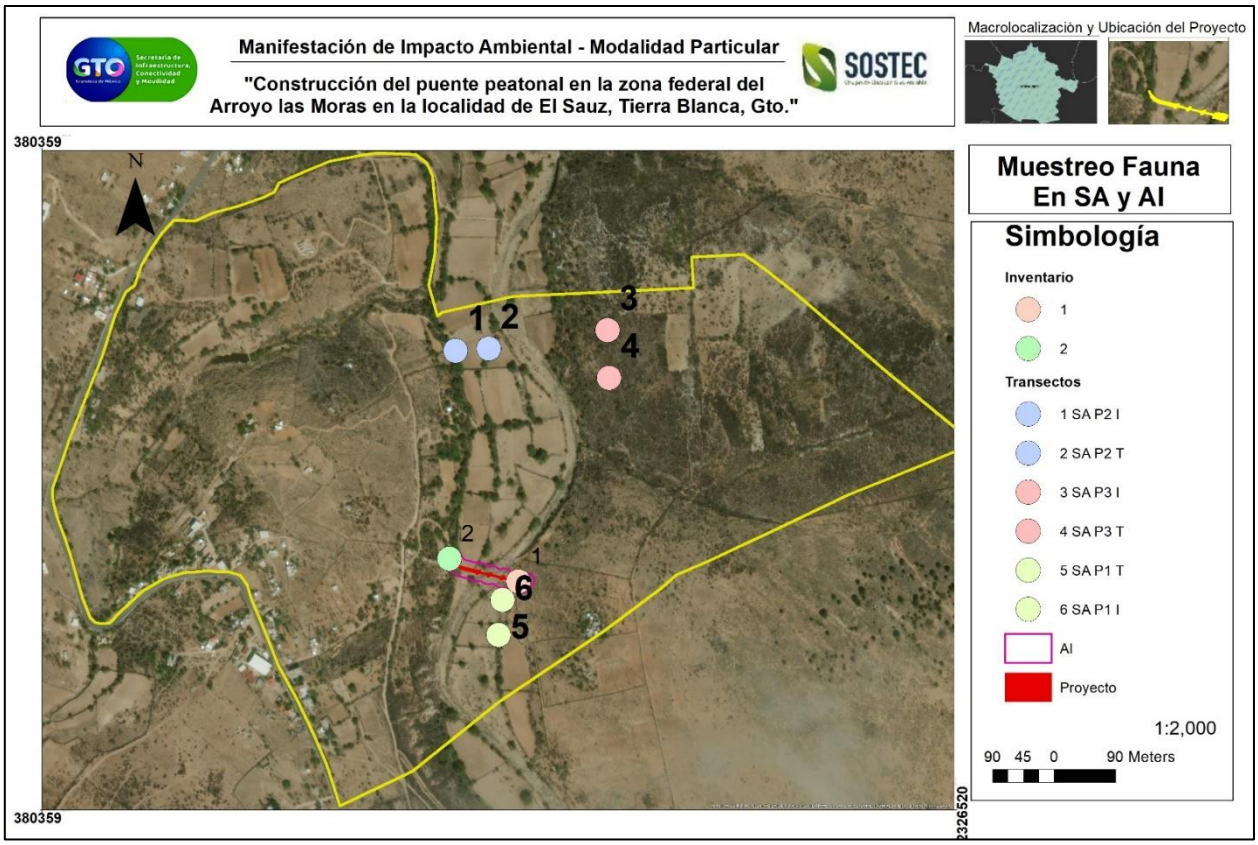


Ilustración 80. Puntos de monitoreo de Fauna en Área de Influencia y Sistema Ambiental.

Para la ubicación, delimitación y levantamiento de información en los transectos y en los puntos de conteo para los diferentes grupos de fauna se utilizaron los siguientes materiales:

- GPS marca Garmin
- Ganchos herpetológicos
- Pinzas herpetológicas
- Binoculares
- Guantes de carnaza
- Cámara fotográfica
- Guías de identificación para anfibios y reptiles
- Guía de identificación para aves
- Guía de identificación para mamíferos
- Formatos de campo

En las siguientes imágenes se presenta la metodología empleada, así como los materiales utilizados durante el levantamiento de la información.



Imagen. Identificación de especies de aves en los puntos de conteo, Zopilote Aura (Cathartes aura)



Imagen. Identificación de especies de fauna en los puntos de conteo, excrementos de mamíferos.



Imagen. Identificación de especies de fauna en los puntos de conteo, excrementos de mamíferos.



Imagen. Identificación de especies de fauna en los puntos de conteo, Escarabajo Mayate



Imagen. Muestreo de fauna colocando una Trampa



Imagen. Reptil Huico Pinto del Noreste



Imagen. Mamífero Ardilla

En las siguientes tablas se muestra la fauna que alberga en el municipio de Tierra Blanca con base a la bibliografía consultada y que potencialmente podrían encontrarse en el AP, AI y SA.

Anfibios						
Familia	Especie	Nombre común	Potencial		Nom-59	Endémica
			SA	AI		
Hylidae	Hyla arenicolor	La ranita de las rocas	Si	No		
Ranidae	Lithobates montezumae	Rana de Moctezuma	Si	No	Pr	Endémica
Bufonidae	Anaxyrus punctatus		Si	No		
Ranidae	Lithobates berlandieri	Sapo de puntos rojos	Si	No	Pr	
Ranidae	Lithobates catesbeianus	Rana leopardo del río Bravo	Si	Si		Exótica
Ranidae	Lithobates neovolcanicus	Rana leopardo del río Bravo	Si	No	A	Endémica

Reptiles						
Familia	Especie	Nombre común	Potencial		Nom-59	Endémica
			SA	AI		
Colubridae	Conopsis lineata	Culebra de tierra toluqueña	Si	Si	Endémica	Endémica
Phrynosomatidae	Sceloporus torquatus	Lagartijas escamosa borrada, lagartija torcuata	Si	No	Endémica	Endémica
Phrynosomatidae	Sceloporus spinosus	Chintete, lagarto espinoso	Si	No	Endémica	Endémica
Phrynosomatidae	Phrynosoma orbiculare	Lagartija cornuda de montaña, pequeño dragón	No	No	Endémica	Endémica
Phrynosomatidae	Sceloporus aeneus	lagartija espinosa llanera	Si	Si	Endémica	Endémica
Phrynosomatidae	Sceloporus grammicus	lagartija escamosa de mezquite	Si	No	Endémica	Endémica
Phrynosomatidae	Sceloporus scalaris	lagartija espinosa de pastizal	Si	No	Endémica	Endémica
Colubridae	Pituophis deppei	culebra sorda mexicana	No	No	Endémica	Endémica
Colubridae	Salvadora bairdi	culebra chata	Si	Si	Endémica	Endémica
Natricidae	Thamnophis cyrtopsis	víbora de agua	Si	No	Endémica	Endémica
Viperidae	Crotalus aquilus	cascabel obscura de Querétaro	Si	No	Endémica	Endémica
Viperidae	Crotalus molossu	cascabel de cola negra	Si	No	Endémica	Endémica
Viperidae	Crotalus polystictus	víbora de cascabel ocelada	Si	No	Endémica	Endémica
Kinostermidae	Kinosternon integrum	tortuga pecho quebrada mexicana	Si	No	Endémica	Endémica

Mamíferos						
Familia	Especie	Nombre común	Potencial		Nom-59	Endémica
			SA	AI		
Sciuridae	Sciurus Aureogaster	Ardilla pedrera	Si	Si	Sc	Endémica
Sciuridae	Glaucomys volans	Ardilla voladora	Si	Si	Sc	Endémica
Sciuridae	Spermophilus mexicanus	Ardilla	Si	Si	Sc	Endémica
Sciuridae	Sciurus oculatus	Ardilla	Si	Si	Pr	Endémica
Dasypodidae	Dasypus novemcinctus	Armadillo	Si	Si	Sc	Endémica
Procyonidae	Bassariscus astutus	Cacomixtle	Si	Si	A	Endémica
Mustelidae.	Mustela frenata	Comadreja	No	No	Sc	Endémica
Leporidae	Lepus callotis	Liebre	Si	No	Sc	Endémica
Leporidae	Sylvilagus audubonii	Conejo	Si	No	Sc	Endémica
Leporidae	Sylvilagus floridanus	Conejo	No	No	Sc	Endémica
Leporidae	Canis latrans	Coyote	No	No	Sc	Endémica
Felidae	Linx rufus	Gato montés o lince	No	No	Sc	Endémica
Procyonidae	Procyone lotor	Mapache	No	No	Sc	Endémica
Soricidae.	Crioptitis parva	Musaraña	No	No	Sc	Endémica
Soricidae.	Sorex saussuerei	Musaraña	No	No	Sc	Endémica
Mormoopidae.	Momoops magalophylla	Murciélago mormopido	Si	No	Sc	Endémica
Phyllostomidae	Glossophaga soricina	Murciélago	Si	No	Sc	Endémica
Phyllostomidae	Lasirius cinereus	Murciélago	Si	No	Sc	Endémica

Phyllostomidae	Myotis cadifornicus	Murciélago	Si	No	Sc	Endémica
Phyllostomidae	Myotis velifer	Murciélago	Si	No	Sc	Endémica
Phyllostomidae	Plecotus mexicanus	Murciélago	Si	No	Sc	Endémica
Phyllostomidae	Plecotus townsendi	Murciélago	Si	No	Sc	Endémica
Felidae nativo	Feliz concolo	Puma	No	No	Sc	Endémica
Cricetidae	Neotoma taxus	Rata magüe llera	No	No	Sc	Endémica
Cricetidae	Baiomys taylori	Ratón de campo	Si	Si	Sc	Endémica
Cricetidae	Dipodomys sp	Rata de campo	Si	Si	Sc	Endémica
Cricetidae	Perognathus sp	Ratón de campo	Si	Si	Sc	Endémica
prociónidos	Nasua narica	Tejón	No	No	Sc	Endémica
Didelphidae	Didelphis virginiana	Tlacuache	Si	Si	Sc	Endémica
Cervidae	Odocoileus virginianus	Venado	No	No	Sc	Endémica
Canidos	Urocyon cinereargentus	Zorro gris	No	No	Sc	Endémica
Mephitidae	Conepatus mesoleucus	Zorrillo	No	No	Sc	Endémica
Mephitidae	Spilogale gracilis	Zorrillo	No	No	Sc	Endémica
Mephitidae	Mephitis macroura	Zorrillo	No	No	Sc	Endémica

Aves						
Familia	**Especie**	**Nombre común**	**Potencial**		**Nom-59**	**Endémica**
			SA	**AI**		
Scolopacidae	Gallinago sp	Agachona	No	No	Sc	Endémica
Accipitridae,	Cirus cianeus	Aguililla rastrera	No	No	Sc	Endémica
Cathartidae	Cathartes aura	Aura	Si	Si	Sc	Endémica
Corvidae	Aphelojoma caerulences	Azulejo	No	No	Sc	Endémica
Corvidae	Sialia currucoides	Azulejo	Si	No	Sc	Endémica
Icteridae	Icterus sp	Calandria	No	No	Sc	Endémica
Picidae	Colaptes auratus	Carpintero alirrojo	No	No	Sc	Endémica
Picidae	Melanerpes fornicivorus	Carpintero arlequín	No	No	Sc	Endémica
Fringillidae	Carpodaco mexicanus	Carpodaco doméstico	No	No	Sc	Endémica
Mimidae	Mimus polyglottos	Cenzontle aliblanco	No	No	Sc	Endémica
Odontophoridae	Colinus virginianus	Codorniz enmascarada	No	No	Sc	Endémica
Odontophoridae	Cyrtonix moctezumae	Codorniz Moctezuma o pinta	No	No	Sc	Endémica
Trochilidae	Colibrí thalassinus	Colibrí	Si	Si	Sc	Endémica
Corvidae	Corvus Corax	Cuervo	Si	Si	Sc	Endémica
Mimidae	Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche	No	No	Sc	Endémica
Corvidae.	Aphelocoma ultramarina	Chuin o urraca azu	No	No	Sc	Endémica
Fringillidae	Carduelis psaltria	Dominico	No	No	Sc	Endémica
Bartramiaceae.	Bartramia sp	Ganga	No	No	Sc	Endémica
Accipitridae	Accipiter sp	Gavilán	No	No	Sc	Endémica
Hirundinidae	Hirundo rustica	Golondrina	Si	Si	Sc	Endémica
Falconidae	Falco sparverius	Halcón cernícalo	No	No	Sc	Endémica
Falconidae	Falco peregrinus	Halcón peregrino	No	No	Sc	Endémica
Strigidae	Strix flammea pran	Lechuza	No	No	Pr	Endémica
Tyrannidae,	Empinodax affinis	Mosquero	Si	Si	Sc	Endémica
Tyrannidae,	Empinodax diffifilis	Mosquero	Si	Si	Sc	Endémica

Tyrannidae,	Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenalito	No	No	Sc	Endémica
Emberizidae,	Junco Phaenotus	Ojito de lumbre	No	No	Sc	Endémica
Emberizidae	Columbia fasciata	Paloma bellotera o de collar	No	No	Sc	Endémica
Columbidae	Zenaida aurita	Paloma aurita o cantadora	No	No	Sc	Endémica
Columbidae	Zenaida asiática	Paloma de alas blancas	Si	No	Pr	Endémica
Columbidae	Zenaida macroura	Paloma huilota	Si	Si	Sc	Endémica
Turdidae	Turdus sp	Primavera	No	No	Sc	Endémica
Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	Tirano	No	No	Sc	Endémica
Columbidae.	Columbina inca	Tórtola colilarga	No	No	Sc	Endémica
Laniidae	Lanius Ludovicianus	Verdugo americano	No	No	Sc	Endémica
Accipitridae	Catharista atrata	Zopilote	Si	Si	Sc	Endémica

Insectos						
Familia	Especie	Nombre común	Potencial		Nom-59	Endémica
			SA	AI		
Escorpionidae	Scorpiones o Scorpionida	Escorpión	Si	No	Sc	Endémica
chapulín Acrididae	Acrididae	Langosta	No	No	Sc	Endémica
Apoidea	apoideos	Abejas	Si	Si	Sc	Endémica
Aranae	Theraphosidae	Tarántulas	Si	No	Sc	Endémica
Cambaridae	Cambaridae	Tarántulas	No	No	Sc	Endémica
Cerambycidae	Cerambycidae	Tarántulas	No	No	Sc	Endémica
Colicidae	Colicidae	Mosquitos zancudos	Si	Si	Sc	Endémica
Formicidae	Formicidae	Hormigas	Si	Si	Sc	Endémica
Lamphiridae	Lampyridae	Hormigas	Si	Si	Sc	Endémica
Malacodermata	Limoniscus violaceus	Hormigas	Si	Si	Sc	Endémica
caballitos del diablo Odonata	Odonata	Libélulas	Si	Si	Sc	Endémica
Papillionidae	Papilionidae	Mariposas	Si	Si	Sc	Endémica
Pieridae	Pieridae	Mariposas	Si	Si	Sc	Endémica
Psocoptera	Psocoptera	Mariposas	Si	Si	Sc	Endémica
Silmulidae	Simuliidae	Mariposas	Si	Si	Sc	Endémica
Silphonaptera	Siphonaptera	Pulgas	Si	Si	Sc	Endémica
Solifugae	Solifugae	Arañas de sol	No	No	Sc	Endémica
Thysanoptera	Thysanoptera	Pescadito de plata	No	No	Sc	Endémica
Torticidate	Thysanoptera	Pescadito de plata	No	No	Sc	Endémica
Uropygi	Uropygi	Vinagrillos	No	No	Sc	Endémica
Vespidae	Vespidae	Avispas	Si	Si	Sc	Endémica

VI. Análisis de datos

La etapa número tres de la metodología corresponde al análisis y la interpretación en gabinete de los datos obtenidos durante la aplicación de los muestreos en campo. Con este análisis se puede

evaluar la riqueza y la abundancia de las especies de fauna que se registraron en la zona, calculados de la siguiente manera:

- Abundancia: Conocida como abundancia absoluta, ésta representa la cantidad de individuos que aporta cada especie.

- Abundancia relativa: La abundancia relativa representa la abundancia de una especie referida a la abundancia de todas las especies.

- Índice Shannon-Wiener: Mide diversidad de especies, este índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

De tal manera que la abundancia relativa representa los números de individuos que aporta cada una de las especies registradas dentro de la superficie donde se realizan los muestreos, esta se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{Pi} = \frac{\boldsymbol{ni}}{\boldsymbol{N}}$$

Donde:
Pi = Abundancia relativa
ni = Abundancia absoluta por especie
N = Total de individuos de toda la muestra

Diversidad: Para evaluar la diversidad de las especies de fauna presentes en la zona de estudio, se empleó el índice de Shannon-Wiener para valorar la riqueza específica, este análisis se hizo utilizando el programa biológico/estadístico PAST (2015), el cual permite conocer de manera rápida y confiable la diversidad de las especies de una determinada área.

La diversidad y la abundancia de la fauna presente en una zona determinada se encuentran influenciadas por varios factores, entre los que se encuentran los siguientes:

- Grado de conservación del ecosistema
- Porcentaje de cobertura vegetal
- Disponibilidad de recursos alimenticios y de microhábitats
- Estación del año
- Periodos o épocas de lluvias y secas

- Ciclos reproductivos de cada especie
- Épocas de migración

Para obtener un muestreo representativo de un sitio se considera necesario aplicar muestreos sistemáticos en campo durante un periodo de 12 meses, esto con la finalidad de considerar los factores que influyen en la diversidad de la fauna, lo que implica altos costos y tiempos. Para el presente proyecto se contempló un periodo de muestreo de 2 días en campo, durante los cuales se hicieron muestreos sistemáticos para los diferentes grupos que fueron descritos.

Los muestreos se hicieron dentro de la superficie del Área de Influencia y dentro del Sistema Ambiental, por lo que se manifiesta que el muestreo realizado para el levantamiento de información en campo es representativo a nivel del SA y del Área de Influencia del proyecto. A continuación, se presentan los resultados por áreas del proyecto:

Sistema Ambiental

La información obtenida para cada uno de los transectos y puntos de conteo fue procesada y analizada por unidad y a nivel general, esta información permite conocer el comportamiento de las poblaciones de las especies por abundancia específica y distribución espacial dentro del Sistema Ambiental.

En la siguiente tabla se presentan las especies que fueron registradas para los seis transectos y puntos de conteo que fueron delimitados en el Sistema Ambiental del proyecto, así como sus abundancias:

Nombre común	Nombre científico	Familia	Cuadrantes			Absoluta	Abundancia Relativa
			1	2	3		
Huico Pinto del Noreste	Aspidoscelis gularis	Teiidae		1	1	2	33.33333333
Ardilla	Spermophilus mexicanus	Sciuridae	1			1	16.66666667
Cacomixtle	Bassariscus astutus	Procyonidae		1		1	16.66666667
Zopilote	Catharista atrata	Accipitridae	1			1	16.66666667
Aura	Cathartes aura	Cathartidae		1		1	16.66666667
Total			2	3	1	6	100

Para la identificación de las especies registradas se utilizaron guías y claves de identificación especializadas. Se tomó evidencia fotográfica de las especies para fortalecer la identificación y para posteriormente elaborar los catálogos de las especies registradas en el sitio de estudio.

Para el Sistema Ambiental delimitado para el Proyecto Ejecutivo para cruce del Arroyo Las Moras en la Comunidad el Sauz, Tierra Blanca, Guanajuato., se identificaron un total de 5 especies de fauna debido a las condiciones climatológicas no se observó gran diversidad sin embargo hubo rastros de excrementos de mamíferos, para las cuales se presenta la siguiente información:

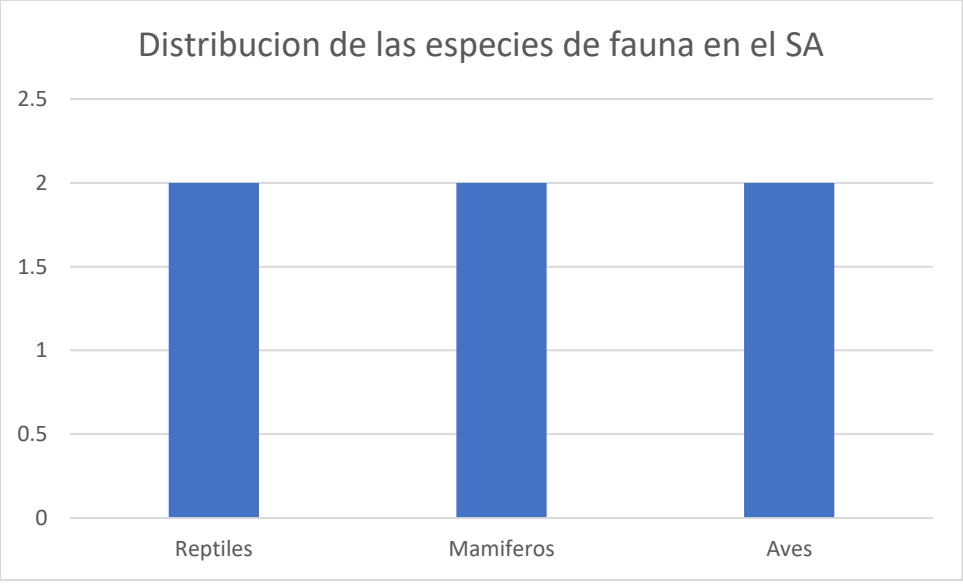
- Clase

- Orden
- Familia
- Nombre científico (especie)
- Nombre común
- Distribución
- Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En la siguiente tabla se presenta el listado de fauna silvestre inventariada para el Sistema Ambiental del proyecto:

Orden	Nombre común	Nombre científico	Familia	Nom-59	Endémica
Reptiles					
Squamata	Huico Pinto del Noreste	Aspidoscelis gularis	Teiidae		
Mamíferos					
Rodentia	Ardilla	Spermophilus mexicanus	Sciuridae	Sc	
Carnívora	Cacomixtle	Bassariscus astutus	Procyonidae	A	Endémica
Aves					
Cathartiformes	Zopilote	Catharista atrata	Accipitridae	Sc	
Cathartiformes	Aura	Cathartes aura	Cathartidae	Sc	

Las especies de fauna silvestre que fueron registradas en el Sistema Ambiental del proyecto se encuentran distribuidas por cada grupo de la siguiente manera:



Área de Influencia

La información obtenida para cada uno de los transectos y puntos de conteo fue procesada y analizada por unidad y a nivel general, esta información permite conocer el comportamiento de las poblaciones de las especies por abundancia específica y distribución espacial dentro del Área de Influencia. En la siguiente tabla se presentan las especies que fueron registradas para los dos transectos y puntos de conteo que fueron delimitados en el Área de Influencia del proyecto, así como sus abundancias:

Orden	Nombre común	Nombre científico	Familia	Cuadrantes		Absoluta	Abundancia Relativa
				1	2		
Rodentia	Ardilla	Spermophilus mexicanus	Sciuridae		1	1	33.3333333
Cathartiformes	Aura	Cathartes aura	Cathartidae		1	1	33.3333333
Squamata	Huico Pinto del Norte	Aspidoscelisgularis	Teiidae	1		1	33.3333333
		Total		1	2	3	100

Para la identificación de los ejemplares registrados se utilizaron guías y claves de identificación especializadas. Se tomó evidencia fotográfica de las especies para fortalecer la identificación y para posteriormente elaborar los catálogos de las especies registradas en el sitio de estudio.

Para el Área de Influencia delimitada para el proyecto Ejecutivo de Puente Peatonal para cruce del Arroyo Las Moras en la Comunidad El Sauz en el municipio de Tierra Blanca en Guanajuato., se identificaron un total de 3 especies de fauna debido a que el clima no favoreció los avistamientos y el paso de las personas de la comunidad, para las cuales se presenta la siguiente información:

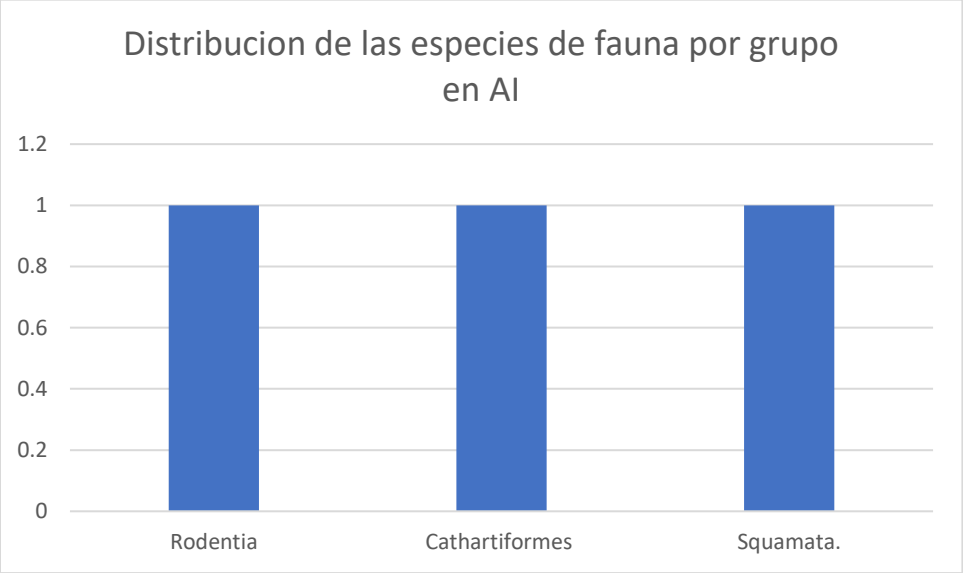
- Clase
- Orden
- Familia
- Nombre científico (especie)
- Nombre común
- Distribución
- Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En la siguiente tabla se presenta el listado de fauna silvestre para el Área de Influencia del proyecto:

Orden	Nombre común	Nombre científico	Familia	Nom-59	Endémica
Mamíferos					
Rodentia	Ardilla	Spermophilus mexicanus	Sciuridae	Sc	
Aves					
Cathartiformes	Aura	Cathartes aura	Cathartidae	Sc	
Reptiles					

Squamata	Huico Pinto del Norte	Aspidoscelisgularis	Teiidae		

Las especies de fauna silvestre que fueron registradas en el Área de Influencia del proyecto se encuentran distribuidas por cada grupo de la siguiente manera:



Diversidad de fauna silvestre.

Para calcular la riqueza y diversidad de la fauna en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia del proyecto se usó un índice de diversidad biológica.

El índice seleccionado para medir la diversidad biológica corresponde al índice de Shannon-Wiener, este índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio y la cantidad relativa de individuos de cada una de las especies. El índice de Shannon – Wiener se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre valores que van de 0.5 a 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3. De manera que los valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y aquellos valores superiores a 3 se consideran altos en diversidad y riqueza de especies.
A continuación, se presentan los valores de diversidad obtenidos para cada grupo faunístico:

Tabla 54 Análisis de diversidad para los grupos de fauna identificados en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia del proyecto

GRUPO	ÍNDÍCE	VALOR EN SAR	VALOR EN ÁI	DESCRIPCIÓN
Reptiles	Shannon – Wiener	0.36	0.36	La riqueza de la herpetofauna en el SA y en el Área de Influencia es baja, esto de acuerdo con los valores de diversidad obtenidos, los cuales fueron de 0.36 y 0.39 respectivamente. Sin

GRUPO	ÍNDÍCE	VALOR EN SAR	VALOR EN ÁI	DESCRIPCIÓN
				embargo, las condiciones climatológicas influyeron en los avistamientos
Aves	Shannon – Wiener	0.59	0.36	La riqueza de la avifauna se considera baja, ya que se obtuvieron valores de 0.59 para el Sistema Ambiental y 0.36 para el Área de Influencia, lo cual representa una diversidad considerada baja.
Mamíferos	Shannon – Wiener	0.59	0.36	La diversidad de mamíferos se considerada baja para el Sistema Ambiental y para el Área de Influencia, obteniéndose valores de 0.59 y 0.36 respectivamente.

Una vez realizado el análisis del medio biótico, considerando la fauna y la vegetación presente en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia del proyecto debido a que ésta ha sido afectada por campos de cultivo y construcción, en cuanto a la diversidad de fauna se considerada baja para los reptiles, mamíferos y para las aves, registrándose especies de fauna que son características de ambientes perturbados.

La abundancia y diversidad de especies de fauna se encuentra influenciada por la perturbación y la degradación actual del ecosistema, resultado de las actividades que se desarrollan, especialmente asentamientos humanos, actividades agrícolas, derivado de la ubicación del proyecto en la parte rural del municipio de Tierra Blanca.

Se concluye que los impactos generados por el proyecto Ejecutivo de Puente Peatonal para cruce del Arroyo las Moras en la comunidad el Sauz, municipio Tierra Blanca en Guanajuato, al medio biótico, particularmente fauna y flora, no serán significativos y no comprometerán la diversidad biológica existente, siempre y cuando se ejecuten las medidas y acciones de mitigación, restauración, protección y compensación ambiental que se propongan en el presente estudio. Por el contrario, se propondrá el rescate de cactáceas (26), la reforestación con mezquite (50 Pza) y la revegetación con agave (50 Pza).

Además, se considera necesario el acciones de ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre que se pueda encontrar en la zona de influencia del proyecto.

IV.4.3. Medio socioeconómico

Dentro de este apartado, se describirán los aspectos sociales, económicos y culturales, dado que estos aspectos corresponden una parte muy importante a considerar en la evaluación de impacto ambiental, ya que se debe analizar qué efectos se producirán con la ejecución del proyecto y determinar si será favorable o desfavorable.

Demografía.

Tierra blanca ha experimentado un ascenso continuo.

El municipio de Tierra Blanca tiene una superficie del orden 42 mil hectáreas y ocupa aproximadamente el 1.29% del territorio estatal. En este municipio se localizan a lo largo y ancho 80 localidades de las cuales sólo la cabecera Tierra Blanca, se aproxima a los 2000 habitantes y la mayoría, más de 50 asentamientos, son de menos de 1000.

La población del municipio de Tierra Blanca al 2015 era de 18,960 habitantes, 785 más que en el 2010. El 47.6 % eran hombres y el 52.5 % mujeres. En la comparación con la región podemos ver que los porcentajes de población son muy similares

El municipio de Tierra Blanca para el 2020, según el Censo de Población y Vivienda cuenta con una población total de 20 mil 007 habitantes, de los cuales 10 mil 347 son mujeres y 9 mil 660 son hombres, representando el 51.7 por ciento y el 48.3 por ciento, respectivamente.

La edad mediana de las mujeres es de 25 años, mientras que en el caso de los hombres es de 23. En lo que respecta a relación de hombres y mujeres, ésta es de 93.3 hombres por cada 100 mujeres

Datos Demográficos del SA.

El SA en la zona este abarca una fracción de la Localidad de Tierra Blanca donde se destacan las comunidades el Sauz, el Salto y las Moras

El área del proyecto colinda con Barrio la silla y Camino Real

A continuación, se mencionan los datos consultados en Inventario Nacional de Viviendas 2015 de INEGI para el SA.

Tabla_ Población total y por sexo al 2010 y 2015

Año	Población total	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje
Tierra Blanca 2010	18,175	8,765	48.23	9,410	51.77
Tierra Blanca 2015	18,960	9,016	47.55	9,944	52.45
Evolución municipio	785	251	-0.67	534	0.67
Sub-Región 1 2015	61,154	28,915	47.28	32,239	52.72
Guanajuato 2015	5,853,677	2,826,369	48.28	3,027,308	51.72

La población de **El Sauz**, Tierra Blanca es de 462 habitantes

Año	Mujeres	Hombres	Total
2020	**252**	**210**	**462**
2010	240	205	445
2005	219	187	406

Durante la visita de campo se entrevistó a personas de la comunidad los cuales comentan que tienen que cruzar el rio para llegar a sus casas y lo cruzan de dos a tres veces al día, por compras, ir a trabajar, ir a la escuela entre otros lugares se observaron personas adultas, adultas mayores y niños que cruzan para ir a la escuela. En tiempo de lluvia que es en junio y Julio el nivel del agua llega hasta la cintura por lo que en muchas ocasiones los niños tienen que faltar a la escuela para evitar riesgo de ser arrastrados, sin embargo, los adultos tienen que pasarlo ya que tienen que ir a trabajar. Por lo que la construcción del puente peatonal ayudara mucho a la comunidad para que su paso sea más seguro y su calidad de vida mejore.









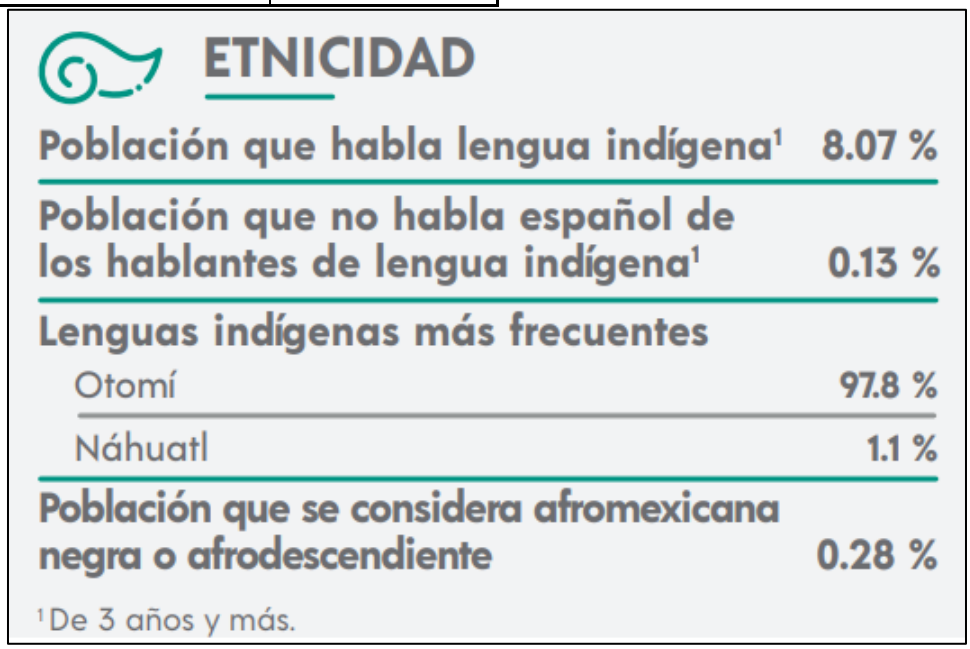




Población Indígena.

Los criterios de identificación de "indígena" van desde factores raciales, hasta criterios socioculturales, lo que da lugar a múltiples enfoques para la definición. Una consecuencia de esto es la dificultad de conocer una cifra confiable sobre la población que puede considerarse como indígena. El punto central de la definición es que se involucra la adopción de programas, políticas o medidas legislativas dirigidas a estos grupos. En este sentido el problema definitorio tiene relación con el goce y disfrute de los derechos humanos, civiles, políticos, sociales, económicos y culturales de los indígenas. El estado de Guanajuato, con tal de reconocer dichos derechos publicó, el 2 de noviembre de 2012, el Padrón de Pueblos y Comunidades Indígenas del Estado de Guanajuato

Comunidad indígena	Población al 2010	Comunidad indígena	Población al 2010
Tierra Blanca	2058	El Picacho	742
Las Adjuntas	411	Rincón del Cano	1343
Arroyo Seco	376	El Salto	306
Fracción del Cano	480	El Sauz	445
Cerro Colorado	940	Torrecitas	597
Cieneguilla	715	Cañada de Juanica	413
La Cuesta de Peñones	1219	Cano de San Isidro	968
Don Blas	323	Villa Unión	227
La Estancia	237	El Role	104
Fracción de Guadalupe	980	El progreso	209
Guadalupe	508	Puerto del Madroño	25
Las Moras	666	La Barbosa	158
Peña Blanca Dos	365		



	2020	2010
Porcentaje de población indígena	3.25%	52.81%
Porcentaje que habla una lengua indígena	1.95%	38.88%
Porcentaje que habla una lengua indígena y no habla español	0.00%	0.00%

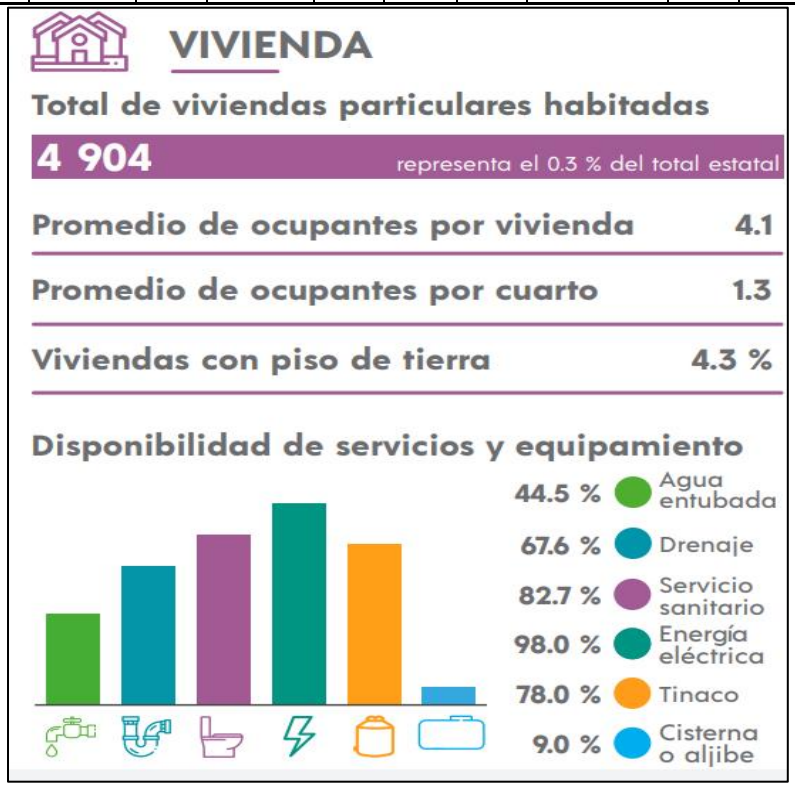
Vivienda.

En el municipio existen 5,209 viviendas, de las cuales 3,862, el 74.1% son viviendas particulares habitadas 1,347 se encontraban desocupadas a las fechas del censo 2010.

Localidad	Total, de viviendas	Viviendas habitadas	Porcentaje de ocupación	Viviendas no habitadas	Porcentaje de desocupación
El Sauz	115	84	73.04	31	26.96

De entre las viviendas particulares habitadas, el 11.24% no disponían de energía eléctrica al 2010, el 16.23% no tuvieron agua entubada en el ámbito de la vivienda, y el 71 % no contaban con drenaje. De todas las viviendas habitadas al 2010, el 11.2 % carecía de al menos uno de los tres servicios básicos. Este porcentaje es ligeramente inferior al promedio subregional, pero está lejos de alcanzar el promedio estatal, que fue de 15.1 %.

Localidad	Viviendas particulares habitadas	Viviendas sin electricidad	Porcentaje	Vivienda sin agua entubada	Porcentaje	Vivienda sin drenaje	Porcentaje	Vivienda con los tres servicios básicos	Porcentaje	Viviendas que carecen de algún servicio básico	Porcentaje
El Sauz	84	11	0.13	13	0.15	71	0.85	12	0.14	11	0.13



Educación

El sistema educativo de tierra blanca se encuentra integrado por 39 planteles de esta cifra de 3 se localizan en la cabecera municipal como son un preescolar y dos primarias, siendo el primer del sistema federal y las primarias de sistema federal y estatal, existe 2 escuelas secundarias y aproximadamente 6 tele secundarias las cuales se encargan impartir educación de nivel superior, algunas son escuela secundaria número 23 ubicada en la comunidad de Cieneguilla y la secundaria General Siglo XXI que se encuentra en la cabecera municipal.

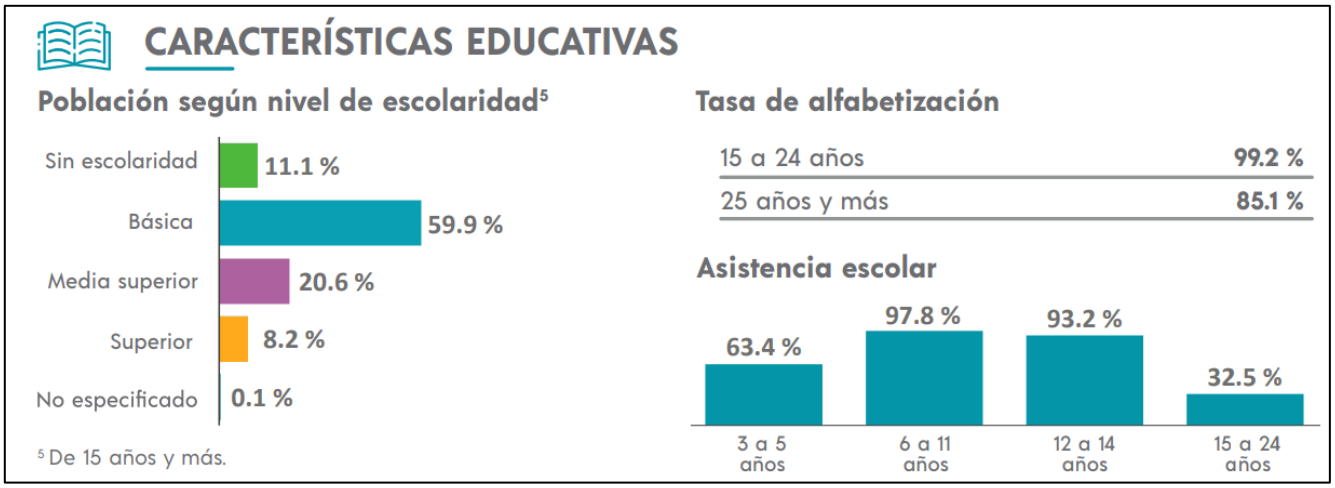
Y 3 de nivel medio superior los cuales son CECyTEG ubicado en la cabecera municipal el cual contiene aproximadamente a 1500 alumnos de diferentes comunidades como son; san José Iturbide, santa Catarina, victoria, etc.

El VIBA video bachillerato se localiza en la comunidad de cuesta de peñones y cuenta con aproximadamente 90 alumnos, ya que es acaba de abrir esta escuela, aproximadamente inicio con 30 alumnos;

Y la preparatoria incorporada a la Universidad de Guanajuato.

En la zona rural solo se ubica 6 preescolares del sistema estatal que atienden a 104 alumnos y 24 primarias que junto con las zonas urbanas tienen una cobertura de 3 543 alumnos.

La infraestructura educativa alberga a 2 922 escolares hasta el nivel medio superior ya que el municipio es mayor grado de escolaridad existente. Tomando encuentra la población total municipal mayor de 15 años para 1990 se tiene que existe 7 193 habitantes, siendo analfabetas 2 343 de este total representando un 32. 57% los restantes 4 845 habitantes o sea el 67.35% de dicha población tiene un grado de instrucción.



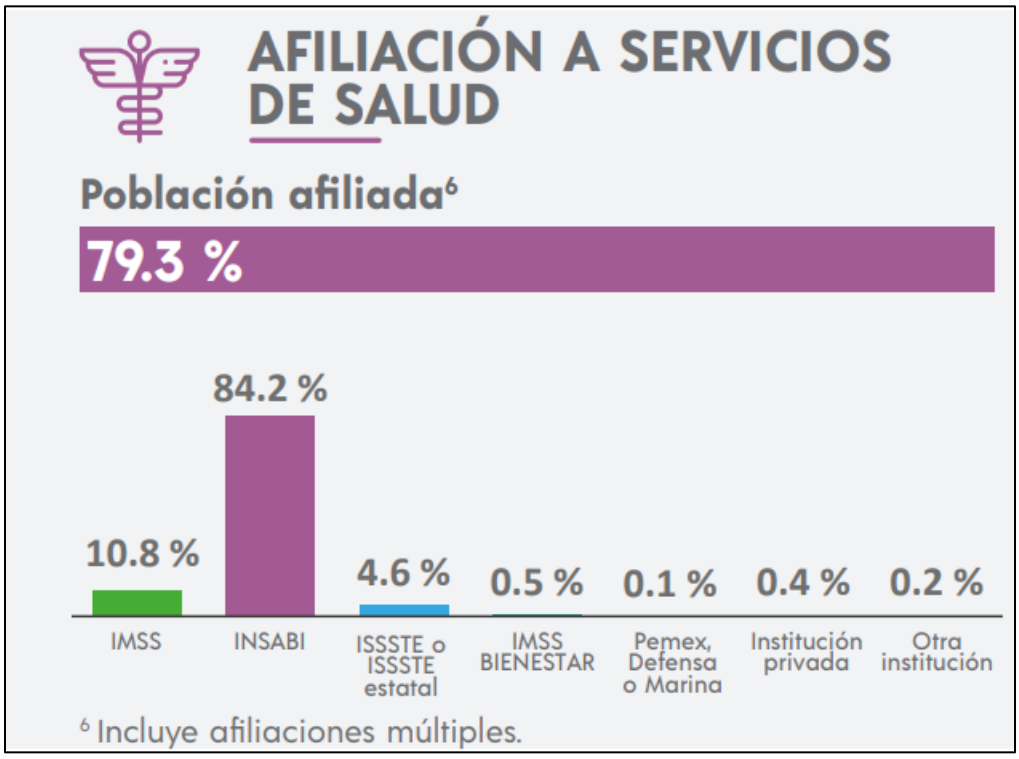
Salud.

Las características y distribución del equipamiento de salud, así como las condiciones de autoempleo o informalidad, dejan a un amplio sector de la población sin cobertura de la atención para la salud,

así como de seguridad social. Formalmente, al 2015, el 7.3 % de la población no tiene servicios de salud. Existió, por lo tanto, un importante trabajo de afiliación de la población al lograr disminuir el porcentaje de afiliación en más de 8.8 puntos porcentuales entre el 2010 y el 2015.

Aun así, la gran mayoría de la población, el 88.7 % para ser exactos, está afiliada al Seguro Popular, por lo que carece de acceso a elementos de asistencia social que proporcionan otras entidades como el IMSS o el ISSSTE

Localidad	Población total	Población derecho habitante a servicios de salud	Porcentaje	Población sin derecho a servicios de salud	Porcentaje	Población derechohabiente del IMSS	Porcentaje	Población derechohabiente del ISSTE o ISSTE estatal	Porcentaje	Población derechohabiente del Seguro Popular o seguro Médico para una Nueva Generación	Porcentaje
El Sauz	445	379	85.17	65	14.61	4	0.90	0	0.0	375	84.27



Desarrollo Económico.

Empleo.

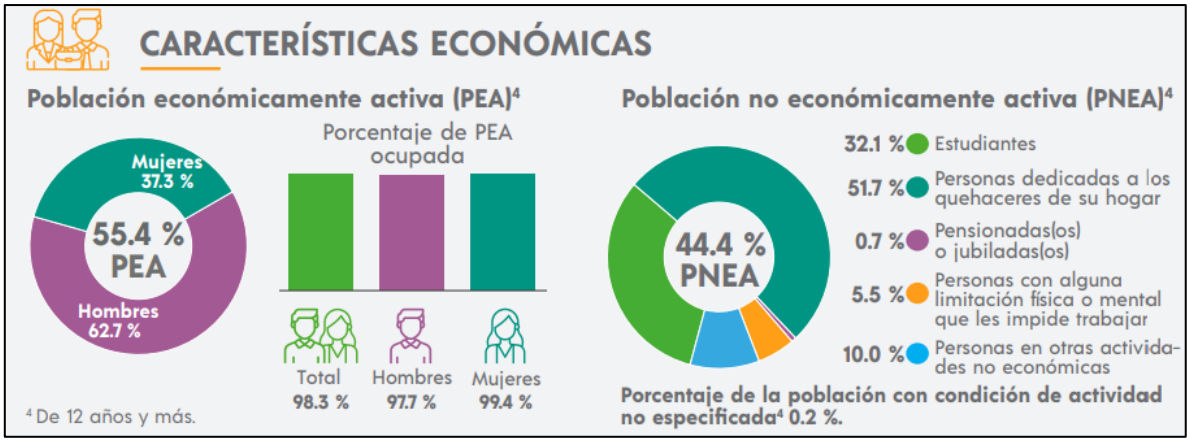
En este municipio, el 8% de la población ocupada estuvo en el sector agropecuario, el 20.1 % en el sector secundario, el 56.5 % en el sector terciario dedicada a actividades comerciales y de servicios diversos; el 15.1% en actividades profesionales, técnicas o administrativas. Según el personal ocupado, el municipio parece especializarse en actividades terciarias, lo que llama la atención, por ser un municipio prácticamente rural. Esto puede deberse a que el censo se realizó en época de cosecha, que es cuando se registra mayor actividad.

Toda sociedad se sustenta en sus relaciones de producción e intercambio de bienes y servicios. Tierra Blanca tiene una economía de base agropecuaria, poca actividad de transformación de bienes y las actividades comerciales y de servicios están en crecimiento hacia la terciarización. El valor bruto de la producción total en 2009 se estimó en 53.3 millones de pesos

El sector primario que incluye agricultura, ganadería y pesca, durante 2009 generó en Tierra Blanca un valor estimado de 29.2 millones de pesos. Dado que Tierra Blanca, por su topografía y suelos sólo cuenta con una pequeña superficie apta para las actividades agrícolas, la producción que en ella se desarrolla es poca. Los principales cultivos del municipio son el frijol y el maíz y se destinan al autoconsumo principalmente. La superficie municipal cultivable es del 1.8 %.

La actividad del sector secundario es incipiente, no se practican las actividades extractivas y la construcción es mínima. Los talleres manufactureros, que aportaron un valor de 5.27 millones de pesos, suelen ser microindustrias de ámbito local que no tienen demasiada incidencia en el valor de la producción de la región; la industria energética es casi insignificante

El sector terciario tiene mayor presencia en la cabecera municipal, incluyendo comercio al por menor, servicios financieros y servicios no financieros. El comerció aportó la mayor proporción del valor de la producción de este sector



IV.4.4 Paisaje

El paisaje es un componente ambiental de suma importancia, que debe ser tomado en cuenta dentro del análisis del sistema ambiental.
El paisaje en la zona del proyecto de forma general se exhibe como un ecosistema conformado principalmente por el rio las moras la vegetación de ribera, la zona rural de la comunidad de las comunidades aledañas, tales como Barrio la Silla y Camino Real que colindan con la comunidad las cuales serán beneficiadas con la construcción del puente peatonal.

Evaluación de la calidad del paisaje en el SA, AI y área de proyecto.

Con el fin de evaluar la calidad paisajística del SA, AI y área de proyecto se determinaron los atributos principales que arrojan un valor de calidad, el cual podría variar de acuerdo con las magnitudes e importancia que cada técnico o persona pudiera asignarle a cada atributo.

A la calidad de paisaje (CALPA) se le han asignado valores que están relacionados con una escala del 1 al 10, siendo de 0 a 2 el valor que refiere una calidad de paisaje Mala, de 3 a 5 Regular, de 6 a 8 Buena y de 9 a 10 Excelente, el que denota un paisaje inalterado, con diversidad de formas y colores armónicos y perceptual y culturalmente “sumamente agradable”.

Para realizar la evaluación se determinaron los siguientes atributos:

1) **ESTADO DEL ECOSISTEMA**. El estado del sistema se refiere a su originalidad o al grado de alteraciones físicas en sus componentes, debidas a fenómenos naturales o la intervención del hombre. En este atributo se mide el grado de conservación o naturalidad de la vegetación, el suelo, la fauna, agua, topografía. Para evaluar el atributo se estableció una escala del 1 al 10, donde de ***0 a 2 el valor que refiere un estado de ecosistema Malo, de 3 a 5 Regular, de 6 a 8 Bueno y de 9 a 10 Muy bueno***. Se realiza una evaluación de cada componente ambiental y se obtiene una media para dicho atributo.
2) **PERCEPCIÓN O ESQUEMA CULTURAL DE LO QUE ES “AGRADABLE**”. Este atributo es muy subjetivo, pues depende de muchos factores y de la percepción individual, sin embargo, se tratará de establecer una evaluación, considerando aspectos culturales o sociales. Para ejemplificar este concepto, podemos citar la difusión de que un bosque de árboles grandes (pinos o encinos) es muy hermoso, mientras que un área de matorral o una zona desértica es fea. La escala se estableció donde ***1 es el valor que refiere un estado Muy Desagradable, de 5 Regular, 8 Agradable y 10 Muy Agradable.***
3) **MONOTONÍA**. La monotonía es tradicionalmente algo que no tiene variaciones, que cansa, que aburre. Partiendo de este concepto, se evalúa el paisaje con el atributo de monotonía, en el sentido de que el ecosistema no tiene variaciones en formas, colores o componentes ambientales. Se estableció una escala de 10, ***1 para monótono, medianamente monótono 5, poco monótono 8 y 10 para no monótono.***
4) **ALTERACIÓN POR COMPONENTES O ELEMENTOS EXTRAÑOS**. Dentro de este atributo queda claro que todo elemento o componente que no forme de manera original parte del ecosistema o sistema es “extraño” o “ajeno” al mismo. Este atributo es importante puesto que, aunque influye en la monotonía, altera las condiciones naturales del ecosistema y

adiciona discordancias o incompatibilidades con el proceso natural del medio. Elementos extraños pueden ser: antenas de telefonía celular, edificios, líneas de conducción de agua o energía eléctrica, vías de comunicación (caminos, carreteras, vías de ferrocarril, puentes, etc.), maquinaria o equipo, torres de vigilancia, depósitos de agua, entre otros. La escala, al igual que la anterior se estableció de 10, ***1, para un sistema como relicto, es decir, que éste o lo que queda de éste, ahora forma parte de otro sistema; 5, cuando se tienen 3 elementos o componentes ajenos, 8, para 1 componente extraño y 10 para ninguno.***

5) **"CAMUFLAJE".** Este atributo se refiere a la capacidad del ecosistema de absorber las variaciones alteraciones de las condiciones naturales, elementos extraños u otros factores que intervienen en su calidad. La escala, también de 10, se estable ***1 para "sin capacidad de absorción o camuflaje", 5, "poca capacidad de absorción o camuflaje", 8, "regular capacidad." Y 10, "mucha capacidad de absorción".***

A continuación, se realiza la evaluación de la calidad paisajística del SA, AI y área de proyecto:

A. Calidad del paisaje del SA.

Tabla 55. Valoración del Estado del Ecosistema Original en el Sistema Ambiental.

VALORACIÓN DEL ESTADO DEL ECOSISTEMA ACTUAL			
Característica	**Criterio**	**Puntos**	**Calificación para el Sistema Ambiental**
VEGETACIÓN			
1. Cobertura vegetal.	Mayor de 50%	0.25	0.25
	Menor de 50%	0.1	
2. Homogeneidad en las formaciones de vegetación.	Homogénea	0.25	0.25
	No Homogénea	0.1	
3. Biodiversidad	Más de 3 especies dominantes	0.25	0.25
	Menos de 3 especies dominantes	0.1	
4. Nicho para fauna (movilidad, alimento, refugio).	Si	0.25	0.25
	No	0	
5. Edad relativa de especies características del ecosistema (altura diámetro).	Especies arbóreas maduras (dominante) >5 m	0.25	0.25
	Especies arbóreas maduras (dominante) <5 m	0.1	
6. Superficie de ecosistema	76- 100% predio o área	0.25	0.2
	51-75% predio o área	0.2	
	26-50% predio o área	0.15	
	0- 25% predio o área	0.1	
7. Estado de salud de vegetación.	Muy bueno (sin plagas)	0.25	0.2
	Bueno (pocas plagas)	0.2	
	Regular (Presencia de plaga)	0.15	
	Malo (Infestación por plaga)	0.1	
8. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Al menos 1 especie	0.25	0.25
	ninguna especie	0	
SUELO			
1. Fertilidad de suelo.	Fértil	0.5	0.5
	Infértil	0	
2. Profundidad suelo fértil.	> 10 centímetros	0.5	0.5

VALORACIÓN DEL ESTADO DEL ECOSISTEMA ACTUAL			
Característica	**Criterio**	**Puntos**	**Calificación para el Sistema Ambiental**
	< 10 centímetros	0	
3. Contaminación.	No	0.5	0.5
	Si	0	
4. Protección del suelo con cobertura vegetal u otros elementos protectores (erosión).	Si	0.5	0.25
	50% o más la superficie	0.25	
	No	0	
AGUA			
1. Disponibilidad de agua de acuerdo con el tipo de vegetación.	Balance hídrico equilibrado	1	0.1
	Balance hídrico desequilibrado	0.5	
2. Calidad del agua que sustenta el ecosistema.	Buena	1	0.5
	Regular	0.5	
	Mala	0	
FAUNA			
1. Biodiversidad.	Más de 10 especies de aves y más tres de mamíferos	0.5	0.5
	Menos de 10 especies de aves y menos de tres de mamíferos	0.1	
2. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Al menos 1 especie (terrestre o acuática)	0.5	0.5
	ninguna especie	0	
3. Percepción de especies de aves (abundancia relativa)	Observación de más de 3 especies de aves en el día	0.5	0.5
	Observación de menos de 3 especies de aves en el día	0.1	
4. Percepción de especies de mamíferos (abundancia relativa)	Observación de más de 3 especies o indicios en el día	0.5	0.5
	Observación de menos de 3 especies o indicios en el día	0.1	
INTERVENCIÓN ANTROPOGÉNICA			
1. Desmonte.	Si	0	0.4
	No	0.4	
2. Realización de actividades antropogénicas (ganadería, agricultura, etc.).	Si	0	0
	No	0.4	
3. Aprovechamiento de recursos naturales.	Si	0	0.4
	No	0.4	
4. Inclusión de elementos ajenos al ecosistema (construcciones, cercados, infraestructura de comunicación u de servicios).	Si	0	0.4
	No	0.4	
5. Otras actividades que alteran al ecosistema	Si	0	0
	No	0.4	
TOTAL, DE CALIFICACIÓN			**7.45**
ESTADO			**Bueno**

Tabla 56. Evaluación de la calidad del paisaje actual en el Sistema Ambiental.

ATRIBUTO	CALIFICACIÓN	CALIDAD
Estado del Ecosistema	7	Bueno
Percepción de lo que es “agradable”	7	Bueno

ATRIBUTO	CALIFICACIÓN	CALIDAD
Monotonía	8	Poco monótono
Alteración por componentes extraños	8	Pocos elementos ajenos
Camuflaje	8	capacidad de camuflaje
Promedio-Calidad paisajística	**7.6**	**Bueno**

B. Calidad del paisaje en el AI.1

Tabla 57. Valoración del Estado del Ecosistema Original en el área de influencia.

VALORACIÓN DEL ESTADO DEL ECOSISTEMA ACTUAL			
Característica	**Criterio**	**Puntos**	**Calificación para el Área de Influencia**
VEGETACIÓN			
1. Cobertura vegetal.	Mayor de 50%	0.25	0.1
	Menor de 50%	0.1	
2. Homogeneidad en las formaciones de vegetación.	Homogénea	0.25	0.25
	No Homogénea	0.1	
3. Biodiversidad	Más de 3 especies dominantes	0.25	0.25
	Menos de 3 especies dominantes	0.1	
4. Nicho para fauna (movilidad, alimento, refugio).	Si	0.25	0.25
	No	0	
5. Edad relativa de especies características del ecosistema (altura diámetro).	Especies arbóreas maduras (dominante) >5 m	0.25	0.25
	Especies arbóreas maduras (dominante) <5 m	0.1	
6. Superficie de ecosistema	76- 100% predio o área	0.25	0.2
	51-75% predio o área	0.2	
	26-50% predio o área	0.15	
	0- 25% predio o área	0.1	
7. Estado de salud de vegetación.	Muy bueno (sin plagas)	0.25	0.2
	Bueno (pocas plagas)	0.2	
	Regular (Presencia de plaga)	0.15	
	Malo (Infestación por plaga)	0.1	
8. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Al menos 1 especie	0.25	0.25
	ninguna especie	0	
SUELO			
1. Fertilidad de suelo.	Fértil	0.5	0.5
	Infértil	0	
2. Profundidad suelo fértil.	> 10 centímetros	0.5	0.5
	< 10 centímetros	0	
3. Contaminación.	No	0.5	0.5
	Si	0	
4. Protección del suelo con cobertura vegetal u otros elementos protectores (erosión).	Si	0.5	0.25
	50% o más la superficie	0.25	
	No	0	
AGUA			
1. Disponibilidad de agua de acuerdo con el tipo de vegetación.	Balance hídrico equilibrado	1	1
	Balance hídrico desequilibrado	0.5	
2. Calidad del agua que sustenta el ecosistema.	Buena	1	0.5
	Regular	0.5	

VALORACIÓN DEL ESTADO DEL ECOSISTEMA ACTUAL			
Característica	**Criterio**	**Puntos**	**Calificación para el Área de Influencia**
	Mala	0	
FAUNA			
1. Biodiversidad.	Más de 10 especies de aves y más tres de mamíferos	0.5	0.5
	Menos de 10 especies de aves y menos de tres de mamíferos	0.1	
2. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Al menos 1 especie (terrestre o acuática)	0.5	0.5
	ninguna especie	0	
3. Percepción de especies de aves (abundancia relativa)	Observación de más de 3 especies de aves en el día	0.5	0.5
	Observación de menos de 3 especies de aves en el día	0.1	
4. Percepción de especies de mamíferos (abundancia relativa)	Observación de más de 3 especies o indicios en el día	0.5	0.5
	Observación de menos de 3 especies o indicios en el día	0.1	
INTERVENCIÓN ANTROPOGÉNICA			
1. Desmonte.	Si	0	0.4
	No	0.4	
2. Realización de actividades antropogénicas (ganadería, agricultura, etc.).	Si	0	0
	No	0.4	
3. Aprovechamiento de recursos naturales.	Si	0	0
	No	0.4	
4. Inclusión de elementos ajenos al ecosistema (construcciones, cercados, infraestructura de comunicación u de servicios).	Si	0	0.4
	No	0.4	
5. Otras actividades que alteran al ecosistema	Si	0	0.4
	No	0.4	
TOTAL, DE CALIFICACIÓN			**6.4**
ESTADO			**Bueno**

Tabla 58. Evaluación de la calidad del paisaje actual en el área de influencia.

ATRIBUTO	CALIFICACIÓN	CALIDAD
Estado del Ecosistema	7	Bueno
Percepción de lo que es “agradable”	8	Agradable
Monotonía	8	Poco monótono
Alteración por componentes extraños	5	3 elementos ajenos
Camuflaje	8	Regular capacidad
Promedio-Calidad paisajística	**7.2**	**Bueno**

C. Calidad del paisaje en el AP.

Tabla 59. Valoración del Estado del Ecosistema Original en el área de proyecto.

VALORACIÓN DEL ESTADO DEL ECOSISTEMA ACTUAL			
Característica	**Criterio**	**Puntos**	**Calificación para el área del Proyecto**
VEGETACIÓN			
1. Cobertura vegetal.	Mayor de 50%	0.25	0.25
	Menor de 50%	0.1	
2. Homogeneidad en las formaciones de vegetación.	Homogénea	0.25	0.25
	No Homogénea	0.1	
3. Biodiversidad	Más de 3 especies dominantes	0.25	0.1
	Menos de 3 especies dominantes	0.1	
4. Nicho para fauna (movilidad, alimento, refugio).	Si	0.25	0.25
	No	0	
5. Edad relativa de especies características del ecosistema (altura diámetro).	Especies arbóreas maduras (dominante) >5 m	0.25	0.1
	Especies arbóreas maduras (dominante) <5 m	0.1	
6. Superficie de ecosistema	76- 100% predio o área	0.25	0.15
	51-75% predio o área	0.2	
	26-50% predio o área	0.15	
	0- 25% predio o área	0.1	
7. Estado de salud de vegetación.	Muy bueno (sin plagas)	0.25	0.2
	Bueno (pocas plagas)	0.2	
	Regular (Presencia de plaga)	0.15	
	Malo (Infestación por plaga)	0.1	
8. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Al menos 1 especie	0.25	0
	ninguna especie	0	
SUELO			
1. Fertilidad de suelo.	Fértil	0.5	0.5
	Infértil	0	
2. Profundidad suelo fértil.	> 10 centímetros	0.5	0.5
	< 10 centímetros	0	
3. Contaminación.	No	0.5	0
	Si	0	
4. Protección del suelo con cobertura vegetal u otros elementos protectores (erosión).	Si	0.5	0.25
	50% o más la superficie	0.25	
	No	0	
AGUA			
1. Disponibilidad de agua de acuerdo con el tipo de vegetación.	Balance hídrico equilibrado	1	0.5
	Balance hídrico desequilibrado	0.5	
2. Calidad del agua que sustenta el ecosistema.	Buena	1	0
	Regular	0.5	
	Mala	0	
FAUNA			
1. Biodiversidad.	Más de 10 especies de aves y más tres de mamíferos	0.5	0.5

VALORACIÓN DEL ESTADO DEL ECOSISTEMA ACTUAL			
Característica	**Criterio**	**Puntos**	**Calificación para el área del Proyecto**
	Menos de 10 especies de aves y menos de tres de mamíferos	0.1	
2. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Al menos 1 especie (terrestre o acuática)	0.5	0
	ninguna especie	0	
3. Percepción de especies de aves (abundancia relativa)	Observación de más de 3 especies de aves en el día	0.5	0.1
	Observación de menos de 3 especies de aves en el día	0.1	
4. Percepción de especies de mamíferos (abundancia relativa)	Observación de más de 3 especies o indicios en el día	0.5	0.1
	Observación de menos de 3 especies o indicios en el día	0.1	
INTERVENCIÓN ANTROPOGÉNICA			
1. Desmonte.	Si	0	0.4
	No	0.4	
2. Realización de actividades antropogénicas (ganadería, agricultura, etc.).	Si	0	0
	No	0.4	
3. Aprovechamiento de recursos naturales.	Si	0	0.4
	No	0.4	
4. Inclusión de elementos ajenos al ecosistema (construcciones, cercados, infraestructura de comunicación u de servicios).	Si	0	0
	No	0.4	
5. Otras actividades que alteran al ecosistema	Si	0	0.4
	No	0.4	
TOTAL, DE CALIFICACIÓN			4.95
ESTADO			Regular

EVALUACIÓN DEL PAISAJE

Tabla 60. Evaluación de la calidad del paisaje actual en el área de proyecto.

ATRIBUTO	CALIFICACIÓN	CALIDAD
Estado del Ecosistema	7	Bueno
Percepción de lo que es “agradable”	8	Agradable
Monotonía	7	Poco Monótono
Alteración por componentes extraños	5	3 elementos o componentes ajenos
Camuflaje	8	Regular capacidad de camuflaje
Promedio-Calidad paisajística	**7.0**	**Buena**

De acuerdo con la evaluación realizada y los resultados obtenidos, la calidad del Paisaje en el SA y el AI presentan resultados iguales dando la misma calificación numérica de 7.2 y de calidad “Buena”, ya que como se describió anteriormente el SA se ubica dentro del área en una transición rural-

agrícola. Respecto al área donde se pretende ubicar el proyecto corresponde a una calificación numérica de 7.0 y de igual manera de Calidad “Buena”.

El SA y el Área de influencia presentan condiciones y elementos muy similares que se caracterizan principalmente por terrenos agrícolas y el área rural de la localidad de Tierra Blanca. La intervención antropogénica es baja y se tienen ecosistemas bien definidos, por lo anteriormente mencionado. De los elementos relevantes se presenta el Rio las moras que colinda con el Área Natural Protegida Sierra Pinal Zamorano la vegetación herbácea y arbustiva de ribera, por esta razón al ubicarse el proyecto dentro de esta zona y de acuerdo con la superficie de proyecto.

IV.5 Diagnóstico ambiental

Una vez identificados y caracterizados los factores ambientales de la región (bióticos y abióticos), los cuales en conjunto con el paisaje conforman el Sistema Ambiental se puede realizar un diagnóstico ambiental en base a lo observado en campo y a los factores bióticos que fueron identificados.

Se observa un grado de conservación del ecosistema bajo en el Sistema Ambiental y particularmente en el Área de Influencia del proyecto. En base al análisis de los elementos bióticos y abióticos, es posible realizar un diagnóstico de la calidad ambiental que presenta en la actualidad el SA, a través de la ponderación de los factores ambientales más representativos, que permitan calificar de una manera rápida el estado de conservación de una región a través del establecimiento de criterios de calidad.

La ponderación se realiza con la mayor objetividad, considerando para ello la información generada durante las salidas de campo y la interpretación de la misma. En la siguiente tabla se presenta la ponderación de los factores ambientales utilizada para el diagnóstico ambiental.

Tabla 61 Ponderación de los factores ambientales

FACTOR AMBIENTAL	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
Atmósfera	Sin perturbación	100
	Escasamente perturbada	80
	Moderadamente perturbada	60
	Altamente perturbada	40
	Totalmente perturbada	20
Clima	Sin perturbación	100
	Escasamente perturbado	80
	Moderadamente perturbado	60
	Altamente perturbado	40
	Totalmente perturbado	20
Geomorfología	Original	100
	Escasamente modificada	80
	Moderadamente modificada	60
	Altamente modificada	40
	Totalmente modificada	20
Calidad del Suelo	Natural	100
	Escasamente modificado	80
	Moderadamente modificado	60

FACTOR AMBIENTAL	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
	Altamente modificado	40
	Degradado y erosionado	20
Calidad del agua	Sin contaminación	100
	Ligeramente contaminada	80
	Moderadamente contaminada	60
	Contaminada	40
	Totalmente contaminada	20
Cobertura vegetal	80 – 100%	100
	60 – 80%	80
	40 – 60%	60
	20 – 40%	40
	0 – 20%	20
Diversidad de flora	Muy alta	100
	Alta	80
	Media	60
	Baja	40
	Muy baja	20
Diversidad de fauna	Muy alta	100
	Alta	80
	Media	60
	Baja	40
	Muy baja	20
Paisaje	Natural	100
	Altamente natural	80
	Moderadamente natural	60
	Con actividades antropogénicas	40
	Completamente degradado	20
Asentamientos humanos	Nulo	100
	Escaso	80
	Moderados	60
	Alto	40
	Muy alto	20

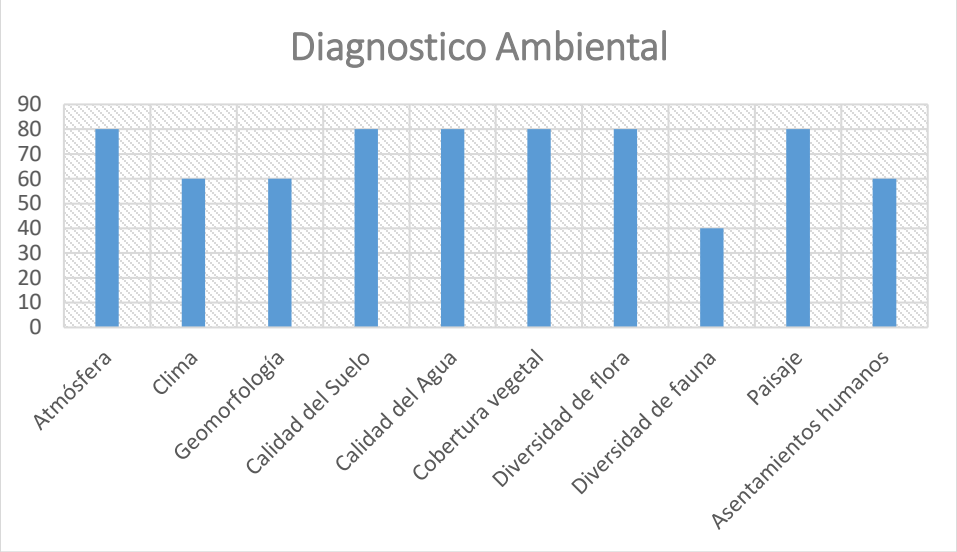
En la siguiente tabla se presenta el análisis y el diagnóstico ambiental actual del Sistema Ambiental delimitado para la “Construcción del puente peatonal en la zona federal del Arroyo las Moras en la localidad de El Sauz, Tierra Blanca, Gto.

Tabla 62 Diagnóstico Ambiental del Sistema Ambiental

FACTOR AMBIENTAL	CALIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
Atmósfera	80	La calidad atmosférica se considera Escasamente perturbada, ya que se trata de una zona rural sin grandes afectaciones de fuentes de emisiones, además de que es mínimo el aforo vehicular

FACTOR AMBIENTAL	CALIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
Clima	60	El clima es considerado moderadamente perturbado, ya que el proyecto se ubica en una zona donde se desarrollan actividades de agricultura.
Geomorfología	60	La geomorfología del sitio se considera moderadamente modificada, ya que ésta se ha afectado por el emplazamiento de infraestructura vial, así como por los desarrollos habitacionales y finalmente se han acondicionado campos de cultivo, actividades que han alterado la geomorfología natural del sitio.
Calidad del Suelo	80	La calidad del suelo es considerada escasamente modificada ya que se han depositado compuestos químicos utilizados en la agricultura temporal, así mismo se ha desarrollado infraestructura de servicios para la comunidad
Calidad del Agua	80	La calidad del agua es considerada ligeramente contaminada, sin embargo, el rio es temporal por lo cual comienza la corriente en junio y julio no se observan descargas o residuos
Cobertura vegetal	80	La cobertura vegetal se considera ocupa del 60-80% de la superficie del SA, ya que este se encuentra en la comunidad rural el Sauz en Tierra Blanca, registrándose especies de vegetación nativa y poco inducida.
Diversidad de flora	80	La diversidad de flora nativa se considera alta y con presencia de vegetación nativa y varias clases de cactáceas y en los alrededores campos de cultivo, además se observan pocas especies introducidas.
Diversidad de fauna	40	De acuerdo con los trabajos realizados en campo y al análisis del sitio, la diversidad se considera baja para las especies de anfibios, reptiles y mamíferos y moderada para el grupo de las aves.
Paisaje	80	La calidad del paisaje se considera altamente natural, ya que se trata de una zona rural con pocas afectaciones más que caminos de accesos, zonas con caminos de concreto, escuela y casas, su principal actividad es agrícolas y las personas de la comunidad trabajan en zonas de cultivo en otros lugares.
Asentamientos humanos	60	Los asentamientos humanos se consideran moderados ya que dentro del Sistema Ambiental se observan comunidades del municipio de Tierra Blanca, así como desarrollos habitacionales.

En la siguiente gráfica se presentan el diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental.



Gráfica 0 Diagnóstico Ambiental del SA

La calidad actual de los factores ambientales del Sistema Ambiental presenta valores entre 40 y 80, siendo en su mayoría valores de 80 por lo que la calidad del sitio se considera Alta, por lo que no es una zona tan afectada sin embargo se deberán de tomar medidas y acciones ambientales que contribuyan a la conservación y la protección de estos factores ya que se deberán de rescatar diversa vegetación la cual se deberá de introducir nuevamente al sistema ambiental, en la zona de AI se deberán de respetar los límites de construcción para que no haya más afectaciones además de que en una zona poco impactada. (ver capítulo 6 para mayor detalle)

La protección y preservación ambiental de la zona se llevará a cabo mediante la aplicación de medidas ambientales para prevenir y mitigar los impactos que se generen por la construcción del Puente Peatonal para cruce del Arroyo las Moras en la Comunidad el Sauz, en el municipio de Tierra Blanca, Gto**.**, además se propone diseñar y ejecutar los siguientes programas ambientales específicos:

- **Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental.**

Esto con la finalidad de disminuir y en su caso compensar el daño ambiental generado por el emplazamiento de la obra, así como para contribuir en la conservación del ecosistema.
Realizado el análisis de los elementos ambientales que conforman el Sistema Ambiental y considerando la naturaleza, la ubicación y la puntualidad del proyecto se prevé que este no ocasionará impactos ambientales significativos, por el contrario el proyecto beneficiará de manera directa a recuperar la dinámica del ecosistema del AI (mediante los programas de conservación y restauración) y a las comunidades que se encuentran ubicadas dentro y en las colindancias del Sistema Ambiental mediante la generación de empleos temporales y construcción del puente para tener un mejor acceso a sus hogares de manera segura, lo que contribuye a mejorar la seguridad y la calidad de vida de los habitantes de la región, considerando de esta manera la “Construcción del puente peatonal en la zona federal del Arroyo las Moras en la localidad de El Sauz, Tierra Blanca, Gto.”**,** como factible y compatible ambientalmente para su ejecución.

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

En este capítulo se presenta la identificación y valorización de los impactos que resultarán al realizar el proyecto en el área de estudio.

Es importante señalar que este capítulo se desarrolla gran parte con la relación de la información presentada en los capítulos anteriores, analizando principalmente los siguientes aspectos:

Capítulo	Información relevante que se consideró en la evaluación de impacto ambiental
Capítulo II	Actividades que contempla el proyecto en sus diferentes etapas, para realizar el análisis de aquellas que puedan generarán impactos significativos.
Capítulo III	Normatividad aplicable de acuerdo con la naturaleza y características del proyecto.
Capítulo IV	El inventario ambiental correspondiente al área de estudio y el diagnóstico de cada factor ambiental.

A su vez, los resultados y conclusiones de este apartado serán el fundamento para establecer las medidas de mitigación para cada uno de los impactos identificados (Capítulo VI) y posteriormente realizar los pronósticos ambientales con la ejecución del proyecto (Capítulo VII).

V .1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales del proyecto es la siguiente:

A. Identificación de acciones del proyecto susceptibles de producir impactos. Segregación del proyecto en componentes.

La primera parte de la metodología consiste en disgregar el proyecto en niveles a manera de árbol para llegar a las acciones que intervienen en la relación causa- efecto que define un impacto ambiental.

Los niveles de disgregación son los siguientes:

- **Primer nivel:** Pase o etapa que forman la estructura vertical del proyecto: Estudios previos, construcción, funcionamiento y desmantelamiento.
- **Segundo nivel**: Elementos que puedan identificar partes homogéneas del proyecto.
- **Tercer nivel**: Acciones concretas que generan una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto.

Las acciones por identificar deberán ser concretas, relevantes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables en la medida de lo posible.

B. Identificación de los factores del medio susceptibles de recibir impactos.

Una vez identificadas las actividades, se procede a identificar los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de forma significativa.

De lo anterior resultará un árbol de factores ambientales con varios niveles, de la siguiente forma:

- **Primer nivel:** subsistemas
- **Segundo nivel:** medios
- **Tercer nivel:** Factores
- **Cuarto nivel:** Subfactores

C. Elaboración de matriz de relación causa-efecto para la identificación de impactos ambientales.

En esta etapa se continúa a identificar las relaciones causa-efecto entre las acciones del proyecto susceptibles de causar impacto y los factores señalados como relevantes anteriormente, por medio de una Matriz de relación causa-efecto.

En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales.

Finalmente se describen los impactos identificados por las interacciones de la matriz.

D. Evaluación de impactos.

En esta etapa se comienza el proceso de valorización de los impactos significativos en tres tareas:

I. Descripción y caracterización de cada impacto.
II. Cálculo de Incidencia del impacto.

El cálculo de incidencia del impacto se realiza en las siguientes fases:

II.1 Asignación de un código numérico a cada forma que puede tomar cada atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y un valor mínimo para las más favorable. La asignación numérica propuesta es la siguiente:

Tabla 63. Código numérico asignado para cada forma posible en los atributos.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
	Positivo	-
Probabilidad	Inminente	3
	Probable	2
	Poco probable	1
Intensidad	Alta	3
	Media	2
	Baja	1
Inmediatez (Inm)	Directo	3
	Indirecto	1
Alcance espacial	Sistema Ambiental- SA	3
	Área de Influencia- AI	2
	Área de Proyecto- AP	1
Acumulación (A)	Acumulativo	3

Atributo	Caracterización	Valor numérico
	Simple	1
Sinergia (S)	Sinérgico	3
	No sinérgico	1
Momento (M)	A corto plazo	3
	A mediano plazo	2
	A largo plazo	1
Persistencia (P)	Permanente	3
	Temporal	1
Reversibilidad ©	Reversible	1
	Irreversible	3
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3
Periodicidad (Pr)	No periódico	1
	Periódico	3
Continuidad ©	No continuo	1
	Continuo	3

II.2 Aplicación de una función suma ponderada de los atributos según la importancia de cada uno en el entorno y el proyecto en estudio. Se obtiene así la incidencia de cada impacto.

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + 2P + 2R + 2Rc + Pr + C)$$

En ella se consideran más importantes la intensidad, acumulación, sinergia, persistencia, reversibilidad y recuperabilidad del impacto, multiplicando por dos su efecto frente a los demás.

II.3 Estandarización entre 0 y 1 los valores obtenidos de incidencia mediante la expresión:

$$Incidencia\ estandarizada\ (Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin})$$

Siendo:

Is: Valor de la incidencia del impacto estandarizado entre 0 y 1;

I: Valor de la incidencia del impacto sin estandarizar;

Imax: Máximo valor que puede tomar la incidencia del impacto.

Imin: Mínimo valor que puede tomar la incidencia del impacto.

III. Obtención de la magnitud

La magnitud se calcula para cada factor ambiental mediante el indicador que se considera más conveniente, estandarizando el resultado entre 0-1, de forma que la magnitud resulte: Muy alta 1; Alta 0.8, Media 0.6, Baja 0.4; Muy baja 0.2.

Valor Final y enjuiciamiento del impacto

El valor final del impacto se calcula multiplicando la incidencia por la magnitud. Teniendo en cuenta que el resultado oscila entre 0-1.

Tabla 64. Matriz de posibles resultados de acuerdo con la magnitud e incidencia del impacto.

Valor Impacto (Incidencia X Magnitud)		Incidencia									
		Muy alta		Alta		Media		Baja		Muy Baja	
		(1)	(0.9)	(0.8)	(0.7)	(0.6)	(0.5)	(0.4)	(0.3)	(0.2)	(0.1)
Magnitud	Muy alta (1)	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
	Alta (0.8)	0.8	0.72	0.64	0.56	0.48	0.4	0.32	0.24	0.16	0.08
	Media (0.6)	0.6	0.54	0.48	0.42	0.36	0.3	0.24	0.18	0.12	0.06
	Baja (0.4)	0.4	0.36	0.36	0.28	0.24	0.2	0.16	0.12	0.08	0.04
	Muy baja (0.2)	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.02
	Nula (0)	No impacto	No impacto	No impacto	No impacto	No impacto	No impacto	No impacto	No impacto	No impacto	No impacto

De acuerdo con la tabla anterior, la calificación final del impacto queda como sigue:

Tabla 65. Clasificación del impacto conforme al valor obtenido.

CALIFICACIÓN FINAL DEL IMPACTO			
I x M =0.66 – 1	**I x M =0.37-0.65**	**I x M =0.16 – 0.36**	**I x M =0 – 0.15**
CRÍTICO	**SEVERO**	**MODERADO**	**COMPATIBLE**
Se produce una perdida permanente de las condiciones ambientales sin posible recuperación, incluso con la adopción de prácticas o medidas correctoras.	La recuperación exige un tiempo dilatado, incluso con la actuación de medidas correctoras.	La recuperación sin medidas correctivas intensivas lleva cierto tiempo.	Impacto de poca enditad recuperándose el medio por sí mismo sin medidas correctoras e inmediatamente tras el cese de la acción

E. Resultados y conclusiones de la evaluación de impactos.

Finalmente se llega a la síntesis de resultados y conclusiones de la evaluación realizada.

V.1.1 Indicadores de impacto.

La magnitud de las alteraciones sobre cada factor puede venir expresada de diferentes maneras según la naturaleza de cada uno de ellos y la unidad de medida en que se pretenda expresar. Se denomina indicador a la expresión a través de la cual se mide de forma cuantificada el impacto, medida proporcionada por la diferencia entre el valor del indicador “con” y “sin” proyecto.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto que se emplearán para el presente estudio son los siguientes:

Tabla 66. Indicadores ambientales para el proyecto.

Factores	Subfactores	Indicador
Aire	Calidad del aire.	Índice de Calidad del aire.
	Confort sonoro.	Nivel sonoro equivalente diurno en un punto crítico y/o representativo de impacto ambiental. % De personas afectadas por niveles sonoros diurnos perjudiciales.
	Calidad perceptible del aire.	Calidad perceptible del aire según su olor y visibilidad.
Agua	Régimen Hídrico	Porcentaje de aumento de la superficie inundable.
	Calidad fisicoquímica	Índice de calidad general.
	Calidad biológica	Presencia de organismos indicadores
	Áreas de recarga	Porcentaje de superficie de recarga ocupada.
Procesos	Dinámica de cauces	Longitud de los elementos de la red, ponderados según su importancia. Disminución de la funcionalidad de la red Importancia media de los elementos de la red
	Incendios	Cantidad de población o superficie potencialmente afectada.
	Transporte de sólidos	Turbidez de las aguas Cantidad relativa de materiales en suspensión.
	Recarga de acuíferos	Cantidad relativa de recarga
	Deposición	Volumen de deposición, en zonas sensibles, con respecto a las condiciones naturales.
Suelo	Contaminación del suelo	Concentración de contaminantes en el suelo. Superficie contaminada.
	Relieve y carácter topográfico.	Porcentaje de superficie alterada
	Recursos minerales.	Cantidad de recursos minerales alterados
Vegetación	Vegetación de medio valor	% de superficie afectada No. de individuos afectados.
Fauna	Hábitats faunísticos de especies silvestres	Porcentaje de variación del valor de conservación de las diferentes unidades faunísticas.
	Movilidad de especies	Especies animales equivalentes afectadas.
Paisaje	Unidad de paisaje	Calidad paisajística media Valor relativo del paisaje.
Estructura de ocupación	Empleo	Relación empleo/población activa.
Características culturales	Salud y seguridad	Índice de morbilidad.
	Estilos de vida	Indicador semicualitativo de variación de las interacciones sociales.

Factores	Subfactores	Indicador
	Aceptabilidad social del proyecto	Porcentaje en contra del proyecto
Infraestructura viaria	Riesgos de accidentes	Variación del número de puntos negros.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que pretenden es valorar conjuntamente el impacto global de la obra o actividad.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios son reglas establecidas y/o dispuestas para determinar valores o atributos que permiten la evaluación del impacto ambiental, principalmente la valoración de los impactos ambientales identificados, que permiten determinar la magnitud del daño ambiental que pudiera ocasionar un proyecto y su nivel de mitigación o compensación.

Una definición de Ley de los criterios ecológicos es: Los lineamientos obligatorios contenidos en la LGEEPA, para orientar las acciones de prevención y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Los criterios empleados para el presente estudio se señalan a continuación:

Tabla 67. Criterios o atributos para la valoración de impactos.

Criterio	Descripción	Tipos	
Probabilidad de ocurrencia e incertidumbre (Pro)	Diferenciación de los impactos ciertos o seguros de los más o menos probables	Inminente.	
		Probable	
		Poco probable.	
Signo	Se refiere al carácter el carácter beneficioso o perjudicial del mismo.	Positivo.	Supone un incremento de la calidad de los recursos y una reducción de los perjuicios y riesgos ambientales.
		Negativo.	Aquel que se traduce en pérdida de valor natural.
Momento (M) **(Efecto en el tiempo)**	El momento o fase temporal en que se produce el impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la acción y el efecto	Corto	Un año
		Mediano	Cinco años
		Largo	Superior a cinco años
Persistencia (P)		Permanente	Implica una alteración indefinida en el tiempo.

Criterio	Descripción	Tipos	
	Se refiere al tiempo de permanencia del impacto a partir del inicio de la acción que lo causa.	Temporal	supone una alteración no permanente, sino con un plazo de manifestación determinado que normalmente es posible conocer o estimar.
Intensidad (I)	La intensidad representa el grado de incidencia que tiene una acción determinada sobre un factor ambiental, pudiendo	Alta	
		Media	
		Baja	
Reversibilidad ©	Reversibilidad re refiere a la capacidad del medio para volver al estado o condición anterior al impacto.	Reversible	Aquel impacto en el que la alteración supone poder ser asimilada por el entorno de forma medible, a mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y del mecanismo de autodepuración del medio.
		No reversible	Imposible invertir la consecuencia de la acción, retornar a la situación anterior a la misma, o cuando esto únicamente es posible a un costo o precio excesivamente alto.
Recuperabilidad (Rc)	Posibilidad de invertir la consecuencia de la acción mediante la intervención humana, aplicando medidas correctoras.	Recuperable	Aquel cuya alteración puede eliminarse o, al menos, puede remplazarse.
		Irrecuperable	Aquel que la alteración es imposible de reparar o restaurar tanto por la acción natural como por la humana.
Alcance espacial (Ae)	Se refiere al tamaño, extensión o área de influencia del impacto	Área de proyecto	
		Área de influencia	
		Sistema ambiental regional	
Inmediatez (Inm)	Se refiere a sí el impacto es ocasionado por la propia actividad o sí de alguna manera indirecta se alienta o provoca.	Directo	Cuando tiene una incidencia o repercusión inmediata en algún factor ambiental.
		Indirecto	Es el que deriva de un efecto primario.
Acumulación (A)	Los impactos acumulativos tienen que ver con: efectos de actividades pasadas, presentes y futuras que han modificado a los ecosistemas en el SA;	Acumulativo	Aquel que resulta del impacto aditivo de una acción cuando se suma a los de otras acciones

Criterio	Descripción	Tipos	
	cambios predecibles sobre el ambiente; y la evaluación de la suma total de alteraciones similares.		presentes o futuras previsibles e independientemente de cuál sea el promotor.
		Simple	Su efecto se manifiesta sólo en un componente ambiental, sin efectos acumulativos ni de generación de nuevos efectos.
Sinergia (S)	El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. El criterio se refuerza con la propia definición de Ley: Impacto sinérgico es 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.	Sinérgico	
		No sinérgico	
Continuidad ©	Tiene relación con el comportamiento funcional y la continuidad que tenga el impacto efecto a lo largo del tiempo.	Continuo	
		Discontinuo	
Periodicidad (Pr)	Se refiere a la temporalidad.	Periódico	
		Aparición Irregular	

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

La metodología por utilizar es la mencionada en el punto V.1, la cual integra diferentes técnicas y herramientas establecidas en la bibliografía de impacto ambiental.

- Identificación de acciones del proyecto susceptibles a producir impactos.
- Identificación de los factores a recibir impactos.
- Identificación de impactos ambientales por medio de matrices causa-efecto (Leopold modificada).
- Descripción y valorización de los impactos ambientales.
- Resultados y conclusiones.

La metodología de evaluación está basada en su mayoría en las técnicas y métodos descritos por ***Domingo Gómez Orea y Ma. Teresa Gómez Villarino*** en su libro de Evaluación de Impacto

Ambiental[21], con algunas modificaciones propias[22], adecuándose a las necesidades del proyecto y el medio en que se desarrolla.

Se eligió esta metodología ya que es clara y concisa para identificar y evaluar los impactos ambientales, se basa en métodos y técnicas ya estudiadas y aprobadas por lo que les da confiabilidad a los resultados obtenidos. La metodología es flexible en cuanto al orden de actividades, ya que te permite regresar entre una etapa y otra, complementándose mutuamente la identificación de acciones, factores e impactos.

V.2 Evaluación de Impacto Ambiental

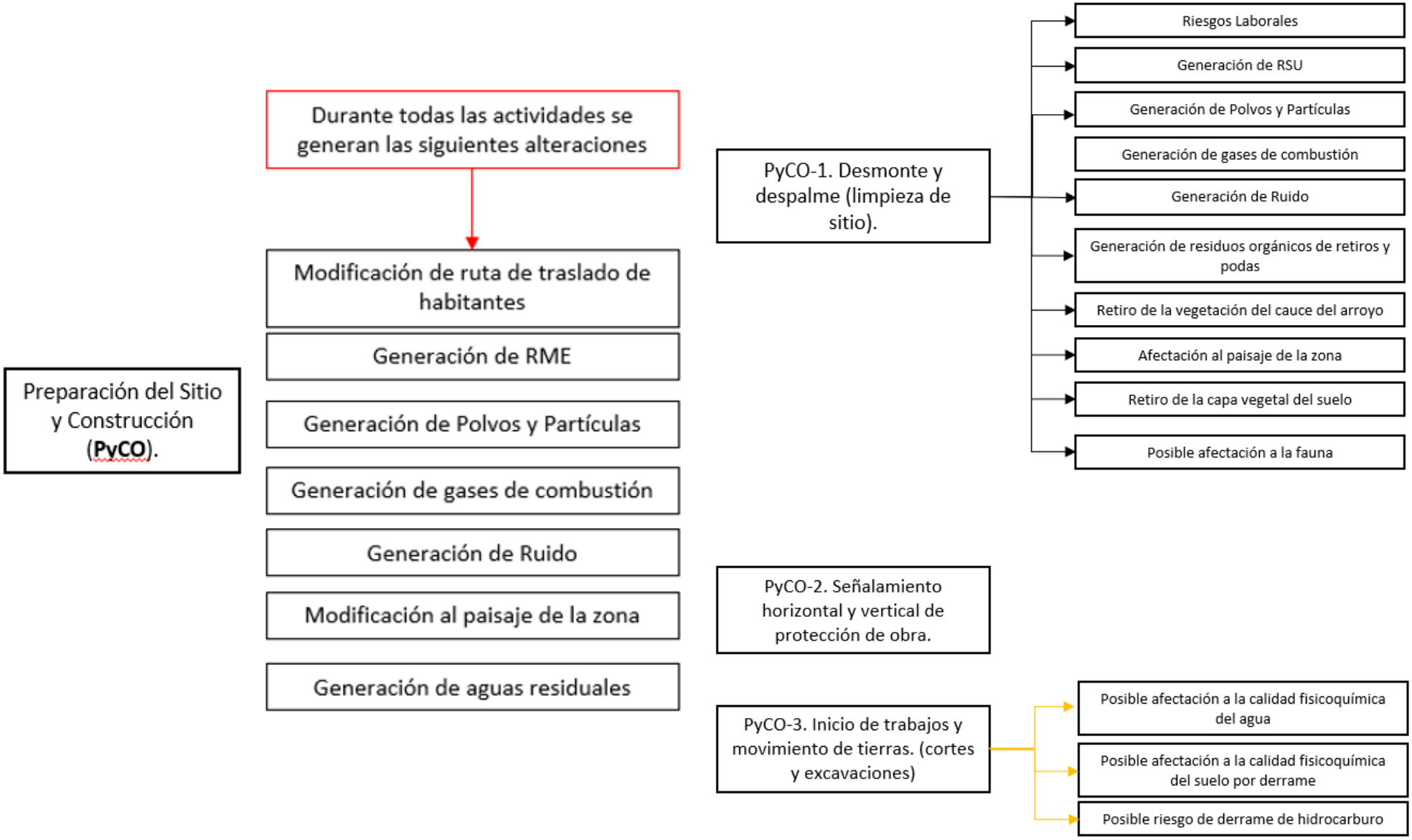
Con la metodología antes descrita y los indicadores ambientales aplicables el proyecto, se procede a identificar y evaluar los impactos ambientales que puede producir el desarrollo del proyecto.

V.2.1 Identificación de acciones del proyecto susceptibles de producir impactos.

A continuación, se muestra la disgregación del proyecto a manera de árbol, identificando en el último nivel las acciones que pueden generar un impacto ambiental:

[21] (Orea, 2013)

[22] Grupo de Gestión Sustentable SOSTEC, S.C. 2024.


Preparación del Sitio y Construcción (PyCO).
Durante todas las actividades se generan las siguientes alteraciones
Modificación de ruta de traslado de habitantes
Generación de RME
Generación de Polvos y Partículas
Generación de gases de combustión
Generación de Ruido
Modificación al paisaje de la zona
Generación de aguas residuales
PyCO-1. Desmonte y despalme (limpieza de sitio).
Riesgos Laborales
Generación de RSU
Generación de Polvos y Partículas
Generación de gases de combustión
Generación de Ruido
Generación de residuos orgánicos de retiros y podas
Retiro de la vegetación del cauce del arroyo
Afectación al paisaje de la zona
Retiro de la capa vegetal del suelo
Posible afectación a la fauna
PyCO-2. Señalamiento horizontal y vertical de protección de obra.
PyCO-3. Inicio de trabajos y movimiento de tierras. (cortes y excavaciones)
Posible afectación a la calidad fisicoquímica del agua
Posible afectación a la calidad fisicoquímica del suelo por derrame
Posible riesgo de derrame de hidrocarburo

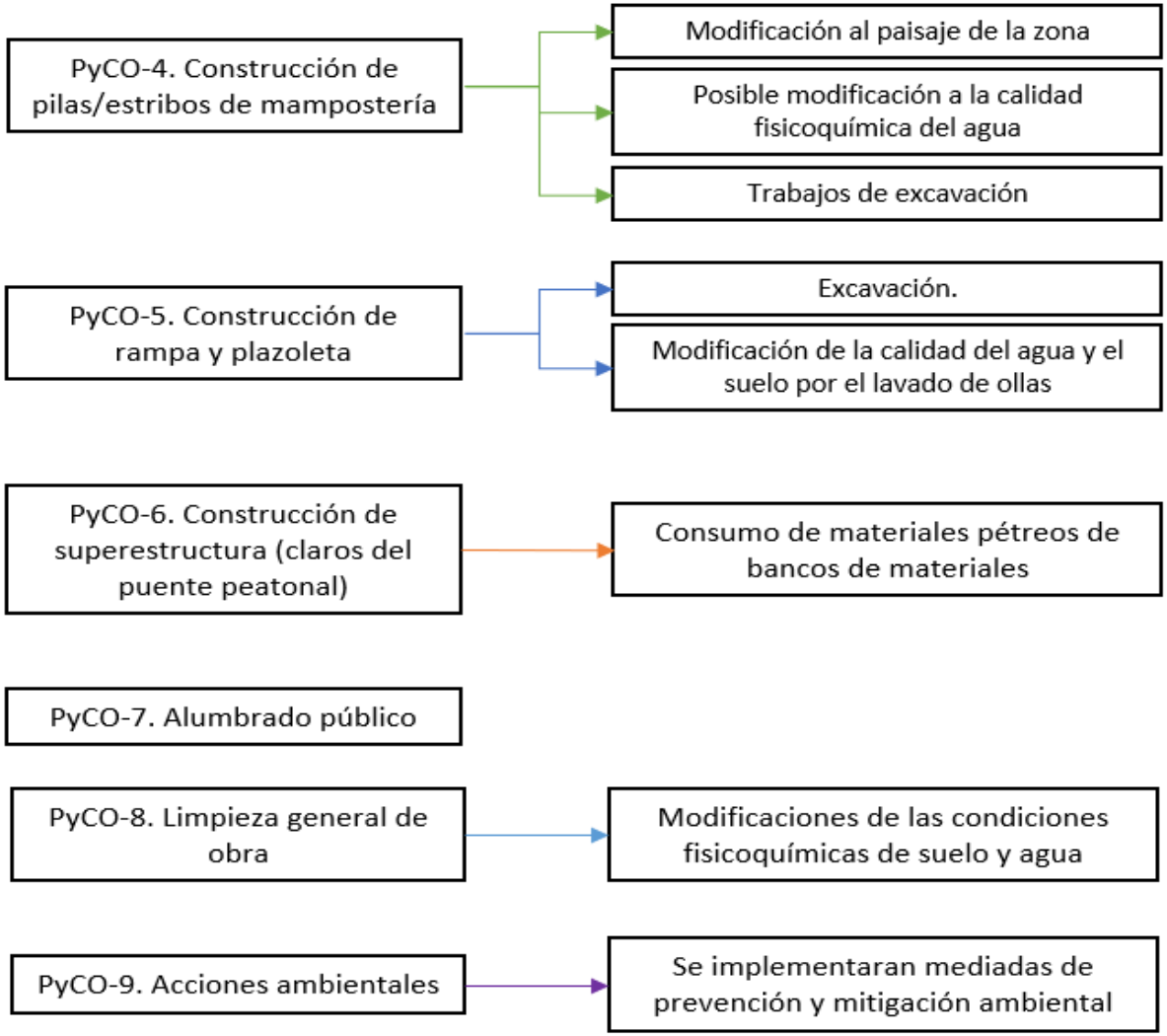
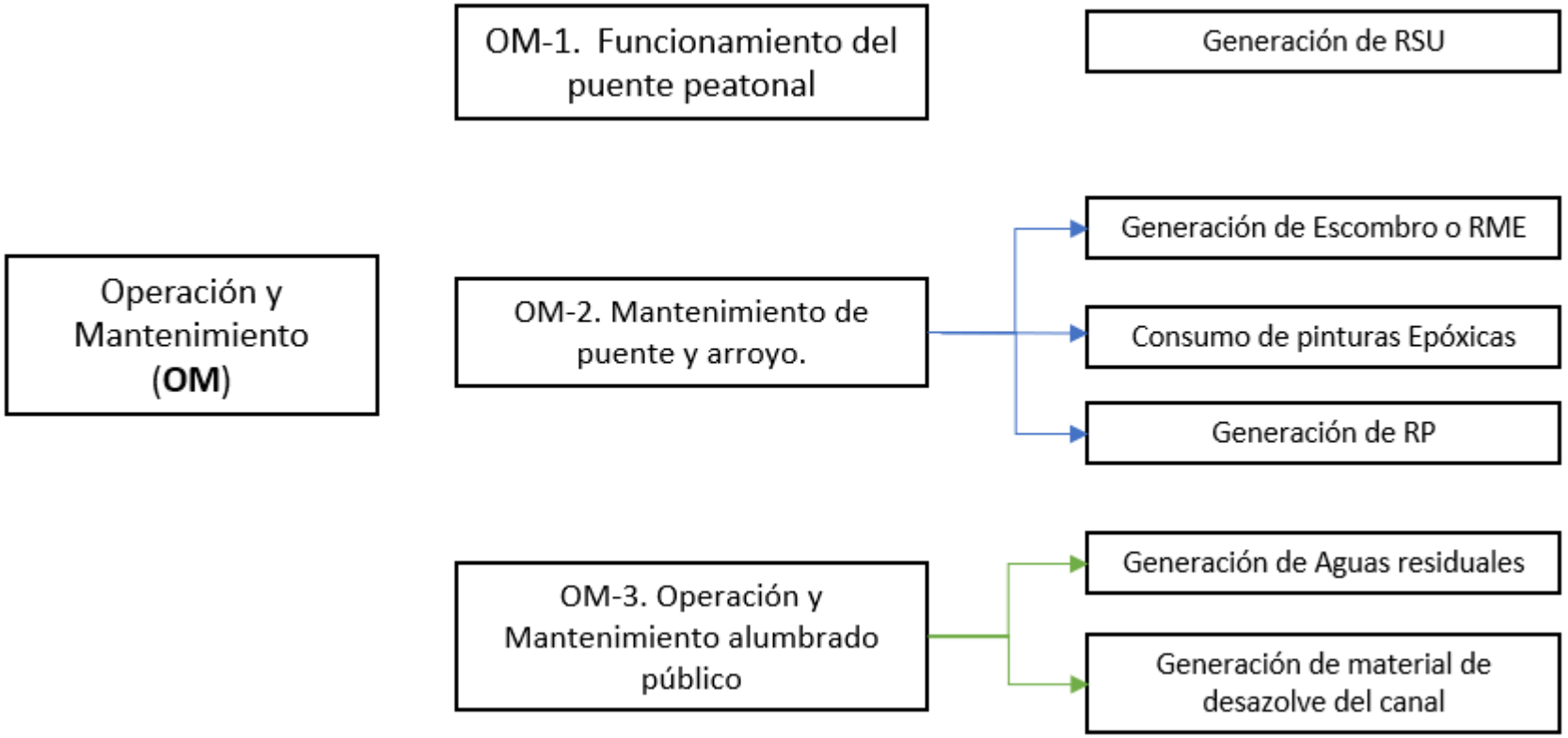


Ilustración 81. Árbol de acciones para las fases de Preparación del Sitio y Construcción (PyCO) de las operaciones 1 a la 9


Operación y Mantenimiento (OM)
OM-1. Funcionamiento del puente peatonal
Generación de RSU
OM-2. Mantenimiento de puente y arroyo.
Generación de Escombro o RME
Consumo de pinturas Epóxicas
Generación de RP
OM-3. Operación y Mantenimiento alumbrado público
Generación de Aguas residuales
Generación de material de desazolve del canal

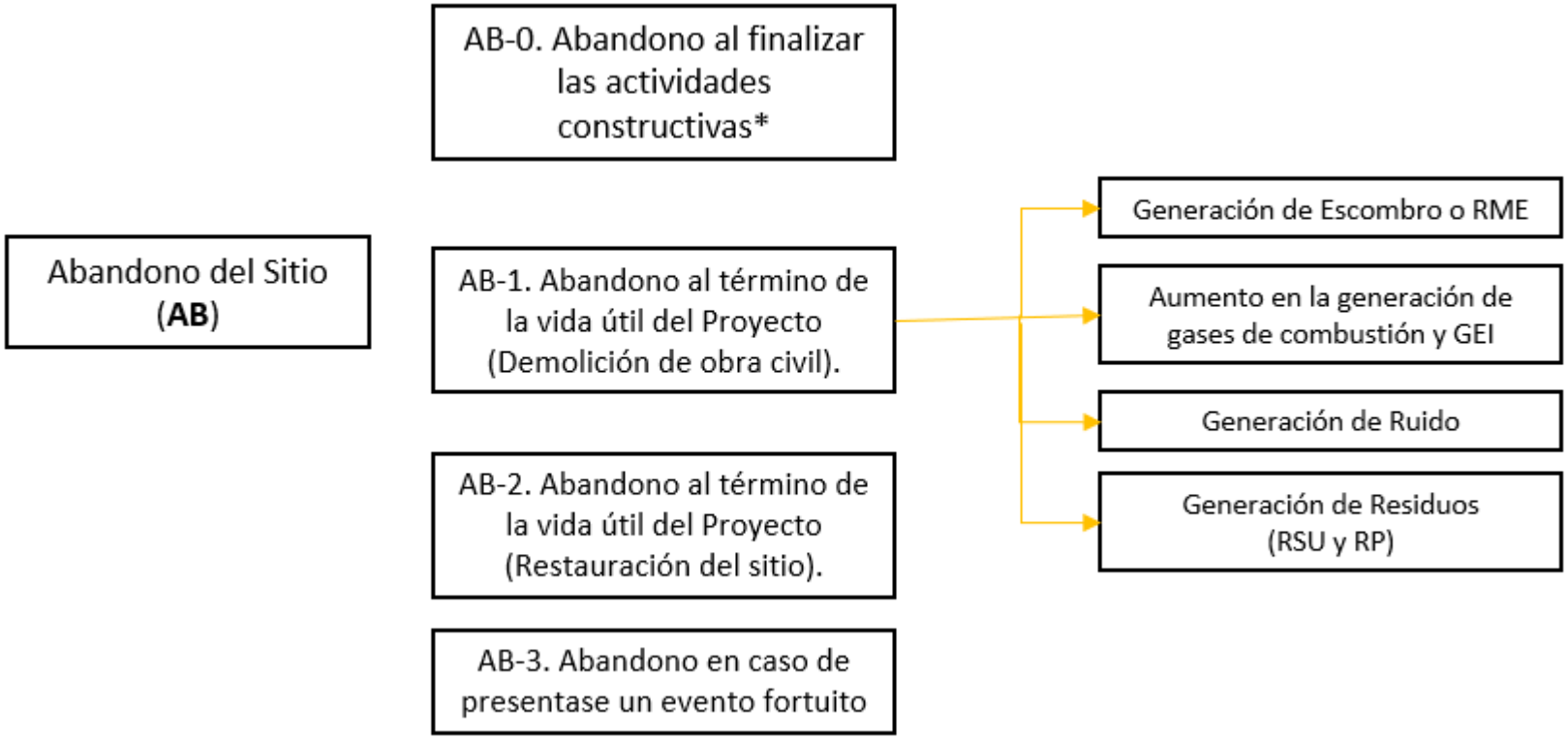


Ilustración 82. Árbol de acciones para las fases OM y de Abandono del sitio (AB).

Con base en el análisis del área en estudio (Capítulo III) y el sistema ambiental regional actual descrito en el Capítulo VI y la relación de las actividades del proyecto se determinan los siguientes factores del medio susceptibles de recibir impactos:

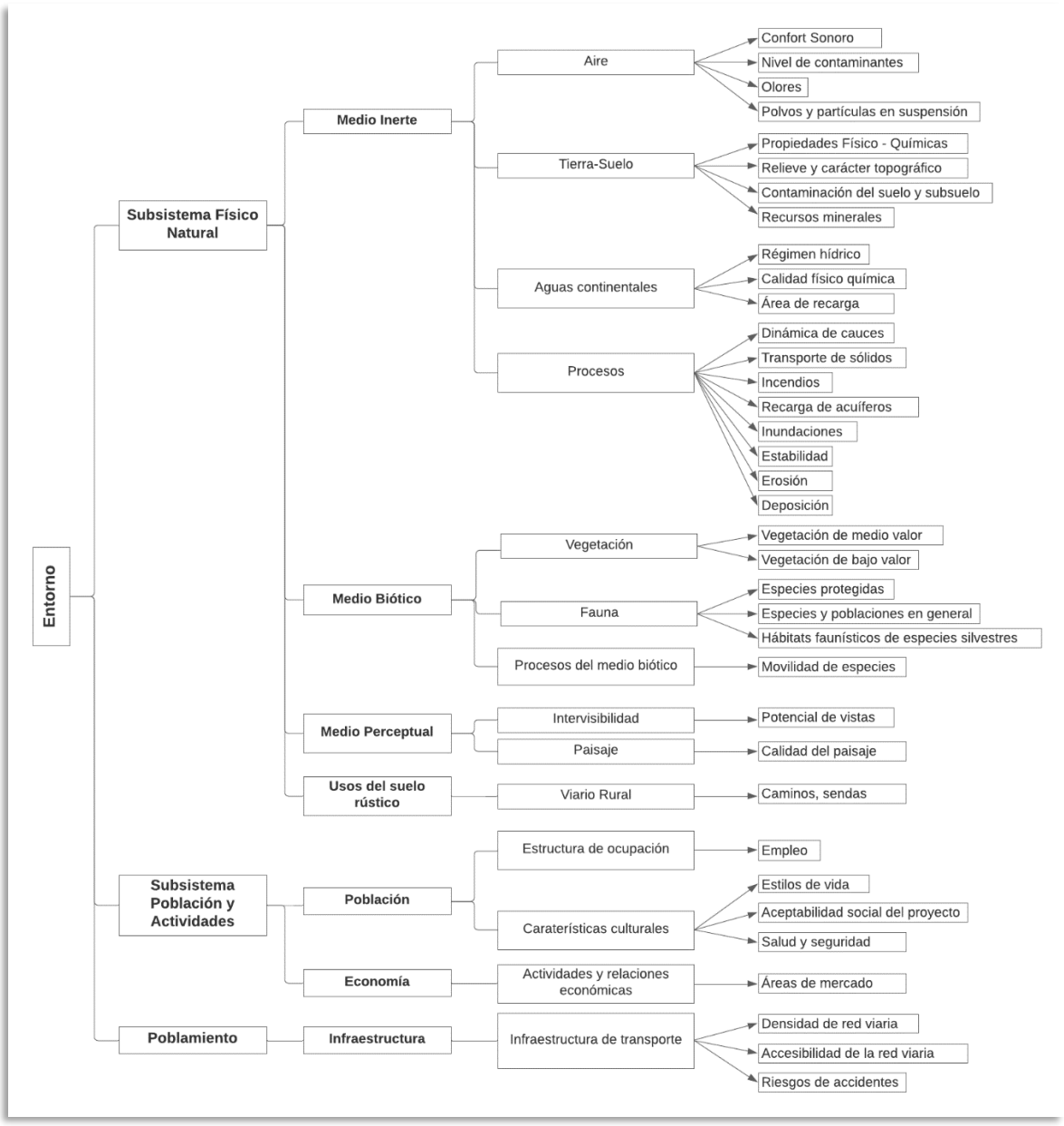


Ilustración 83. Árbol de factores del medio susceptibles de recibir impactos por la ejecución del proyecto.

El significado de cada uno de los factores ambientales identificados previamente es el siguiente:

Tabla 68. Explicación del significado de cada uno de los factores ambientales identificados para el proyecto.

Factores ambientales					
Subsistema y Medio		Factor		Subfactor	Significado
Subsistema Físico natural	**Medio Inerte**	**Aire**	Estado del aire expresado o en términos de ausencia o presencia de contaminantes.	**Conforto sonoro**	Grado de bienestar en función del nivel de ruido existente durante el día.
				Nivel de contaminantes	Concentración de contaminantes medida en la forma legalmente establecida.
				Olores	Percepción subjetiva de este factor.
				Polvos y partículas en suspensión	Concentración medida en los términos legalmente establecidos.
		Tierra-Suelo	Materiales, formas y procesos sustrato geológico que actúan como recursos y como condicionantes de la localización de las actividades.	**Propiedades Físico – Químicas**	Características relacionadas con la potencialidad del uso.
				Relieve y carácter topográfico	Formas externas del terreno. Unidades geomorfológicas.
				Contaminación del suelo y subsuelo	Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y subsuelo.
				Recursos minerales	Yacimientos minerales potencialmente explotables.
		Aguas continentales	Cantidad, calidad, distribución y régimen del recurso.	**Régimen hídrico**	Variación en el tiempo del agua en los cauces.
				Calidad fisicoquímica	Características relacionadas con la potencialidad del uso.
				Área de recarga	Zonas por donde penetra el agua de superficie para alimentar los acuíferos subterráneos.
		Procesos	Relaciones entre los elementos del medio inerte.	**Dinámica de cauces**	Cambios en la localización y forma de los cursos fluviales y de la red de drenaje en general.
				Transporte de sólidos	Desplazamiento de materiales sólidos en suspensión o arrastrados por otros procedimientos.
				Incendios	Riesgo de combustión de los materiales existentes en el terreno.
				Recarga de acuíferos	Introducción de agua en el subsuelo.
				Inundaciones	Introducción y permanencia del agua en ciertas zonas como consecuencia de superarse la capacidad de drenaje externo e interno.
				Estabilidad	Deslizamiento, desprendimiento, etc. Susceptibilidad del terreno para desplazarse bruscamente.
				Erosión	Desplazamiento de materiales arrastrados por agua o aire.
				Deposición	Sedimentación y precipitación. Acumulación de materiales desplazados o en suspensión en las aguas o en el aire.

Factores ambientales					
Subsistema y Medio		Factor		Subfactor	Significado
	Medio Biótico	**Vegetación**	Conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades.	**Vegetación de medio valor**	Comunidades vegetales de menor valor en relación con las anteriores.
				Vegetación de bajo valor	Comunidades vegetales banales o degradadas.
		Fauna	Conjunto de especies animales y su organización en comunidades.	**Especies protegidas.**	Especies animales incluidas en alguna normativa de protección vigente en la zona o notorias por sus características o función.
				Especies y poblaciones en general	Comunidades de animales silvestres.
				Hábitats faunísticos de especies silvestres	Diversidad de hábitats real o potencialmente usables por especies faunísticas.
		Procesos del medio biótico	Relaciones ecológicas, ciclos, modos de comportamiento.	**Movilidad de especies**	Hábitos de movimiento de las especies, tanto estacionalmente, como en ciclos más cortos. Posibilidad de desplazamientos recurrentes, periódicos o arbitrarios de los animales entre lugares de alimentación, cría, cobijo, invernada, etc.
	Medio perceptual	**Inter visibilidad**	Visibilidad mutua entre puntos, líneas o zonas del territorio.	**Potencial de vistas**	Potencial de "ver" expresada en términos de profundidad de campo, amplitud de campo y calidad del tema percibido.
		Paisaje	Expresión externa del medio.	**Calidad del paisaje**	Grado de excelencia o méritos de conservación.
	Usos del suelo Rústico	**Viario Rural**	Caminos, sendas, etc..	**Caminos, sendas, etc.**	Viario que da accesibilidad a puntos remotos.
Subsistema Población y Actividades	**Población**	**Estructura de ocupación**	Población ocupada por ramas de actividad y situación profesional y empleo.	**Empleo**	Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado.
		Características culturales	Estilos de vida y pautas de comportamiento.	**Estilos de vida**	Comportamientos, formas de vida y valores sociales.
				Aceptabilidad social del proyecto	Percepción que la sociedad tiene del proyecto y actitud ante él.
				Salud y seguridad	Condiciones de salud pública y seguridad ciudadana.

Factores ambientales					
Subsistema y Medio		Factor		Subfactor	Significado
	Economía	**Actividades y relaciones económicas**	Aspectos económicos de incidencia sobre la calidad ambiental de la población.	**Áreas de mercado**	Área de extensión del mercado de los productos de la zona.
Poblamiento	**Infra-estructura**	**Infraestructura viaria**	Infraestructura de transporte	**Densidad de red viaria.**	Longitud de vías por unidad de superficie
				Accesibilidad de la red viaria.	Accesibilidad del territorio en función de la red
				Riesgos de accidentes.	Probabilidad de que ocurran accidentes

V.2.3 Identificación de Impactos Ambientales.

En esta parte, por medio de la matriz de relación causa efecto, se señalan las casillas que pueden producir una interacción entre los factores del medio y las acciones del proyecto, para posteriormente identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto.

Mediante la matriz Causa-Efecto se identificaron un total de 32 impactos ambientales generados por la ejecución del proyecto, de los cuales 25 impactos son negativos y 7 son positivos.

A continuación, se menciona el listado de los impactos ambientales identificados:

VI. Impactos Negativos:

Tabla 69. Identificación de impactos ambientales negativos por la ejecución del proyecto en sus diferentes fases.

SÍNTESIS DE IMPACTOS IDENTIFICADOS				
No.	**Impacto**	**Acción**	**Factor**	**Subfactor**
NEGATIVOS				
Fase de Preparación del sitio y construcción (PyCO)				
No. 1	Afectación aguas abajo del arroyo por incremento de residuos sólidos urbanos dentro del cauce.	PyCO-7, PyCO -8, PyCO -9, OM-1, OM-2	Aguas continentales	Calidad fisicoquímica
No. 2	Afectación aguas abajo del Arroyo por incremento de residuos sólidos urbanos dentro del cauce dispuestos por usuarios.	OM-1.	Aguas continentales	Calidad fisicoquímica
			Procesos.	Transporte de sólidos.
No. 3	Afectación del Arroyo por azolvamiento debido a la acumulación de material producto de despalme, y de excavaciones. (capa orgánica).	PyCO -7, PyCO -8, PyCO 9	Aguas continentales.	Calidad Fisicoquímica.
			Procesos.	Transporte de sólidos.
			Tierra-Suelo	Contaminación del suelo y subsuelo
No. 4	Incremento en la Generación de residuos Peligrosos en la zona	PyCO 7, PyCO -9, PyCO -8, OM-1, OM-2, AB-1.	Aguas continentales.	Calidad Fisicoquímica.
			Procesos.	Transporte de sólidos.

SÍNTESIS DE IMPACTOS IDENTIFICADOS				
No.	**Impacto**	**Acción**	**Factor**	**Subfactor**
	federal y el área de influencia del proyecto.		Tierra-Suelo	Contaminación del suelo y subsuelo
No. 5	Posible incremento de contaminantes en el cauce del Arroyo provenientes de las aguas residuales generadas en las letrinas.	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9	Aguas continentales	Calidad fisicoquímica.
No. 6	Afectación a la calidad del agua y suelo en caso de derrame de concreto y lavado de camiones revolvedoras sin impermeabilizar.	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9	Aguas continentales.	Calidad fisicoquímica
			Tierra- suelo	Propiedades fisicoquímicas.
No. 7	Afectación a la sección hidráulica del cauce por construcción de mampostería	PyCO -7	Aguas continentales.	Área de recarga.
			Procesos	Recarga de acuífero. Dinámica de cauces.
			Tierra – suelo	Propiedades fisicoquímicas.
No. 8	Incremento de emisión de polvos y material particulado a la atmósfera por operación de maquinaria, equipo y movimientos de tierras.	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9	Atmósfera.	Polvos, partículas en suspensión.
No. 9	Incremento en la generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada.	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9, OM-1, OM-2, AB-1.	Atmósfera	Nivel de contaminantes
No. 10	Incremento en el nivel sonoro debido a la operación de maquinaria pesada.	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9, OM-1, OM-2, AB-1.	Atmósfera	Confort sonoro
No. 11	Aumento indirecto en la generación de GEI por consumo de energía eléctrica para alumbrado.	OM-1.	Atmósfera	Nivel de contaminantes.
No. 12	Afectación a la movilidad de los usuarios de la comunidad el Sauz	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9	Características culturales.	Estilos de vida.
			Infraestructura viaria.	Accesibilidad de la red viaria.
No. 13	Eliminación de hábitat masto fauna, herpetofauna y avifauna debido a la remoción de vegetación, capa vegetal y orgánica del suelo.	PyCO -7, PyCO -9	Fauna	Hábitats faunísticos de especies silvestres.
No. 14	Afectación al paisaje por disposición de residuos sólidos urbanos en zona federal y el área de influencia del proyecto.	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9, OM-1, OM-2, AB-1.	Paisaje	Calidad del paisaje
No. 15	Alteración al paisaje por movimiento de tierra, trasiego de materiales y desorden de las obras.	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9, OM-1, OM-2, AB-1.	Paisaje	Calidad del paisaje
No. 16	Riesgos laborales por actividades de construcción.	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9, OM-1, OM-2, OM-3, AB-1.	Población	Características de salud y seguridad
No. 17	Alteración indirecta al suelo por disminución de recursos pétreos.	PyCO -7, PyCO -8.	Tierra-Suelo	Recursos minerales

SÍNTESIS DE IMPACTOS IDENTIFICADOS				
No.	**Impacto**	**Acción**	**Factor**	**Subfactor**
No. 18	Disminución de la cobertura vegetal de bajo valor en márgenes del Arroyo.	PyCO -7.	Vegetación	Vegetación de bajo valor.
No. 19	Alteración a la vegetación de alto valor presente en la zona del proyecto.	PyCO -7.	Vegetación	Vegetación de medio valor.
No. 20	Afectación directa a fauna presente en la zona federal y cauce del proyecto.	PyCO -7.	Fauna	Especies y población en general.

VI. Impactos positivos:

Tabla 70. Identificación de impactos ambientales positivos por la ejecución del proyecto en sus diferentes fases.

SÍNTESIS DE IMPACTOS IDENTIFICADOS				
No.	Impacto	Acción	Factor	Subfactor
		Positivos		
No. 1	Generación de empleo.	Todas las etapas.	Población	Empleo
No. 2	Mejoramiento al paisaje por la construcción de un puente peatonal moderno y seguro.	OM-1	Paisaje	Calidad
No. 3	Reducción de accidentes por la construcción del puente peatonal	OM-1.	Infraestructura viaria	Riesgos de accidentes
			Características culturales	Salud y seguridad
No. 4	Mejoramiento de la infraestructura vial en el municipio de Tierra Blanca.	OM-1.	Infraestructura viaria	Densidad de red viaria.
				Accesibilidad de la red viaria.
No. 5	Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la comunidad ya que favorecerá su desplazamiento, mejoramiento del paisaje urbano y aumentar la seguridad de los usuarios en tiempo de lluvias.	OM-1	Características culturales	Estilos de vida
				Salud y seguridad
No.6	Atención a las necesidades de mejoramiento de la infraestructura para los habitantes de las colonias aledañas.	OM-1	Características culturales	Aceptabilidad del proyecto
No.7	Impulso al desarrollo de la economía de los habitantes de la región por el mejoramiento de comunicación y acceso y distribución de los bienes de consumo y de servicios.	OM-1	Actividades y relaciones económicas	Áreas de mercado

V.2.4 Valoración de impactos significativos.

Una vez identificados los impactos, en esta parte de la evaluación, se valoran los impactos significativos en tres etapas:

I. Descripción y caracterización de cada impacto.
II. Cálculo de Incidencia del impacto.
III. Obtención de la magnitud.

Finalmente se obtiene el valor final y enjuiciamiento del impacto.
A continuación, se menciona la ficha de valoración de cada uno de los impactos identificados:

Valoración de impactos. Etapa de Preparación del sitio y construcción.

Impacto 1. Afectación aguas abajo del arroyo por incremento de residuos sólidos urbanos dentro del cauce.

Impacto 1 Afectación aguas abajo del arroyo por incremento de residuos sólidos urbanos dentro del cauce.	
Acción:	PyCO-7, PyCO -8, PyCO -9, OM-1, OM-2
Factor:	Aguas continentales. Calidad fisicoquímica.

Descripción:
Derivado de las actividades anteriormente mencionadas se prevé la generación de residuos sólidos urbanos, que de ser mal manejados estos podrían ser depositados en cauce del Arroyo las Moras y a su vez alterar la calidad fisicoquímica del agua que en él circule, además de generar posible arrastre de residuos aguas abajo por el volumen y tipo de los residuos.

Caracterización de los efectos:
Se identifica el impacto negativo como probable derivado que estos residuos se podrían o no generar o bien depositar sobre el cauce del arroyo, además se presenta de intensidad baja por el volumen de residuos generados, directo pues afecta inmediatamente el lugar donde son depositados, su alcance espacial se ve hasta el área de influencia por posibles arrastres, no se considera acumulativo. El impacto no es sinérgico, su afectación sería a largo plazo, su persistencia temporal y reversible pues se podrían realizar actividades de limpieza del sitio.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Probable	2
Intensidad	Baja	1
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AI	2
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:
De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 22$$

$$Incidencia\ estandarizada\ (Is) = \frac{I - Imin}{Imax - Imin} = 0.111$$

Cálculo de la magnitud:
Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el estado inicial del área de la zona federal.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud

Impacto 1 Afectación aguas abajo del arroyo por incremento de residuos sólidos urbanos dentro del cauce.			
	Estado de Conservación de la ZF	Dentro del área de la zona federal, al ser un puente, se presentan residuos de diversos tipos, principalmente del tipo RSU, los cuales no son generados en gran cantidad ni tienen características de peligrosidad.	**0.4 Baja**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.4\ x\ 0.111 = 0.0444}$$

Calificación final del impacto: Compatible.

<u>Impacto 2. Afectación aguas abajo del arroyo por incremento de residuos sólidos urbanos dentro del cauce dispuestos por usuarios.</u>

Impacto 2. Afectación aguas abajo del arroyo por incremento de residuos sólidos urbanos dentro del cauce dispuestos por usuarios.	
Acción:	OM-1. Funcionamiento de la vialidad
Factor:	Aguas Continentales -Calidad fisicoquímica Procesos -Transporte de sólidos.

Descripción:

El puente peatonal incrementara el paso de peatones y la generación de Residuos Sólidos Urbanos, y estos son depositados por los usuarios. Por lo anterior se visualiza este impacto negativo.

Caracterización de los efectos:

El impacto se identifica como poco probable pues que suceda en otros puentes vehiculares no garantiza que en éste suceda, su intensidad es baja por el volumen de residuos que podrían ser generados, es bajo en comparación a la extensión del arroyo, presente un alcance dentro de AI, se visualiza con una acumulación simple, no se visualiza como sinérgico, su momento es a largo plazo, reversible y recuperable pues se pueden realizar campañas de limpieza del arroyo. Se presenta como no periódico y no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Poco probable	1
Intensidad	Baja	1
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AI	2
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + 3Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 21$$

$$Incidencia\ estandarizada\ (Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin} = 0.083$$

Impacto 2. Afectación aguas abajo del arroyo por incremento de residuos sólidos urbanos dentro del cauce dispuestos por usuarios.

Cálculo de la magnitud:

Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el estado inicial del cauce.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Estado de Conservación de la ZF	Dentro del área de la zona federal, al ser un puente peatonal generaran diversos tipos de residuos, principalmente del tipo RSU.	**0.4 Baja**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.4\ x\ 0.16 = 0.033}$$

Calificación final del impacto: Compatible.

Impacto 3. Afectación del Arroyo por azolvamiento debido a la acumulación de material producto de despalme y de excavaciones. (capa orgánica).

Impacto 3. Afectación del Arroyo por azolvamiento debido a la acumulación de material producto de despalme, y de excavaciones. (capa orgánica).	
Acción:	PyCO -7, PyCO -8, PyCO 9
Factor:	Aguas continentales -Calidad Fisicoquímica. Procesos. – Transporte de sólidos.

Descripción:

Las actividades anteriormente mencionadas potencialmente podrían generarán la afectación al cauce por el azolvamiento derivado de la acumulación de material orgánico que de ser mal manejados podrían migrar hacia el cauce del río, causando obstrucción, contaminación y detrimento de la calidad del agua de arroyo.

Caracterización de los efectos:

El impacto se identifica como probable, directo y de intensidad media ya que el volumen de residuos material producto de despalme no es elevado, presenta un alcance dentro del SA dado que en temporadas de lluvias el agua podría fomentar una migración de la capa orgánica aguas abajo disminuyendo la calidad de esta, tiene un momento a corto plazo dado que el residuo puede tener presencia por semanas o inclusive meses. Así mismo el impacto es recuperable, temporal, no periódico y no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Probable	2
Intensidad	Media	1
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	SA	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 29$$

$$Incidencia\ estandarizada\ (Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin} = 0.305$$

Cálculo de la magnitud:

Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el volumen de material producto despalme (capa orgánica).

Impacto 3. Afectación del Arroyo por azolvamiento debido a la acumulación de material producto de despalme, y de excavaciones. (capa orgánica).			
	Indicador	**Descripción**	**Valor de magnitud**
	Volumen de material producto de despalme (m^3).	El retiro de suelo orgánico en el área correspondiente a las obras del presente proyecto se realizará con maquinaria como retroexcavadora, excavadora y/o bulldozer. Se prevé que un bajo volumen de material producto de despalme.	**0.4 Media**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.4\ x\ 0.305 = 0.1222}$$

Calificación final del impacto: Compatible.

Impacto 4. Incremento en la Generación de residuos Peligrosos en la zona federal y el área de influencia del proyecto.

Impacto 4 Incremento en la Generación de residuos Peligrosos en la zona federal y el área de influencia del Proyecto	
Acción:	PyCO 7, PyCO -9, PyCO -8, OM-1, OM-2, AB-1.
Factor:	Tierra-Suelo. -Contaminación del suelo.

Descripción:
Las actividades anteriormente mencionadas generarán residuos peligrosos los cuales de ser inadecuadamente almacenados podrían migrar hacia el suelo, causando contaminación del cauce.

Caracterización de los efectos:
El impacto se identifica como probable, directo y de intensidad baja ya que el volumen de residuos peligrosos que se generará es bajo, presenta un alcance dentro del AI dado que el agua corre hacia los campos agrícolas río abajo disminuyendo la calidad del agua, tiene un momento a mediano plazo dado que el residuo puede tener presencia por meses, así mismo en podría presentarse de manera acumulativa.
Así mismo el impacto es recuperable, temporal, no periódico y no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Probable	2
Intensidad	Media	2
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AI	2
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No Continuo	1

Cálculo de la incidencia:
De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 29$$

$$Incidencia\ estandarizada\ (Is) = \frac{I - Imin}{Imax - Imin} = 0.3055$$

Cálculo de la magnitud:
Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el estado inicial de la calidad del agua del arroyo.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Calidad de agua de arroyo Las Moras	Actualmente el arroyo recibe aportación de contaminantes de distintas fuentes, como descargas de AR tipo doméstica y agrícola principalmente.	**0.6 Media**

Impacto 4 Incremento en la Generación de residuos Peligrosos en la zona federal y el área de influencia del Proyecto
Valor del impacto: $Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.6\ x\ 0.3055 = 0.1833}$ **Calificación final del impacto: Compatible**

Impacto 5. Posible incremento de contaminantes en el cauce del Arroyo provenientes de las aguas residuales generadas en las letrinas.

Impacto 5. Posible incremento de contaminantes en el cauce del arroyo provenientes de las aguas residuales generadas en las letrinas.	
Acción:	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9
Factor:	Aguas continentales. -Calidad fisicoquímica.

Descripción:
Las actividades anteriormente mencionadas generarán contaminantes que podrían emigrar potencialmente hacia el cauce del arroyo, causando contaminación y deterioro de la calidad del agua de este.

Caracterización de los efectos:
El impacto se identifica como poco probable, directo y de intensidad baja, presenta un alcance dentro del AI dado el poco volumen que se podría generar, tiene un momento a corto plazo dado que el residuo puede tener presencia por días.
Así mismo el impacto es recuperable, temporal, no periódico y no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Poco probable	1
Intensidad	Baja	1
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AI	2
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	Corto plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:
De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 23$$

$$Incidencia\ estandarizada\ (Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin} = 0.138$$

Cálculo de la magnitud:
Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el estado inicial de la calidad del agua del arroyo.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Calidad de agua del arroyo	El arroyo recibe aportación de contaminantes de varias fuentes.	**0.4 Baja**

Valor del impacto:
$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.138\ x\ 0.4 = 0.06}$
Calificación final del impacto: Compatible.

Impacto 6 Afectación a la calidad del agua y suelo en caso de derrame de concreto y lavado de camiones revolvedoras sin impermeabilizar

Impacto 6 Afectación a la calidad del agua y suelo en caso de derrame de concreto y lavado de camiones revolvedoras sin impermeabilizar	
Acción:	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9
Factor:	Aguas continentales. -Calidad fisicoquímica. Procesos.

Descripción:
Las actividades anteriormente mencionadas emplearán la aplicación de concreto, mismo que de no ser manejado o tratado de manera correcta podrían emigrar potencialmente hacia aguas abajo del arroyo, causando contaminación y deterioro de la calidad del agua de este.

Caracterización de los efectos:
El impacto se identifica como poco probable, directo y de intensidad media, presenta un alcance dentro del AI dado que el agua corre hacia aguas abajo, aunque no se eleva en gran cantidad la contaminación del arroyo derivado que ya está muy contaminado, tiene un momento a mediano plazo dado que el residuo puede tener presencia por meses.
Así mismo el impacto es recuperable, temporal, no periódico y no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Poco probable	3
Intensidad	Media	2
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AI	2
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No Sinérgico	1
Momento	A corto plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:
De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 27$$

$$Incidencia\ estandarizada\ (Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin} = 0.25$$

Cálculo de la magnitud:
Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el estado inicial de la calidad del agua del arroyo.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Calidad de agua del arroyo	El arroyo recibe aportación de contaminantes de varias fuentes.	**0.4 Baja**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.25\ x\ 0.4 = 0.10}$$

Calificación final del impacto: Compatible.

Impacto 7. Afectación a la sección hidráulica del cauce por construcción de mampostería

Impacto 7. Afectación a la sección hidráulica del cauce por construcción de mampostería	
Acción:	PyCO -7
Factor:	Tierra Suelo- Propiedades fisicoquímicas Aguas continentales – Área de recarga

Impacto 7. Afectación a la sección hidráulica del cauce por construcción de mampostería

	Procesos – Recarga de acuífero. Procesos – Dinámica de cauces.

Descripción:
El zampeado del cauce contempla la construcción de mampostería Corresponde al área en donde se llevarán a cabo labores de excavación mecánica para el mamposteo de piedra braza junteada con mortero de cemento/arena y relleno con material calidad no se contará con interacción de los factores ambientales en ese tramo, aunque no representa un desequilibrio trascendental, debido a que el área no abarca una porcentaje trascendental del cauce y debido a que ya se encuentra afectado esa área no se generará ningún desequilibrio.

Caracterización de los efectos:
El efecto del impacto es inminente, de intensidad media debido al área tan pequeña que abarca con respecto de la longitud completa del cauce y a que el ecosistema ya se encuentra degradado, de inmediatez directa, tiene un alcance espacial solamente en el emplazamiento de las obras de reforzamiento del cauce. El impacto se establece como no acumulativo, no sinérgico, tendrá un efecto a corto plazo, irreversible, recuperable, no periódico y no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-	Momento	A corto plazo	3
Probabilidad	Inminente	3	Persistencia	Permanente	3
Intensidad	Media	1	Reversibilidad	Irreversible	3
Inmediatez	Directo	3	Recuperabilidad	Recuperable	1
Alcance espacial	AP	1	Periodicidad	No periódico	1
Acumulación	Simple	1	Continuidad	No continuo	1
Sinergia	Sinérgico	1			

Cálculo de la incidencia:
De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + M + 2P + 2R + 2Rc + Pr + C) = 38$$

$$Incidencia\ estandarizada\ \left(Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin}\right) = 0.555$$

Cálculo de la magnitud:
Para calcular la magnitud en este impacto se utilizan como indicadores el porcentaje del área del paisaje que será afectada por las obras de construcción y la calidad actual que tiene el área de proyecto.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Procesos	Se modificará el tramo del arroyo con la construcción del puente peatonal debido a la excavación para construir la mampostería por lo que el tirante del arroyo se verá modificado. Solo se construirá en área no representativa del cauce. 	**0.4 bajo**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.555\ x\ 0.4 = 0.22}$$

Calificación final del impacto: Moderado.

<u>Impacto 8.</u> <u>Incremento de emisión de polvos y material particulado a la atmósfera por operación de maquinaria, equipo y movimientos de tierras</u>

Impacto 9. Incremento en la generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada.

Impacto 8. Incremento de emisión de polvos y material particulado a la atmósfera por operación de maquinaria, equipo y movimientos de tierras.	
Acción:	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9
Factor:	Atmósfera. -Polvos y partículas en suspensión

Descripción:
El movimiento de tierras que se llevará a cabo durante la etapa de acondicionamiento e instalaciones provisionales generará partículas suspendidas y polvos en el aire, lo que incrementará la concentración que actualmente se tiene.

Caracterización de los efectos:
El efecto se identifica directo y de intensidad alta debido a las características que presenta el material se dispersa con el movimiento muy fácilmente; presenta un alcance de afectación en el área de influencia, debido a la dispersión que se tiene de estas partículas en el aire. El impacto es temporal, siendo el efecto en la calidad del aire reversible y recuperable, sin embargo, se considera simple debido a que se encuentra en Tierra Blanca donde no hay gran contaminación. El efecto se considera a corto plazo, se identifica periódico durante la obra, pero no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Inminente	3
Intensidad	Alta	3
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AI	2
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:
De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + M + 2P + 2R + 2Rc + Pr + C) = 35$$

$$Incidencia\ estandarizada\ \left(Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin}\right) = 0.4722$$

Cálculo de la magnitud:
Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el Semáforo de calidad del aire Estatales.
De acuerdo con la concentración de contaminantes y material particulado, se tienen 5 categorías de calidad del aire: Buena, satisfactoria, no satisfactoria, mala y muy mala.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Semáforo de calidad del aire. (Tierra Blanca)	De acuerdo con el monitoreo atmosférico, se presenta con mayor frecuencia una calidad de Buena, la concentración de material particulado no es considerable. Por las actividades constructivas que consideran el movimiento de tierra se considera un incremento a la concentración actual.	**0.6 Media**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.3611\ x\ 0.6 = 0.2833}$$

Calificación final del impacto: Moderado.

Impacto 9. Incremento en la generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada	
Acción:	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9, OM-1, OM-2, AB-1.
Factor:	Calidad de aire -Nivel de contaminantes.

Impacto 9. Incremento en la generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada

Descripción:

Durante la etapa constructiva en cada una de las actividades se utilizará maquinaria pesada las cuales se utilizarán en un periodo determinado de tiempo durante parte del día, en el cual se estará emitiendo gases de combustión a la atmósfera.

Caracterización de los efectos:

El efecto es negativo, se identifica directo y de intensidad baja, ya que el número de maquinaria pesada a utilizar en la etapa constructiva es bajo y no se usa la maquinaria durante toda la jornada laboral; presenta un alcance de afectación en el área de influencia. El impacto es temporal ya que se utilizará aproximadamente en un par de meses, siendo el efecto en la calidad del aire reversible y recuperable.

El efecto se considera a corto plazo, se identifica periódico, pero no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Inminente	3
Intensidad	Baja	1
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AI	2
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + M + 2P + 2R + 2Rc + Pr + C) = 27$$

$$Incidencia\ estandarizada\ \left(Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin}\right) = 0.25$$

Cálculo de la magnitud:

Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el Semáforo de calidad del aire Estatales.

De acuerdo con la concentración de contaminantes y material particulado, se tienen 5 categorías de calidad del aire: Buena, satisfactoria, no satisfactoria, mala y muy mala.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Semáforo de calidad del aire. (Tierra Blanca).	De acuerdo con el monitoreo atmosférico, se presenta con mayor frecuencia una calidad de Buena a satisfactoria, la concentración de material particulado no es considerable. Por las actividades constructivas se prevé la emisión de partículas y se considera un incremento a la concentración actual.	**0.6 Media**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.25\ x\ 0.6} = \mathbf{0.15}$$

Calificación final del impacto: Compatible.

Impacto 10. Incremento en el nivel sonoro debido a la operación de maquinaria pesada.

Impacto 10 Incremento en el nivel sonoro debido a la operación de maquinaria pesada	
Acción:	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9, OM-1, OM-2, AB-1.
Factor:	Atmósfera. -Confort sonoro.
Descripción:	

Impacto 10 Incremento en el nivel sonoro debido a la operación de maquinaria pesada

Durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción en cada una de las etapas se utilizará maquinaria pesada las cuales se usarán por varios meses, se estará emitiendo ruido y se presentará un incremento en el nivel sonoro en el área de proyecto y área de influencia.

Caracterización de los efectos:

El efecto es negativo, se identifica inminente, directo y de intensidad baja, ya que el número de maquinaria pesada a utilizar en la etapa constructiva es bajo; presenta un alcance de afectación en el área de influencia. El impacto es temporal ya que se utilizará aproximadamente en tres meses, siendo el efecto en la calidad del aire reversible y recuperable.

El efecto se considera a corto plazo, se identifica periódico, pero no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Inminente	3
Intensidad	Baja	1
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AI	2
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + M + 2P + 2R + 2Rc + Pr + C) = 27$$

$$Incidencia\ estandarizada\ \left(Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin}\right) = 0.25$$

Cálculo de la magnitud:

Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el número de personas afectas por niveles sonoros diurnos y el nivel sonoro que se emitirá por la operación de la maquinaria.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Nivel sonoro dB	Actualmente en el área se tiene un nivel sonoro diurno de arriba de entre 70 y 80 dB debido al tránsito vehicular. El nivel sonoro que emitirá la maquinaria se presenta en un rango entre 60 y 75 dB por lo que no se considera un incremento considerable en el nivel sonoro.	**0.4 Baja**
% o número de personas afectas por niveles sonoros diurnos	Se considera la afectación de las personas colindantes al sitio, así como las personas que transitan el puente.	

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.25\ x\ 0.2} = \mathbf{0.1}$$

Calificación final del impacto: Compatible.

Impacto 11. Aumento indirecto en la generación de GEI por consumo de energía eléctrica para alumbrado.

Impacto 11 Aumento indirecto en la generación de GEI por consumo de energía eléctrica para alumbrado.	
Acción:	OM-1.
Factor:	Atmósfera. - Nivel de contaminantes
Descripción:	

Impacto 11 Aumento indirecto en la generación de GEI por consumo de energía eléctrica para alumbrado.

Las obras federales sobre el Arroyo Tajo de Santa Ana la instalación de alumbrado público, lo cual generará un aumento indirecto en la generación de GEI por consumo de energía eléctrica.

Caracterización de los efectos:

El efecto es negativo, se identifica indirecto ya que no se presenta de forma directa en el área de proyecto, inminente y de intensidad baja. El impacto es temporal, siendo el efecto en la calidad del aire reversible y recuperable.
El efecto se considera a mediano plazo, se identifica periódico (durante la noche), pero no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Inminente	3
Intensidad	Baja	1
Inmediatez	Indirecto	1
Alcance espacial	AP	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A mediano plazo	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + M + 2P + 2R + 2Rc + Pr + C) = 25$$

$$Incidencia\ estandarizada\ \left(Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin}\right) = 0.194$$

Cálculo de la magnitud:

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Kw/hr	Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el consumo eléctrico por el alumbrado público.	**0.2 muy bajo**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.194\ x\ 0.2} = \mathbf{0.1166}$$

Calificación final del impacto: Compatible.

Impacto 12 Afectación a la movilidad de los usuarios de la comunidad el Sauz

Impacto 12 Afectación a la movilidad de los usuarios de la comunidad el Sauz	
Acción:	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9
Factor:	Infraestructura viaria - Accesibilidad de la red viaria Características culturales - Estilos de vida
Descripción:	

Impacto 12 Afectación a la movilidad de los usuarios de la comunidad el Sauz
Dentro de las actividades previamente mencionadas se afectará la movilidad de los usuarios del Puente peatonal arroyo las moras ya que el lindero de la construcción es el único que se encuentro para su traslado, por lo que tendrán que habilitar un camino alterno.

Caracterización de los efectos:

El efecto es negativo, se identifica como inminente pues se tendrá que inhabilitar el paso para evitar algún accidente por lo que se tendrá que buscar la manera de tener otro desvió para la comunidad, su intensidad será alta debido a que no existencia vías alternas El impacto es directo, afectará al área de influencia del proyecto, será temporal solo durante algunas etapas de preparación del sitio y construcción, recuperable, no periódico y no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Inminente	3
Intensidad	Baja	1
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AI	2
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Sinérgico	3
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + M + 2P + 2R + 2Rc + Pr + C) = 29$$

$$Incidencia\ estandarizada\ \left(Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin}\right) = 0.305$$

Cálculo de la magnitud:

Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador semi cualitativo de variación de la calidad de vida

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Indicador semi cualitativo de variación de la satisfacción del usuario.	Se tendrá que realizar un análisis de la satisfacción de los usuarios con relación a la realización de las obras. Será fundamental informar a los usuarios por distintos medios (radio, televisión, periódico, etcétera) de la existencia de las vías alternas para evitar molestias y disgustos por parte de estos.	**0.4 Baja**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.305\ x\ 0.4} = \mathbf{0.122}$$

Calificación final del impacto: Compatible.

<u>Impacto 13 Eliminación de hábitat masto fauna, herpetofauna y avifauna debido a la remoción de vegetación, capa vegetal y orgánica del suelo.</u>

Impacto 13. Eliminación de hábitat masto fauna, herpetofauna y avifauna debido a la remoción de vegetación, capa vegetal y orgánica del suelo.	
Acción:	PyCO -7, PyCO -9
Factor:	Fauna – Hábitat faunísticos de especies silvestres
Descripción:	

Impacto 13. Eliminación de hábitat masto fauna, herpetofauna y avifauna debido a la remoción de vegetación, capa vegetal y orgánica del suelo.

Con la remoción del estrato vegetativo y la primera capa de suelo se removerán las posibles madrigueras de anfibios que se puedan encontrar en la ribera del arroyo.

Aunque cabe señalar que la afectación es puntual y todavía se pueden desarrollar hábitats dentro de la zona de influencia del proyecto.

Caracterización de los efectos:

El impacto se identifica inminente, directo y de intensidad baja ya que debido a la actividad antropogénica la fauna ha sido previamente ahuyentada de la zona donde se promueve el proyecto.

El alcance será sobre la zona de emplazamiento del proyecto, el impacto es simple, permanente, reversible dado que se pueden desarrollar nuevos hábitats dentro de la zona de influencia del proyecto, recuperable llevando a cabo acciones de reubicación de fauna; no periódico y continuo ya que solo se realizará durante la construcción del proyecto.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Inminente	3
Intensidad	Baja	1
Inmediatez	Indirecto	3
Alcance espacial	AP	1
Acumulación	No acumulativo	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No Continuo	1

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 28$$

$$Incidencia\ estandarizada\ (Is) = \frac{I - Imin}{Imax - Imin} = 0.277$$

Cálculo de la magnitud:

Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador la cantidad de individuos detectados dentro de la ribera del cauce, los cuales son escasos debido a la presencia de la comunidad.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
No. de individuos de fauna (reptiles y anfibios)	En los muestreos biológicos no se avistaron madrigueras o individuos de fauna, aunque en la bibliografía potencialmente podrían existir especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	**0.4 bajo**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.4\ x\ 0.277 = 0.1111}$$

Calificación final del impacto: Compatible**.**

<u>Impacto 14. Afectación al paisaje por disposición de residuos sólidos urbanos en zona federal y el área de influencia del proyecto.</u>

Impacto 14 Afectación al paisaje por disposición de residuos sólidos urbanos en zona federal y el área de influencia del proyecto.	
Acción:	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9, OM-1, OM-2, AB-1.
Factor:	Paisaje -Calidad del paisaje
Descripción: Por la afectación derivado de las actividades constructivas, se tendrá la generación de residuos que si no son manejados adecuadamente pueden afectar la calidad del paisaje en la zona federal y área de emplazamiento del Proyecto.	

Impacto 14 Afectación al paisaje por disposición de residuos sólidos urbanos en zona federal y el área de influencia del proyecto.

Caracterización de los efectos:

El efecto se considera probable según sea el manejo de los residuos generados. La intensidad es alta dado por la magnitud de la obra, serán extensas las cuadrillas de trabajo. El alcance corresponde para el AP, no se consideran efectos acumulativos ni sinérgicos. Se presentará a corto plazo; el efecto será temporal, reversible, recuperable y no periódico ya que solo se realizará durante la construcción del proyecto.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Probable	2
Intensidad	Baja	1
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AP	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + M + 2P + 2R + 2Rc + Pr + C) = 23$$

$$Incidencia\ estandarizada\ \left(Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin}\right) = 0.1388$$

Cálculo de la magnitud:

Para calcular la magnitud en este impacto se utilizan como indicadores el porcentaje del área del paisaje que será afectada en función de los residuos generados y la calidad actual que tiene el área de proyecto.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Calidad del paisaje actual	El estado de conservación en el área del Proyecto se encuentra de regular a malo, dada la alteración antropogénica que se presenta.	**0.4 Baja**
% de variación de paisaje	Se estima la generación máxima de 1,650 kg/obra de RSU	

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.23\ x\ 0.4\ = 0.1388}$$

Calificación final del impacto: Compatible.

Impacto 15. Alteración al paisaje por movimiento de tierra, trasiego de materiales y desorden de las obras.

Impacto 15 Alteración al paisaje por movimiento de tierra, trasiego de materiales y desorden de las obras.	
Acción:	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9, OM-1, OM-2, AB-1.
Factor:	Paisaje -Calidad del paisaje

Descripción:

Durante la fase de construcción, las actividades de despalme y excavación producen un importante desajuste visual debido al contraste del suelo desnudo, a la presencia de movimientos de tierra que dificultan la vista tradicional y al continuo trasiego de maquinaria y materiales de construcción y presencia de polvo que en muchas ocasiones no guardan proporción con el entorno.

En el caso que nos ocupa hay que señalar:

- La calidad paisajística en el sitio del proyecto es media ya que en su mayoría fue afectado por actividades antropogénicas.
- La afectación en la percepción paisajista es transitoria y disminuye considerablemente cuando la obra es terminada.

Impacto 15 Alteración al paisaje por movimiento de tierra, trasiego de materiales y desorden de las obras.

Caracterización de los efectos:

El efecto en el paisaje es simple, directo y a corto plazo, teniendo un alcance espacial en el área de influencia; el efecto se considera de intensidad alta por la superficie intervenida, sin embargo, será temporal ya que el efecto solo está presente durante la etapa constructiva siendo reversible, recuperable y no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Inminente	3
Intensidad	Media	3
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AI	2
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + M + 2P + 2R + 2Rc + Pr + C) = 27$$

$$Incidencia\ estandarizada\ \left(Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin}\right) = 0.25$$

Cálculo de la magnitud:

Para calcular la magnitud en este impacto se utilizan como indicadores el porcentaje del área del paisaje que será afectada por las obras de construcción y la calidad actual que tiene el área de proyecto.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Calidad del paisaje actual	El estado de conservación en el área del Proyecto se encuentra bueno	**0.6 Media**
% de variación de paisaje	$\boldsymbol{I = \frac{\sum superficie\ de\ paisaje\ afectada}{Superficie\ total\ del\ área}\ x\ 100}$	

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.25\ x\ 0.6 = 0.15}$$

Calificación final del impacto: Moderado.

Impacto 16. Riesgos laborales por actividades de construcción

Impacto 16. Riesgos laborales por actividades de construcción.	
Acción:	PyCO -7, PyCO -8, PyCO -9, OM-1, OM-2, OM-3, AB-1
Factor:	Población -Características de salud y seguridad.

Descripción:

Durante la construcción del puente se realizarán actividades que pueden ser riesgosas si no se llevan las medidas adecuadas.

La colocación de los diferentes elementos de la superestructura del puente se llevará a cabo por medio de una grúa en alturas entre los 5 y 10 metros, generando el riesgo de accidentes en caso de una caída de los elementos.

Caracterización de los efectos:

Impacto 16. Riesgos laborales por actividades de construcción.

El efecto es negativo, se identifica directo y de intensidad media, permanente e irreversible por las consecuencias que puede generar en caso de un accidente; presenta un alcance de afectación en el área de proyecto. No se considera acumulativo ni sinérgico. El efecto se considera a corto plazo, no periódico ni continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Poco probable	1
Intensidad	Alta	3
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AP	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Irreversible	3
Recuperabilidad	Irrecuperable	3
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + M + 2P + 2R + 2Rc + Pr + C) = 34$$

$$Incidencia\ estandarizada\ \left(Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin}\right) = 0.444$$

Cálculo de la magnitud:

Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el grado de afectación que puede causar el accidente.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Grado de afectación	En caso de que alguna parte caiga sobre algún trabajador, puede casuar afectaciones graves a su salud, incluso la muerte. Siendo esto poco probable de tomarse medidas de prevención.	**0.6 Medio**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.444\ x\ 0.6} = \mathbf{0.266}$$

Calificación final del impacto: Moderado

Impacto 17. Alteración indirecta al suelo por disminución de recursos pétreos.

Impacto 17. Alteración indirecta al suelo por disminución de recursos pétreos.	
Acción:	PyCO -7, PyCO -8.
Factor:	Tierra suelo – Recursos Minerales

Descripción:

Para las Actividades de la etapa de preparación de sitio y construcción se contempla el uso de materiales pétreos provenientes de bancos de materiales, lo cual fomenta la actividad extractiva que genera impactos y disminuye la disponibilidad de recursos pétreos en la región.

Caracterización de los efectos:

El impacto se identifica como negativo, inminente, indirecto, a corto plazo y de intensidad Media dado que se ocupará un volumen considerable para la construcción del puente, y los rellenos, presenta un alcance

Impacto 17. Alteración indirecta al suelo por disminución de recursos pétreos.

del sistema ambiental se considera un impacto acumulativo dado que otras actividades generan el mismo impacto dentro del SA, el impacto es permanente, Irreversible, irrecuperable, continuo y periódico durante la etapa de construcción y rellenos para nivelar.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Inminente	3
Intensidad	Media	2
Inmediatez	Indirecto	1
Alcance espacial	SA	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Irreversible	3
Recuperabilidad	Irrecuperable	3
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + M + 2P + 2R + 2Rc + Pr + C) = 44$$

$$Incidencia\ estandarizada\ \left(Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin}\right) = 0.7222$$

Cálculo de la magnitud:
Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el volumen de material necesario para la obra.

Valor de magnitud
0.4
Baja

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.7222\ x\ 0.4\ = 0.2888}$$

Calificación final del impacto: Moderado.

Impacto 18. Disminución de la cobertura vegetal de bajo valor en márgenes del Arroyo.

Impacto 18. Disminución de la cobertura vegetal de bajo valor en márgenes del Arroyo.	
Acción:	PyCO -7.
Factor:	Vegetación -Vegetación de bajo-medio valor

Descripción:
Por la afectación de la remoción del suelo natural y la capa vegetativa, se afectará a la vegetación principalmente a herbáceas de temporal y arbustivas, consideradas como vegetación de medio valor del área del Proyecto, quedando recubierto con material las márgenes del arroyo.

Impacto 18. Disminución de la cobertura vegetal de bajo valor en márgenes del Arroyo.

Caracterización de los efectos:

El efecto se considera inminente. La intensidad es baja dado que se encuentran especies herbáceas de bajo valor, el alcance corresponde para el área de proyecto, no se consideran efectos acumulativos ni sinérgicos. Se presentará a corto plazo, el efecto será permanente, irreversible y recuperable (ya que se puede reforestar). El impacto solo se presentará una vez por lo que no será periódico ni continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Inminente	3
Intensidad	Baja	1
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AP	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Irreversible	3
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 28$$

$$Incidencia\ estandarizada\ \left(Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin}\right) = 0.2777$$

Cálculo de la magnitud:

Para calcular la magnitud en este impacto se utilizan como indicadores de la calidad actual que tiene el área de proyecto.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Calidad del paisaje actual	El estado de conservación en el área del Proyecto se encuentra buena ya que no se encuentra altamente alterado.	**0.4 Muy Baja**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = \mathbf{0.4\ x\ 0.277} = \mathbf{0.111}$$

Calificación final del impacto: Compatible.

Impacto 19. Alteración a la vegetación de alto valor presente en la zona del proyecto.

Impacto 19 Alteración a la vegetación de alto valor presente en la zona del proyecto.	
Acción:	PyCO -7.
Factor:	Vegetación -Vegetación de medio Valor

Descripción:

Las actividades anteriormente mencionadas incidirán en la realización de trabajos sobre el suelo, se menciona que un tramo del trazo del proyecto se apreció vegetación de cactáceas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que pueda verse afectada. (Ver capítulo 4)

Caracterización de los efectos:

El impacto se identifica como inminente, de intensidad Alta pues hay especies enlistadas de la NOM-059, directo pues se prevé la afectación de vegetación cactácea, un alcance sólo en el trazo del proyecto, simple, no sinérgico ya que solamente se reduciría la biodiversidad, pero la cantidad de cactáceas que se moverían no incidiría en aumentar la erosión o disminuir la fijación de CO^2, momento a corto plazo, permanente, reversible, recuperable (ya que se contemplan acciones para la reforestación) no periódico y no continuo.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Inminente	3
Intensidad	Media	2
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AP	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No Sinérgico	1
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + 3Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 29$$

$$Incidencia\ estandarizada\ (Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin} = 0.25$$

Cálculo de la magnitud:

Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el estado original de la zona federal.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Cantidad de especies afectadas.	Cantidad de individuos por afectar (retiro, rescates o trasplantes, podas) / Cantidad de individuos presentes en el AP / = 108 / 60 = 55.56%	**0.6 Medio**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = \ Incidencia\ \times Magnitud = 0..25\ x\ 0.8 = 0.15$$

Calificación final del impacto: Moderado

<u>Impacto 20.</u> <u>Afectación directa a fauna presente en la zona federal y cauce del proyecto.</u>

Impacto 20. Afectación directa a fauna presente en la zona federal y cauce del proyecto.	
Acción:	PyCO -7.
Factor:	Fauna - Especies y población en general.

Descripción:

Las actividades anteriormente mencionadas incidirán en la generación de ruido, vibraciones y otras acciones ajenas al entorno natural del proyecto, por lo que, al realizar estas actividades, la avifauna y herpetofauna circundante al área del proyecto verá la necesidad de trasladarse a otras zonas.

Caracterización de los efectos:

Impacto 20. Afectación directa a fauna presente en la zona federal y cauce del proyecto.

El impacto se identifica inminente y de intensidad baja pues en el muestreo al área del proyecto, apenas de visualizaron pocas especímenes, presenta un alcance únicamente en el Área del proyecto, se considera como una acumulación simple. El impacto pudiera ser permanente, reversible, recuperable, no periódico y no continuo ya que solo se generará durante algunas etapas del proyecto.

Atributo	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Probabilidad	Inminente	3
Intensidad	Baja	1
Inmediatez	Directo	3
Alcance espacial	AP	1
Acumulación	Simple	1
Sinergia	No sinérgico	1
Momento	A corto plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Recuperable	1
Periodicidad	No periódico	1
Continuidad	No continuo	1

Cálculo de la incidencia:

De acuerdo con los atributos establecidos al impacto, la incidencia es la siguiente:

$$Incidencia\ (I = Pro + 2I + Inm + 3Ae + 2A + 2S + 2P + M + 2R + 2Rc + Pr + C) = 30$$

$$Incidencia\ estandarizada\ (Is = \frac{I - Imin}{Imax - Imin} = 0.3333$$

Cálculo de la magnitud:

Para calcular la magnitud en este impacto se utiliza como indicador el estado inicial del cauce.

Indicador	Descripción	Valor de magnitud
Población de fauna afectada	La biodiversidad del AP es baja de acuerdo con los indicadores Shannon-Wiener.	**0.2 Muy Baja**

Valor del impacto:

$$Valor\ del\ impacto = Incidencia \times Magnitud = 0.333\ x\ 0.2 = 0.066$$

Calificación final del impacto: Compatible.

V.2.5 Resultados y conclusiones.

Resultados de la evaluación.

Se identificaron un total de 20 impactos ambientales negativos generados por el proyecto, de los cuales 18 se presentan en la fase de preparación del sitio y construcción, 9 en la fase de operación y 6 en la fase de abandono.

Se identificaron 7 impactos positivos significativos durante la etapa de operación.

El resultado de la valoración de los impactos ambientales negativos es la siguiente:

Resultados de la valoración de los Impactos negativos del proyecto "Proyecto ejecutivo de puente peatonal sobre el Arroyo las Moras en la localidad el Sauz"			
No. Impacto	**IMPACTO**	**Valoración**	
No. 1	**Afectación aguas abajo del arroyo por incremento de residuos sólidos urbanos dentro del arroyo.**	0.04444	**Compatible**
No. 2	**Afectación aguas abajo por incremento de residuos sólidos urbanos dentro del cauce dispuestos por usuarios.**	0.03333	**Compatible**
No. 3	**Afectación del Arroyo por azolvamiento debido a la acumulación de material producto de despalme, y de excavaciones. (capa orgánica).**	0.12222	**Compatible**
No. 4	**Incremento en la Generación de residuos Peligrosos en la zona federal y el área de influencia del proyecto**	0.1833	**Moderado**
No. 5	**Posible incremento de contaminantes en el cauce del arroyo provenientes de las aguas residuales generadas en las letrinas.**	0.06	**Compatible**
No. 6	**Afectación a la calidad del agua en caso de derrame de concreto y lavado de camiones revolvedoras sin impermeabilizar**	0.08889	**Compatible**
No. 7	**Afectación a la sección hidráulica del cauce por construcción de mampostería**	0.31111	**Moderado**
No. 8	**Incremento de emisión de polvos y material particulado a la atmósfera por operación de maquinaria, equipo y movimientos de tierras.**	0.28333	**Moderado**
No. 9	**Incremento en la generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada.**	0.15000	**Compatible**
No. 10	**Incremento en el nivel sonoro debido a la operación de maquinaria pesada.**	0.10000	**Compatible**
No. 11	**Aumento indirecto en la generación de GEI por consumo de energía eléctrica para alumbrado.**	0.11667	**Compatible**
No. 12	**Afectación a la movilidad de los usuarios de la comunidad el Sauz**	0.12222	**Compatible**
No. 13	**Eliminación de hábitat masto fauna, herpetofauna y avifauna debido a la remoción de vegetación, capa vegetal y orgánica del suelo.**	0.11111	**Compatible**
No. 14	**Afectación al paisaje por disposición de residuos sólidos urbanos en zona federal y el área de influencia del proyecto**	0.1388	**Compatible**
No. 15	**Alteración al paisaje por movimiento de tierra, trasiego de materiales y desorden de las obras.**	0.15000	**Compatible**
No. 16	**Riesgos laborales por actividades de construcción.**	0.26666	**Moderado**
No. 17	**Alteración indirecta al suelo por disminución de recursos pétreos.**	0.28889	**Moderado**
No. 18	**Disminución de la cobertura vegetal de bajo valor en márgenes del Arroyo.**	0.11111	**Moderado**
No. 19	**Impacto 19. Alteración a la vegetación de alto valor presente en la zona del proyecto.**	0.31111	**Moderado**

Resultados de la valoración de los Impactos negativos del proyecto			
"Proyecto ejecutivo de puente peatonal sobre el Arroyo las Moras en la localidad el Sauz"			
No. Impacto	**IMPACTO**	**Valoración**	
No. 20	**Afectación directa a fauna presente en la zona federal y cauce del proyecto.**	0.06667	**Moderado**

El resultado final de la evaluación de impacto se resume en la siguiente tabla:

Tabla 71. Resumen de los resultados obtenidos en la evaluación.

Resumen de los impactos identificados en el proyecto.		
Total, de impactos		27
Impactos positivos		7
Impactos negativos		20
Impactos negativos	Compatible	12
	Moderado	8
	Severo	0
	Crítico	0

A continuación, se clasifican los 20 impactos ambientales negativos, de acuerdo con el factor o factores ambientales que inciden, con el objeto de identificar el factor ambiental que tendrá mayor incidencia por las actividades del proyecto:

Factores ambientales		No impactos.	Total, de impactos que inciden en el Factor Ambiental
Factor	**Subfactor**		
Atmósfera	Conforto sonoro	1 impacto	**4 impactos**
	Nivel de contaminantes	2 impactos	
	Olores	0 impactos	
	Polvos y partículas en suspensión	1 impactos	
Tierra-Suelo	Propiedades Físico – Químicas	2 impacto	**5 impactos**
	Calidad	0 impacto	
	Contaminación del suelo y subsuelo	2 impactos	
	Recursos minerales	1 impactos	
Aguas continentales	Régimen hídrico	0 impactos	**7 impactos**
	Calidad físico-química	6 impactos	
	Área de recarga	1 impacto	
Procesos	Transporte de sólidos	3 impactos	**5 impactos**
	Recarga de acuífero	1 impacto	
	Inundaciones	0 impactos	
	Deposición	0 impactos	

Factores ambientales		No impactos.	Total, de impactos que inciden en el Factor Ambiental
Factor	**Subfactor**		
	Dinámica de Cauces	1 impactos	
Vegetación	Vegetación de medio valor	1 impacto	**2 impactos**
	Vegetación de bajo valor	1 impacto	
Fauna	Especies y poblaciones en general	1 impacto	**2 impacto**
	Hábitats faunísticos de especies silvestres	1 impactos	
Paisaje	Calidad del paisaje	2 impactos	**2 impactos**
Características culturales	Estilos de vida	1 impacto	**1 impactos**
Infraestructura viaria	Accesibilidad de la red viaria	1 impacto	**1 impactos**
Población	Características de Salud y seguridad	1 impactos	**1 impactos**

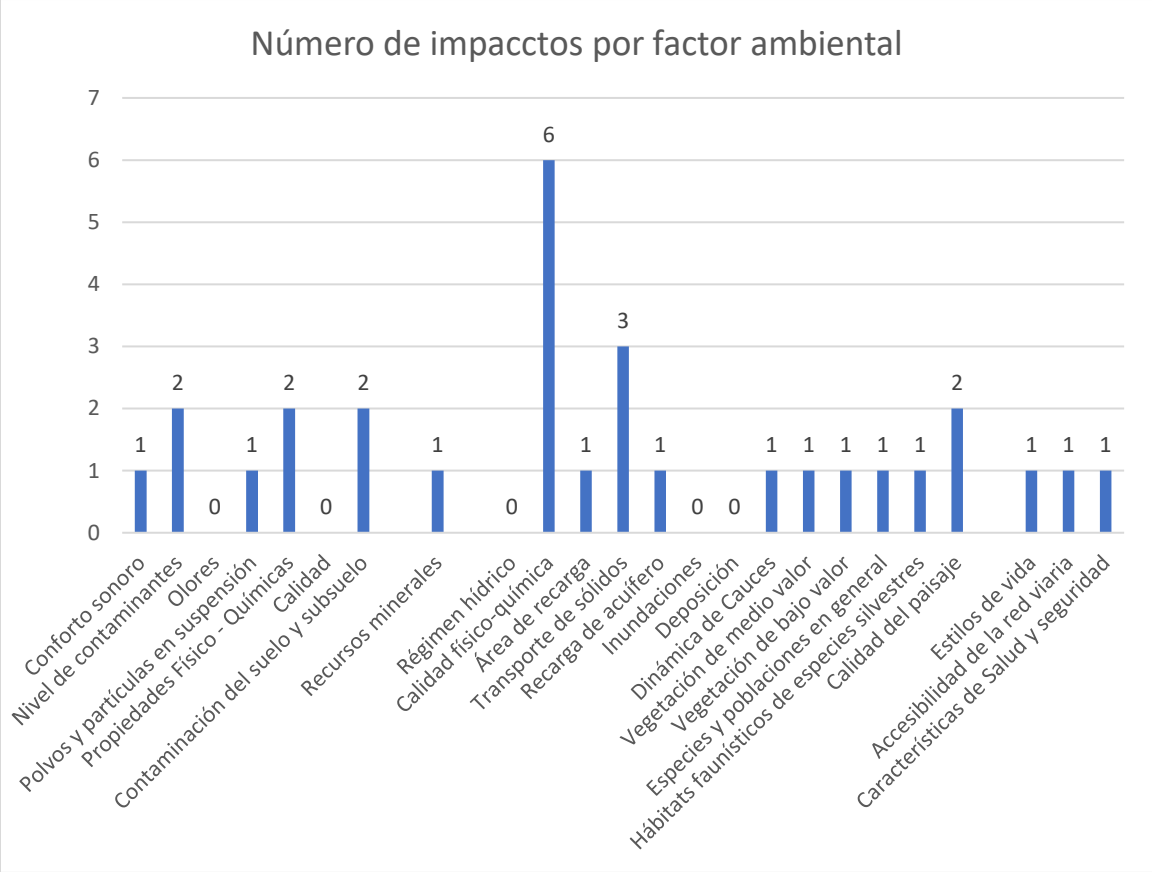
Conclusiones.

De la presente evaluación de impacto ambiental, se concluye que el proyecto es de intensidad media-baja dado que la generación de impactos ambientales, en su mayoría presentan calificación final de impactos compatibles (60%) lo que corresponde que el medio se recupera por sí mismo sin la aplicación de medidas correctivas e inmediatamente tras el término de la acción; e impactos moderados (40%) que corresponde a que el medio se puede recuperar sin medidas correctivas intensivas, sin embargo, lleva cierto tiempo.

Se concluye que los factores ambientales donde se generarán más impactos son a los procesos (incluido el transporte de sólidos, recarga del acuífero y procesos de deposición), además de las aguas continentales (principalmente la calidad fisicoquímica del arroyo y con una única iteración el área de recarga) y por último al factor tierra suelo. En cada una de las fichas se describe la manera en que se incide en los factores ambientales que se afectan de no llevarse a cabo las medidas de mitigación suficientes.

El factor más impacto será el de las características fisicoquímico del arroyo las Moras en caso de que se derramen, viertan o depositen residuos o derrames que se puedan generar durante la construcción de las obras en la zona federal.

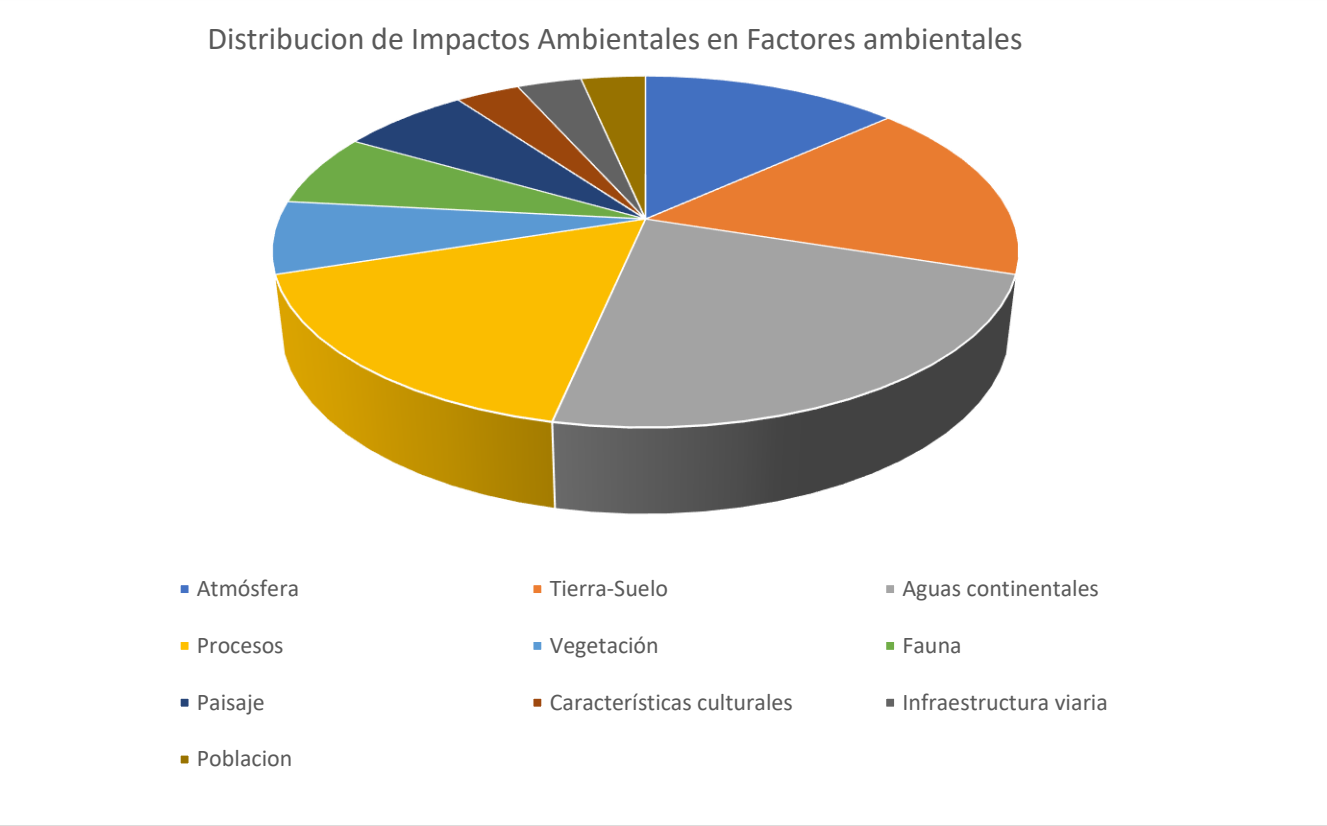
El otro factor ambiental más impactado es el transporte de sólidos en el arroyo, los cuales pueden ser aportados durante las actividades de movimientos de tierras o demolición de la infraestructura actual.



Gráfica 1 Número de impactos por factor ambiental

Para el factor aire, la mayoría de los impactos se identifican como temporales dado que muchos se generan durante la operación de la maquinaria, la cual no es continua, si no periódica, estableciéndose todos como recuperables y reversibles.

Con respecto al factor tierra – suelo, dado que algunos de los impactos modifican las características físicas, propiedades fisicoquímicas o bien, provocan una contaminación sobre el mismo, se presenta como un por lo que resultan impactos de mayor intensidad sobre el factor.



Gráfica 2 Distribución de los impactos ambientales identificados para el proyecto

Así mismo el agua es uno de los factores, que presenta impactos severos debido a la eliminación de la infiltración natural. Así mismo las obras de la sección hídrica podrían alterar los procesos naturales de filtración de agua, deposición y transporte de materiales y generar verse reflejados en el agradamiento del cauce del río aguas abajo.

El proyecto generará impactos positivos de gran importancia y se enlistan a continuación:

- Generación de empleo.
- Mejoramiento de la infraestructura urbana de movilidad, construcción puente peatonal.
- Mejoramiento a la imagen urbana.
- Reducción en tiempos de traslado para la población en general.
- **Reducción en el número de accidentes a la población en el cruce del arroyo.**
- Impulso al desarrollo de la economía de los habitantes de la región por el mejoramiento de comunicación, acceso y distribución de los bienes de consumo y de servicios.

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

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

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen impactos significativos.

Una vez identificados los impactos ambientales significativos, se procede a establecer para estos, medidas de mitigación (prevención, control, disminución o compensación), integrando a su vez "buenas prácticas ambientales" para las distintas etapas del proyecto, a fin de desarrollar el proyecto, cumpliendo con la normatividad aplicable y evitando daños al ambiente no previstos.

Las medidas de mitigación propuestas se mencionan a continuación:

MEDIDA 1 Tipo: Mitigación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto No. 1. Afectación aguas abajo del arroyo por incremento de residuos sólidos urbanos dentro del cauce.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Implementar actividades de manejo, monitoreo y vigilancia de RSU en el cauce y la zona federal.**
OBJETIVO	Evitar que los residuos generados durante la obra afecten o se dispersen dentro del cauce aguas abajo del área de proyecto. Manejar adecuadamente los residuos generados.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	VI. Ejecutar acciones y actividades de supervisión y limpieza de RSU en el área de proyecto, que contemple como mínimo los siguientes apartados: • Contar con 2 contenedores con tapa de 200 litros (uno para residuos reciclables y otro para residuos no reciclables). • Realizar y verificar la limpieza diaria en el área de trabajo.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante la etapa de preparación del sitio, construcción del proyecto y abandono del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar afectar la calidad del agua del cauce por la generación e inadecuada disposición de residuos, aguas abajo del área de proyecto.
EVIDENCIA	1. Checklist de la supervisión de actividades. (Bitácora de RSU) 2.- Fotografía de Tambos para la disposición de RSU (Con tapa y etiquetados) 3.- Fotografías de limpieza diaria del frente de trabajo.
COSTO ESTIMADO DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	$30,000.00 al mes – Cuadrilla de Supervisión Ambiental $4,000.00 para 4 contenedores de RSU. $600.00/ tonelada de basura trasladada y dispuesta en el relleno sanitario

MEDIDA 2 Tipo: Mitigación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto no. 2. Afectación aguas abajo del arroyo por incremento de residuos sólidos urbanos dentro del cauce dispuestos por usuarios.

MEDIDA 2 Tipo: Mitigación	
	Impacto no. 14. Afectación al paisaje por disposición de residuos sólidos urbanos en zona federal y el área de influencia del proyecto.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Instalación de señalética y botes de basura metálicos con tapa permanentes para la disposición de residuos sólidos urbanos.**
OBJETIVO	Evitar la disposición de residuos en el cauce y la zona federal. Mostrar un mensaje prohibitivo a los trabajadores y habitantes de la disposición de la basura.
EFICACIA	Media
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	- Instalación de dos letreros de “Prohibido tirar basura” en cada extremo o acceso al puente. (50x70) cm - Instalación de dos botes de basura en cada extremo o acceso del puente.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Previo y durante todas las actividades constructivas del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar la inadecuada disposición de residuos por los usuarios del puente y por consecuencia la afectación al paisaje y a la calidad del agua del cauce aguas abajo.
EVIDENCIA	• Evidencia fotográfica del cumplimiento de la instalación de los letreros y los botes de basura. • Bitácoras disposición final de RSU
COSTO	$ 10,000.00 Botes metálicos $3,000.00 Letreros metálicos.

MEDIDA 3. Tipo: Mitigación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto No. 3 Afectación del Arroyo por azolvamiento debido a la acumulación de material producto de despalme, y de excavaciones. (capa orgánica).
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Acciones de manejo y almacenamiento temporal del material orgánico y de excavaciones.**
OBJETIVO	Manejar adecuadamente el material orgánico generado en las actividades de preparación del sitio.
EFICACIA	Media.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Desarrollar y ejecutar actividades y acciones de manejo para el almacenamiento temporal del material orgánico y excavaciones, en el que se incluyan al menos los siguientes pasos: 1. Almacenar adecuadamente en un área designada para el almacenamiento temporal del material orgánico y de excavación. Delimitar con varillas, Cinta de precaución y letrero. 2. Evitar la acumulación del material orgánico en un solo montículo y disponerlo de manera equitativa para evitar grandes volúmenes. (prevenir incendios) 3. Arropar con la capa orgánica de suelo los taludes del cauce propiciando con ello, el desarrollo de la cobertura vegetal en el margen poniente del arroyo.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Al finalizar la actividad de relleno, en zona de relleno del Proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar el azolvamiento en el arroyo por mal manejo de material orgánico.
EVIDENCIA	1. Evidencia fotográfica con coordenadas y descripción de las actividades. 2.Bitácora de movimiento de suelo
COSTO	Cinta de precaución $200.00 Barillas (Sobrantes)

MEDIDA 04 Tipo: Mitigación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto No. 04. Incremento en la Generación de residuos Peligrosos en la zona federal y el área de influencia del proyecto.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Acciones para la prevención y Manejo Integral de Residuos Peligrosos.**
OBJETIVO	Manejar adecuadamente los residuos peligrosos que se generen por el mantenimiento de las unidades.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	VI. Ejecutar acciones y actividades para el correcto manejo de residuos peligrosos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005 • Capacitación a los encargados del mantenimiento. • Habilitar almacén de Residuos Peligrosos de acuerdo con el **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** Art 82 • Identificación de Infraestructura necesaria para disponer adecuadamente los residuos en el frente de trabajo. • Personal involucrado. • Manejar los residuos peligrosos con empresas autorizadas. • Tener un kit antiderrames (arena o material absorbente). 2. Establecer un área de almacenamiento temporal que se encuentre retirada del río, así mismo que cuente con la infraestructura necesaria (contenedores, tambos) identificados y con tapa, el área de almacenamiento debe de ser impermeable y contar con material absorbente para contener cualquier posible derrame. 3. Colocar geomembranas (plásticos, costales) que protejan al suelo de derrames derivados de mantenimientos o posibles fugas de aceites. Al igual colocar accesorios de maquinaria sobre estos plásticos. 4. Colocación de plástico debajo del motor de camiones y pipas para retener las fugas de aceite y prevenir el derrame en el suelo.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción y Subcontratistas (Transportistas).
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante las etapas de PS y de construcción del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar la contaminación del suelo y cauce del arroyo por materiales peligrosos
EVIDENCIA	1. Evidencia fotográfica. 2. Bitácoras de almacenamiento de Residuos Peligrosos 3. Manifiestos de la disposición de los residuos peligrosos.
COSTO ESTIMADO DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	$7,500.00 Adquisición de la infraestructura necesaria, y adecuación de almacén. $800.00 por cada disposición de barril de 200 litros de aceite gastado y material contaminado (suelo, trapos, envases) con empresas autorizadas. $1,600.00 Kit antiderrames (uno preventivo tener cubeta de tierra, trapos, pala, costales) Hule sin costo puede ser reusado

MEDIDA 5. Tipo: Mitigación.	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto No. 5 Posible incremento de contaminantes en el cauce del arroyo provenientes de las aguas residuales generadas en las letrinas.

MEDIDA 5. Tipo: Mitigación.	
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Instalación y mantenimiento (limpieza) de letrinas.**
OBJETIVO	Evitar la dispersión de contaminantes orgánicos (fecalismo) hacia el cauce del arroyo, mediante la instalación y limpieza de letrinas.
EFICACIA	Alta.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	VI. Ejecutar acciones y actividades para la instalación y limpieza de letrinas, que contemple como mínimo las siguientes actividades en obra: - Contar con letrinas portátiles cerca del frente de trabajo fuera de la zona federal. - Considerar la limpieza de al menos 3 veces por semana. - Considerar 1 letrina por cada 10 trabajadores. - Implementar bitácora de limpieza de letrinas.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante todas las etapas del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar la afectación de la calidad del agua del arroyo por las obras del proyecto evitar fauna feral.
EVIDENCIA	1. Evidencia fotográfica. 2. Bitácora de limpieza.
COSTO	Arrendamiento letrina y limpieza semanal $ 1,500.00 mes/letrina.

MEDIDA 6 Tipo: Mitigación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto no. 6. Afectación a la calidad del agua y suelo en caso de derrame de concreto y lavado de camiones revolvedoras sin impermeabilizar
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Implementar acciones para evitar derrames de concreto en el cauce y el suelo y adecuación de cárcamo para lavado de camiones revolvedores de concreto.**
OBJETIVO	Evitar la contaminación del agua del arroyo por derrame o salpicaduras del concreto y el suelo para evitar infiltraciones
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	VI. Establecer y ejecutar acciones de trabajo para las actividades de colado y preparación de concreto el cual contemple al menos las siguientes condiciones: - Ubicación de la maquinaria y establecimiento de los límites de operación. - Personal involucrado. - Tipo de protecciones o material a utilizar durante el colado para retener las salpicaduras. - Señalización en el lugar de trabajo. - Habilitar un cárcamo para realizar el lavado de ollas y la disposición de las bachas (remanentes de revolvedoras de concreto) *Fotos de referencia*  - Habilitar un cajón delimitado con madera y colocar una capa de plástico (impermeable) para depositar o preparar mezcla de concreto

MEDIDA 6 Tipo: Mitigación	
	2. Para mitigar el riesgo de contaminación al caudal del arroyo, de ser posible las obras se realizarán durante la temporada de estiaje, que corresponden de noviembre a junio.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Previo y durante todas las actividades de colado.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Mantener la calidad del agua del arroyo y el suelo por escurrimientos y salpicaduras.
EVIDENCIA	Evidencia fotográfica del cumplimiento.
COSTO	Sin Costo.

MEDIDA 7 Tipo: Compensación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto no.7. Afectación a la sección hidráulica del cauce por construcción de mampostería
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Acciones de Restauración de Cauces**
OBJETIVO	Mantener el flujo original del Arroyo.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Llevar a cabo las siguientes acciones de restauración de cauces: • Nivelación del lecho del Arroyo similar a las condiciones originales. • Almacenar las rocas del arroyo para su colocación en el lecho del arroyo al finalizar las actividades de construcción. (para mantener cinética original) • Realizar limpieza de residuos, escombros y materiales ajenos al arroyo para evitar obstrucciones al flujo natural.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Al finalizar las actividades constructivas
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Mantenimiento de la dinámica natural del cauce del arroyo
EVIDENCIA	1. Evidencia Fotografías
COSTO	Sin costo

MEDIDA 8. Tipo: Mitigación.	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto No.8 Incremento de emisión de polvos y material particulado a la atmósfera por operación de maquinaria, equipo y movimientos de tierras.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Riego periódico en las áreas del proyecto donde se realicen movimientos de tierra colocación de lona en camiones de carga.**
OBJETIVO	Evitar la dispersión de polvos y partículas suspendidas a la atmósfera por el suelo desprovisto de vegetación y el movimiento de tierras.
EFICACIA	Alta.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Se deberá mantener húmedo el terreno durante las actividades que generen mayor emisión de polvo con la finalidad de que no se incrementen la concentración de partículas suspendidas en la zona. Riego diario y aumentar según sea el caso de acuerdo con las condiciones meteorológicas. No encharcar las áreas. El agua por utilizar en el riego deberá ser preferentemente agua tratada y por ningún motivo utilizar agua del arroyo.

MEDIDA 8. Tipo: Mitigación.	
	Los camiones de carga de material deberán de colocar una lona en buen estado que cubra completamente la caja para evitar emisiones y deslizamientos de material.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante todas las etapas del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Disminución de la emisión de polvos y partículas suspendidas en el área de influencia del proyecto.
EVIDENCIA	1. Evidencia fotográfica. 2. Bitácora de Riego.
COSTO	Pipa para riego 10,000 l - $1,200.00

MEDIDA 9. Tipo: Mitigación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto no. 9. Incremento en la generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Implementar actividades de mantenimiento preventivo y verificación de la maquinaria.**
OBJETIVO	Reducción al máximo de la cantidad de gases de combustión y ruido emitidos a la atmósfera.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Implementar acciones y calendarización de las actividades de mantenimiento preventivo y verificación vehicular que al menos se contemplen las siguientes actividades: • Realizar un listado de unidades señalando el año de cada unidad. • Elaborar un cronograma para verificaciones de la maquinaria a utilizar de acuerdo con el programa de verificación del estado de Guanajuato o la norma aplicable. • Elaborar un cronograma para mantenimiento preventivo de la maquinaria. • Elaborar fichas del estado físico – mecánico de cada una de la maquinaria a utilizar.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Previo y durante todas las actividades constructivas del proyecto.
EVIDENCIA	1. Listado de unidades. 2. Verificaciones o comprobación del mantenimiento de la maquinaria. 3. Elaboración de fichas del estado físico – mecánico de cada una de la maquinaria a utilizar.
BENEFICIOS DE LA MEDIDA	Evitar la afectación a la calidad del aire en el área de proyecto y la zona de influencia.
COSTO	$307.00 por cada verificación. $1,300.00 por cada mantenimiento preventivo.

MEDIDA 10. Tipo: Mitigación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto no. 10. Incremento en el nivel sonoro debido a la operación de maquinaria pesada.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Implementar actividades de mantenimiento preventivo**
OBJETIVO	Reducción al máximo de la cantidad de gases de combustión y ruido emitidos a la atmósfera.
EFICACIA	Alta

MEDIDA 10. Tipo: Mitigación	
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Implementar acciones y calendarización de las actividades de mantenimiento preventivo que al menos se contemplen las siguientes actividades: • Realizar un listado de unidades señalando el año de cada unidad. • Elaborar un cronograma para mantenimiento preventivo de la maquinaria. • Implementar y respetar los horarios de trabajo establecidos para la construcción.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Previo y durante todas las actividades constructivas del proyecto.
EVIDENCIA	1. Listado de unidades. 2. Verificaciones o comprobación del mantenimiento de la maquinaria. 3. Elaboración de fichas del estado físico – mecánico de cada una de la maquinaria a utilizar.
BENEFICIOS DE LA MEDIDA	Evitar la afectación a la calidad del aire en el área de proyecto y la zona de influencia.
COSTO	$307.00 por cada verificación. $1,300.00 por cada mantenimiento preventivo.

MEDIDA 11 Tipo: Mitigación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto no. 11. Aumento indirecto en la generación de GEI por consumo de energía eléctrica para alumbrado.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Instalación de luces LED o de bajo consumo para el alumbrado del puente peatonal.**
OBJETIVO	Reducir el consumo energético del alumbrado del puente vehicular y la carretera e indirectamente las emisiones generadas por la producción de la energía eléctrica.
EFICACIA	Media
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Para las instalaciones eléctricas del proyecto, que contemple iluminación se deberá priorizar la: - Instalación de luminaria Led conforme al proyecto ejecutivo.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Previo a la etapa de operación.
EVIDENCIA	- Fichas técnicas de las luminarias. - Evidencia Fotográfica.
COSTO	$ 1,080.00 de cada luminaria.

MEDIDA 12 Tipo: Mitigación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto no. 12. Afectación a la movilidad de los usuarios de la comunidad el Sauz
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Se delimitará un paso seguro para el paso de los habitantes generando un horario con los habitantes.**
OBJETIVO	Delimitar un paso seguro para los habitantes, mientras se realizan los trabajos de obra, para mantener la movilidad segura en la zona del proyecto.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Se deberá delimitar un área para el paso seguro, así como delimitar el área de la obra. 1. Establecer horarios de trabajo. 2. Señalamiento mediante una lona en área de la obra (contener fecha de ejecución, nombre de la obra, etc.).

MEDIDA 12 Tipo: Mitigación	
	3. 4 señalamientos preventivos. 4. Delimitación de la obra.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Mantener la calidad de vida de los habitantes de la comunidad el Sauz con la adecuada y segura infraestructura de movilidad.
EVIDENCIA	Fotográfica
COSTO	$150.00 50x70 cada letrero $400.00 Lona de 1x1 $200.00 Cinta de delimitación Barillas (sobrantes)

MEDIDA 13 Tipo: Mitigación y Compensación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto 13. Eliminación de hábitat masto fauna, herpeto fauna y avifauna debido a la remoción de vegetación, capa vegetal y orgánica del suelo.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Acciones o actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.**
OBJETIVO	Evitar la afectación a la fauna que habite la ribera por el uso de maquinaría y restablecer las condiciones iniciales del hábitat.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	VI. Ejecutar actividades y acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna que se pueda ubicar dentro de la zona de ribera o zona federal del cauce. Que al menos contemple los siguientes pasos: • Identificación de Especie para reubicar. • Criterios de selección para especies sujetas a rescate. • Técnicas, para captura, manejo y traslado de especies. • Definir el sitio de reubicación, donde se asegure la sobrevivencia del individuo. • Acciones de monitoreo de fauna. 2. Impartir pláticas de concientización a los trabajadores para evitar que extraigan ilegalmente o dañen a la fauna que se presente. 3. Las actividades de manejo de fauna silvestre deberán de supervisarse por un biólogo o ingeniero ambiental con experiencia en el manejo de esta. *Así mismo está medida se complementa con las acciones de reforestación y restauración de cauces que se llevarán a cabo en el área de proyecto dado que los árboles y el crecimiento natural de la hierba en la zona servirá para la generación de nuevos hábitats y zonas de descanso para la fauna que existe dentro del SA del proyecto.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Antes y durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar afectar y disminuir la cantidad de individuos de fauna de la zona.
EVIDENCIA	1. Acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. 2. Reporte de resultados. (Bitácoras) 3. Evidencia fotográfica.
COSTO ESTIMADO DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	$30,000.00 al mes – Cuadrilla de Supervisión Ambiental debe de incluir un biólogo o ingeniero ambiental con experiencia en el manejo y reubicación de fauna (24 meses) $2,790.00 – Equipo herpetológico para manejo de víboras y serpientes.

MEDIDA 13 Tipo: Mitigación y Compensación	
	$3,850.00 – Cámara trampa 16 megapíxeles para monitoreo. $333.00 – Red con extensión. $2,700.00 – Equipo de protección personal (polainas, guantes y lentes)

MEDIDA 14. Tipo: Mitigación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto No. 15. Alteración al paisaje por movimiento de tierra, trasiego de materiales y desorden de las obras.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Manejar adecuada y ordenadamente el material pétreo y uso de maquinaria durante las actividades constructivas.**
OBJETIVO	Evitar el desorden durante la ejecución de las obras de construcción.
EFICACIA	Media.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Ejecutar actividades donde se consideren al menos las siguientes acciones: • Área de resguardo de maquinaria. • Identificación de áreas de almacenamiento temporal de materiales pétreos de acuerdo con el tipo y su uso posterior. • Identificación de las rutas de traslado de maquinaria. • Delimitación del área de almacenamiento de materiales y maquinaria.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante todas las actividades constructivas del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Propiciar y mantener la calidad el paisaje mediante la ejecución de las obras de construcción de manera ordenada.
EVIDENCIA	1. Evidencia fotográfica. 2.Croquis de ubicación de las áreas abarcadas en las actividades de trabajo. 3. Bitácora de obra
COSTO	Sin costo

MEDIDA 15 Tipo: Mitigación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto no. 16. Riesgos laborales por actividades de construcción.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Acciones y actividades para salvaguardar las condiciones laborales del personal en obra de acuerdo con la NOM-031-STPYPYPYCO-7011.**
OBJETIVO	Establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las obras de construcción, a efecto de prevenir los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores que se desempeñan en ellas.
EFICACIA	Media
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Implementar actividades que fomenten la seguridad laboral en la obra de acuerdo con la NOM-031-STPYPYPYCO-7011. • Platicas de seguridad. • Análisis de riesgos potenciales por actividad. • Sistema de seguridad y salud en la obra. • Selección y dotar de equipo de protección personal básico y específico a los trabajadores. • Capacitación.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Previo y durante todas las actividades constructivas del proyecto.

MEDIDA 15 Tipo: Mitigación	
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar accidentes y afectaciones a la salud de los trabajadores durante las actividades de construcción.
EVIDENCIA	1. Evidencia fotográfica de la implementación. 2. Bitácora de comprobación y verificación de EPP p/alturas 3. Bitácora de comprobación y verificación de EPP p/trabajos confinados 4. Bitácora de comprobación y verificación de EPP p/trabajos eléctricos 5. Bitácora de comprobación y verificación de EPP p/trabajos corte y soldadura 6.Bitacora de abastecimiento de combustible por vehículo
COSTO	$1,400.00 – Equipo de Protección personal Casco, lentes, chaleco, botas de seguridad, guantes

MEDIDA 16. Tipo: Mitigación	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impacto No. 17. Alteración indirecta al suelo por disminución de recursos pétreos.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Adquisición de materiales pétreos en bancos autorizados por la SMAOT o la autoridad competente.**
OBJETIVO	Asegurar que los bancos de donde provenga el material pétreo, cuenten con su autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SMAOT.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Previo a la adquisición de material pétreo para las obras constructivas se deberá de solicitar la autorización en materia de impacto a los bancos de material.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Previo a las obras de construcción.
BENEFICIOS DE LA MEDIDA	1. Evitar la extracción incontrolada de materiales pétreos. 2. Evitar el daño a los ecosistemas del SA por la extracción materiales
EVIDENCIA	Copia de autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente.
COSTOS DE LA MEDIDA	Sin costo.

MEDIDA 17. Tipo: Compensación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto No. 18. Disminución de la cobertura vegetal de bajo valor en márgenes del Arroyo.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Reforestación y revegetación de la zona de influencia del cauce.**
OBJETIVO	Compensar la afectación a la vegetación, mediante la implementación de acciones o actividades que contribuyan con el aumento de vegetación arbórea en la zona federal y el área de influencia; así como propiciar el desarrollo de hábitat de fauna (anidación).
EFICACIA	Media.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Ejecutar actividades de reforestación, las cuales deberán de contemplar: 1. Establecer dos cercos vivos en una superficie total de 30 metros lineales en el talud Este del cauce (Ver mapa de restauración del cauce). 2. Los cercos vivos serán de 15 individuos cada uno y deberán de ser con Maguey pulquero (*Agave Salmiana*), durante la revegetación aplicar enraizante (preferentemente micorriza).

MEDIDA 17. Tipo: Compensación	
	3. Reforestación con 50 individuos arbóreos, con árboles de especies Mezquite (*Prosopis laevigata*), con características de 1.0 m de altura. 4. Reforestar el área propuesta en el mapa de restauración del cauce (o 100 metros cuadrados en total) y con la técnica adecuada para su sobrevivencia. 5. Establecer las actividades de Monitoreo y mantenimiento durante 6 meses.
	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Al finalizar la construcción de la obra.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Aumentar la vegetación en la zona federal del arroyo, aumentar la estabilidad y mejorar la calidad del paisaje.
EVIDENCIA	1. Reporte de resultados de la reforestación con la ubicación de los individuos y especies reforestados. 2. Evidencia fotográfica.
COSTO	Especie arbustiva (agave) $101.00 (incluye suministro y plantación) / individuo 50 individuos arbóreos $210.00 Cada Árbol Mantenimiento por 6 meses $ 5,250.00/ año

MEDIDA 18. Tipo: Mitigación	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impacto No. 19. Alteración a la vegetación de alto valor presente en la zona del proyecto.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Acciones y actividades de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre**
OBJETIVO	Reubicar la vegetación (Cactáceas) que se afectara dentro de la zona del proyecto.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	Ejecutar acciones y actividades de rescate y reubicación, el cual deberá de contemplar: 1.- Establecer un área de reubicación para asegurar su supervivencia (Sugerencia cercana al área de la plazuela). 2. Identificación de especies a reubicar. 2.1 Criterios de selección para especies sujetas a rescate. 3. Metodología y recursos que se usarán para los **26 rescates.** 4. Establecer las actividades de Monitoreo y mantenimiento durante 2 años.

Estrato	Especie	Altura	Condición	Tratamiento	x	y
Suculenta	Cactácea	0	Sano	Rescate	381061.8388	2326849.727
Suculenta	Nopal	1	Sano	Rescate	381063.3833	2326851.573
Suculenta	Garambullo	0.8	Sano	Rescate	381062.9545	2326851.221
Suculenta	Garambullo	0.5	Sano	Rescate	381065.5412	2326854.211
Suculenta	Cactácea	0.15	Sano	Rescate	381067.9171	2326856.013
Suculenta	Cactácea	0.25	Sano	Rescate	381058.4136	2326858.061
Suculenta	Cactácea	0.15	Sano	Rescate	381059.8064	2326857.734
Suculenta	Cactácea	0.05	Sano	Rescate	381058.9052	2326857.652
Suculenta	Agave	0.4	Sano	Rescate	381057.7582	2326858.143
Suculenta	Nopal	0.25	Sano	Rescate	381057.1847	2326857.488
Suculenta	Agave	0.35	Sano	Rescate	381056.7968	2326856.902
Suculenta	Agave	0.5	Sano	Rescate	381056.6134	2326856.352
Suculenta	Agave	0.35	Sano	Rescate	381056.4301	2326855.985
Suculenta	Agave	0.4	Sano	Rescate	381056.0386	2326855.428
Suculenta	Agave	0.3	Sano	Rescate	381055.7107	2326855.05
Suculenta	Agave	0.6	Sano	Rescate	381055.5846	2326854.671
Suculenta	Garambullo	0.15	Sano	Rescate	381059.4736	2326856.049
Suculenta	Cactácea	0.1	Sano	Rescate	381059.8099	2326851.869
Suculenta	Nopal	1.2	Sano	Rescate	381061.2784	2326852.386
Suculenta	Garambullo	1	Sano	Rescate	381060.8437	2326851.923
Suculenta	Nopal	0.6	Sano	Rescate	381055.9685	2326857.953

MEDIDA 18. Tipo: Mitigación	
	<table><tr><td>Suculenta</td><td>Nopal</td><td>1.4</td><td>Dañado</td><td>Partes vegetativas</td><td>381058.6733</td><td>2326852.543</td></tr><tr><td>Suculenta</td><td>Órgano</td><td>2</td><td>Sano</td><td>Sin afectación</td><td>381038.7711</td><td>2326853.465</td></tr><tr><td>Suculenta</td><td>Órgano</td><td>0.8</td><td>Sano</td><td>Rescate</td><td>380994.4205</td><td>2326867.641</td></tr><tr><td>Suculenta</td><td>Nopal</td><td>1.1</td><td>Sano</td><td>Rescate</td><td>380993.4032</td><td>2326867.845</td></tr><tr><td>Suculenta</td><td>Órgano</td><td>1.5</td><td>Sano</td><td>Sin afectación</td><td>380996.7339</td><td>2326872.079</td></tr></table>
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Empresa contratista responsable de las obras de construcción.
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Al inicio de la construcción de la obra.
BENEFICIOS DE LA MEDIDA	Evitar la disminución de la biodiversidad en la zona federal del arroyo y mejorar la calidad del paisaje.
EVIDENCIA	1. Reporte de resultados de la reubicación con la ubicación de los individuos y especies. 2. Evidencia fotográfica.
COSTOS DE LA MEDIDA	26 rescates $350.00 cada uno Mantenimiento por 2 años $ 12,600.00/ año

MEDIDA 19 Tipo: Mitigación	
EFECTO QUE PREVIENE	Impacto No.20. Afectación directa a fauna presente en la zona federal y cauce del proyecto.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	**Ejecutar acciones y actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.**
OBJETIVO	Evitar la afectación a la herpetofauna y avifauna que habite en el AI del proyecto.
EFICACIA	Alta
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA/ ASPECTOS QUE COMPRENDE	VI. Establecer actividades y acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna que se pueda ubicar dentro de la zona de ribera o AI del cauce. Que al menos contemple los siguientes pasos: Identificación de especies a reubicar. Criterios de selección para especies sujetas a rescate. Técnicas, para captura, manejo y traslado de especies. Definir el sitio de reubicación, donde se asegure la sobrevivencia del individuo. Acciones de monitoreo de fauna. 2. Las actividades de manejo de fauna silvestre deberán de supervisarse por un biólogo o ingeniero ambiental con experiencia en el manejo de esta.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Promovente
MOMENTO DE EJECUCIÓN	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.
BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Evitar afectar y disminuir la cantidad de individuos de fauna de la zona.
EVIDENCIA	1. Reporte de resultados de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. 2. Reporte de resultados. (Bitácoras) 3. Evidencia fotográfica.
COSTO ESTIMADO DE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA	$30,000.00 al mes – Cuadrilla de Supervisión Ambiental. $3,850.00 – Cámara trampa 16 megapíxeles para monitoreo. $333.00 – Red con extensión.

Buenas prácticas ambientales.

Las buenas prácticas ambientales en las actividades de construcción son acciones que reducen el impacto ambiental y que no están relacionadas directamente con algún ordenamiento jurídico o impacto ambiental identificado en la metodología. Se enlistan como recomendación para mejorar el desempeño ambiental de las obras constructivas.

1. Colocación de una barrera de costales a lo ancho del cauce para retención de residuos y sedimentos.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental.

Para el correcto desarrollo ambiental del proyecto es necesario establecer un seguimiento puntual y detallado de los compromisos planteados en esta MIA como medidas de mitigación y/o de compensación y de las medidas que imponga la autoridad al proyecto, por lo cual es necesario instrumentar un Programa de Vigilancia Ambiental que garantice su cumplimiento.

El hecho de realizar este programa proporciona una ventaja de tipo técnico: por muy bien estudiado que esté el impacto, nunca se podrá obviar la incertidumbre inherente a todo análisis predictivo y a la complejidad de las relaciones actividad – ambiente, por ello es necesario desarrollar controles que verifiquen la realidad de las incidencias del proyecto y permitan una evaluación “ex post”, una vez transcurrido un período razonable de tiempo, sobre el cumplimiento de las previsiones y sobre la conveniencia de adoptar nuevas medidas correctivas y curativas hacia el futuro, a fin de garantizar un correcto desempeño ambiental de las acciones.

Se propone en esta MIA a la autoridad que, de aprobarse el desarrollo del proyecto en materia de impacto ambiental, en un período de 90 días posteriores a que cause efecto la autorización potencial respectiva, el promovente presentará a la autoridad ambiental un documento de Programa de Vigilancia Ambiental, el cual deberá:

- Indicar a la autoridad los rubros objeto de vigilancia, los cuales pueden incidir sobre el ambiente o sobre el proyecto.
- Ofrecer a dicha instancia un método, sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Los elementos que integrarán este programa de vigilancia son, necesariamente, los siguientes:

VI. **Metodología de seguimiento.**

Se deberá de contar con un área o asignar a un responsable para llevar a cabo cada una de las medidas de mitigación propuestas y que la autoridad considere pertinentes.

De tal manera, el Plan de Vigilancia Ambiental constituye un instrumento de apoyo para el Promovente del Proyecto, como para la autoridad ambiental. Ya que permite un seguimiento fácil y continuo de la aplicación de las medidas de protección, prevención, mitigación y compensación; durante su operación.

El propósito del Plan de Vigilancia Ambiental es múltiple y se sintetiza en los siguientes puntos.

- Comprobar que las medidas propuestas en la MIA-P se realicen.
- Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas de preservación, protección, prevención y mitigación a ser adoptadas.
- Articular nuevas medidas en el caso de que las aplicadas no sean suficientes.

- Detectar alteraciones no previstas en la Manifestación de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse nuevas medidas.
- Evaluar el nivel de cumplimiento tanto de las medidas planteadas en la MIA-P como las propuestas por la autoridad ambiental.

VI. Medidas de mitigación y corrección propuestas.

Implementar las medidas de mitigación y compensación propuestas de acuerdo con las fichas establecidas en el apartado VI.1.

1. Selección y desarrollo de indicadores para cada uno de los factores.

Mediante la implementación de indicadores de desempeño ambiental, se pude dar un seguimiento ambiental, el cual nos permitiría medir el grado de cumplimiento, así como la eficiencia de las medidas ambientales propuestas, de tal manera que al llevar a cabo el monitoreo y control constante se podrá decidir sobre la necesidad de adoptar nuevas medidas ambientales para impactos que surjan y no hayan sido contemplados en el presente estudio, promoviendo siempre la protección del medio ambiente.

De tal manera que se proponen indicadores de desempeño ambiental dentro del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual se elabora desde la perspectiva y el conocimiento profundo de las actividades a desarrollar y del medio natural del Sistema Ambiental con el cual interacciona.

Los principales puntos por considerar para la determinación de indicador ambiental se describen a continuación:

- La correcta implementación de las medidas ambientales.
- La medición del grado de eficacia de las medidas ambientales.
- La implementación de medidas que contrarresten los impactos ambientales.
- La implementación de medidas ambientales que atiendan impactos o efectos no previstos y de posterior aparición a la ejecución del Proyecto.
- Conocer el grado de cumplimiento de las medidas ambientales.

Para poder llevar un control en la medición de cumplimiento a cada una de las medidas propuestas, se propone la implementación de **Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental** los cuales son formatos de manejo simple que permite un monitoreo y seguimiento de las actividades ambientales a ejecutar por medida propuesta, dicho formato se realiza bajo los siguientes criterios:

El número de la Ficha Técnica de Seguimiento Ambiental es un número que identifica a que actividad específica del proyecto corresponde la medida que se está realizando, ubicando así su categoría en:

- Elaboración de Planes/Programas.
- Supervisión Ambiental.

Dichas fichas deben de contener al menos los siguientes elementos:

- Origen de la medida.
- La medida establecida.
- El Componente Ambiental por proteger.
- Termino o condicionante establecida.

- Las acciones e indicaciones para ejecutar y verificar.
- La incidencia del impacto.
- El tipo de medida de acuerdo con la definición utilizada para el desarrollo del PVA.

Tabla 72 Ficha Técnica para seguimiento de medidas ambientales.

No. Medida	FICHA TÉCNICA CUMPLIMIENTO DE MEDIDA						
Medida a monitorear	**Factor Ambiental Por Proteger**				**Etapa y Actividad del Proyecto**	**Incidencia del Impacto**	
	Suelo	Agua	Aire	Personal	Operación y Manto.	Área Proyecto Área Influencia	
Tipo de Medida	**Categoría de la Medida**				**Estudios/Programas**	**Normatividad Ambiental Aplicable**	
Compensación Mitigación	Seguimiento y Cumplimiento Ambiental				Programa de Vigilancia Ambiental	LGEEPA y Reglamento; LGPGIR y Reglamento; NOM-052-SEMARNAT-2005	
Acciones e indicaciones para ejecutar y verificar							
1	• Identificación de los residuos generados.						
2	• Procedimiento de manejo.						
3	• Acciones de reducción.						
4	• Acciones de valorización (reciclaje, aprovechamiento en otro proceso o reúso) para evitar se envíen al relleno sanitario.						
Cumplimiento Ambiental							
Indicadores					**Evidencias del Cumplimiento de la Medida**		
Índice de Eficiencia $ei = (j / k) \times 100$					Actividades cubiertas con un índice de eficiencia=100		
Cumplimiento Ambiental $ICA = x_{1i1/1} + x_{2i\,2/2} + \cdots + x_{nin/n}/X$					Actividades cubiertas con un índice de eficiencia=85		
Desempeño Ambiental $IDA = ICAij/M$					Actividades cubiertas con un índice de eficiencia=85		
Colecta de Datos	**Área de Colecta**				**Método de Colecta**	**Umbral de Alarma**	
Durante la ejecución del Proyecto	Planta Operativa del Proyecto				Bitácoras de control Registros Listas de Verificación	<70%	

Parámetros de Evaluación a Indicador.

Los índices de seguimiento son de manera general los indicadores cuantitativos que muestren el nivel del desempeño ambiental del Proyecto. Para el caso del proyecto que nos ocupa se considera adecuado el Índice de

Eficiencia de la Medida (ei) y por medio de los criterios de evaluación, así como su valor se puede registrar y presentar la evidencia del cumplimiento de este tipo de medidas. A continuación, se presenta la fórmula para conocer la eficiencia de la medida:

ei = (j / k) × 100

Dónde:

e= nivel de eficiencia de la medida i
j= número de actividades que se realizaron en el periodo de informe para la medida i
k= número total de actividades a realizar que integran la medida i

A continuación, se presenta la definición de criterios de evaluación que permitirán calificar el nivel de aplicación de cada uno de los indicadores propuestos.

Índice de Seguimiento	Criterio
100	Cumple totalmente con la medida, la cual es efectiva y constante.
80	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional.
60	Cumple de manera efectiva la mayor parte de la medida.
40	Cumple parcialmente la medida.
20	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida.
0	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida.
N/A	No Aplica

La escala anterior trata de darle un valor medible al grado de la implementación de una medida específica que podrá ser desde 0 hasta 100, esta última considerada una calificación satisfactoria, efectiva y constante. Por el contrario, se considerará 0 cuando no se han iniciado las acciones propuestas.
Una vez que el proyecto comience operaciones, el responsable del seguimiento ambiental podrá obtener los índices que demostrarán el nivel de cumplimiento ambiental durante las diferentes etapas del mismo, a través de la siguiente fórmula:

ICA = $\mathrm{x}_{1i1/1}$+ $x_{2i\,2/2}$+⋯+$x_{nin/n}$/X

Dónde:
x= número de criterio de evaluación de la medida i durante la actividad j
i= medida
j= actividad
X= número total de evaluaciones por período (de acuerdo con el criterio)

Finalmente, los indicadores de desempeño mediante los índices de seguimiento miden el logro de los objetivos de las actividades que reflejan el cumplimiento de las medidas ambientales del Proyecto. En este caso, para determinar el Desempeño Ambiental del Proyecto se propone utilizar el promedio de las valoraciones dadas a las diferentes medidas a implementar, durante una actividad determinada por la Operación del Proyecto.

El Índice de desempeño ambiental se calcula con la siguiente formula:

IDA =$ICAij/M$

Dónde:
i= medida
j= actividad
M= número de medidas totales del proyecto

Estos índices son una herramienta importante para el seguimiento de las actividades y/o evaluación de la ejecución de las medidas de mitigación, además de que facilitan el reporte de las acciones y la información generada. En el entendido de que la base central de todo seguimiento ambiental, lo constituye el sistema de indicadores e índices ambientales. Las medidas ambientales serán evaluadas utilizando los siguientes índices y criterios de evaluación:

ACTIVIDAD	INDICE UTILIZADO PARA LA EVALUACIÇON	UMBRAL DE CUMPLIMIENTO REQUERIDO	CRITERIO DE EVALUACIÓN REQUERIDO	UMBRAL DE ALARMA
Supervisión del PVA	Índice de eficiencia $ei = (j\ /k) \times 100$	90-100%	Cumple totalmente con las medidas, las cuales son ejecutadas de manera constante	<90%

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo).

El seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas se llevará a cabo por un supervisor ambiental y un auxiliar en campo que conforme al Programa de Vigilancia Ambiental se contempla el registro del monitoreo y reporte de resultados en los siguientes formatos:

- Bitácora diaria donde se señalen las actividades realizadas por la brigada ambiental y el factor de incidencia. Señalar en su caso las acciones implementadas para los impactos no identificados.
- Llenado de fichas técnicas por factor ambiental anteriormente descritas.

Planes y Programas.

Dentro de las medidas de mitigación propuestas para los impactos ambientales identificados, se establecieron diferentes planes y programas los cuales se deben desarrollar previo al inicio de actividades del proyecto considerando la caracterización ambiental de la presente MIA y las condiciones presentes durante la ejecución de los programas.

Los planes y programas propuestos son los siguientes:

- Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental o Plan de Vigilancia Ambiental.

Los programas y acciones ambientales se llevarán a cabo conforme al siguiente programa de trabajo:

PROYECTO "Obras sobre la zona federal del arroyo Las Moras en la localidad el Sauz"																								
MEDIDA/ACCIÓN	**Duración Preparación del sitio y construcción (BIMESTRES)**																							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Programa De Vigilancia Y Monitoreo Ambiental																								
Seguimiento a las medidas establecidas en la MIA-P																								
Estudio Técnico Económico																								
Reforestación y revegetación de Cauces																								
Rescate y Reubicación de fauna																								
Rescate y Reubicación de flora																								
Actividades de Mantenimiento Preventivo y Verificación de Maquinaría																								
Monitoreo de Dinámica del Cauce																								
Seguimiento a actividades de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con la NOM-031-STPYPYPYCO-7011																								
Supervisión Ambiental del Proyecto																								
Supervisión Ambiental (Cuadrilla de Supervisión)																								
Suministro e Instalación de contenedores para depósito de residuos																								
Limpieza en obra y disposición de RSU																								
Arrendamiento y limpieza semanal de letrina																								
Riego en áreas de obra																								
Adaptación de Almacén Temporal de RP																								
Capacitación de 30 personas en materia de manejo de RP																								
Suministro e instalación de contenedores para la disposición de RP (barril 200 litros)																								
Habilitado de cárcamo para lavado de camiones revolvedoras de concreto																								
Mantenimiento Anual de reforestación																								
Verificación de equipo que emite gases de combustión																								
Mantenimiento Preventivo de la maquinaría																								
Acarreos y disposición en sitio de tiro de material (14 m^3)																								
Obras de conservación del cauce																								
Instalación de señalética y botes de basura permanentes																								

PROYECTO "Obras sobre la zona federal del arroyo Las Moras en la localidad el Sauz"																								
	Duración Preparación del sitio y construcción (BIMESTRES)																							
MEDIDA/ACCIÓN	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Elaboración de Reportes ambientales (semestral)																								

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

En concordancia con el Reglamento en materia Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA, se vincula el proyecto con el capítulo VIII de los seguros y garantías, específicamente con el artículo 51 el cual enuncia lo siguiente:

> *Artículo 51.- La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:*
>
> *I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;*
> *II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;*
> *III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y*
> *IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.*

De acuerdo con lo expuesto en los capítulos anteriores, el proyecto que pretende llevarse a cabo cruza un cuerpo de agua de carácter federal el arroyo Las Moras. Derivado de lo anterior el proyecto cae en el supuesto II. Del artículo previamente descrito, por lo cual se deberá de fijar un instrumento de garantía financiera el cual se llevará a cabo mediante de la adquisición de una fianza de cumplimiento a través de una empresa que cumpla con lo estipulado en la Ley de Instituciones de Seguros y Fianzas.uy

Para establecer el monto de la garantía descrita, se analizarán los costos de las acciones ambientales que se requiere llevar a cabo.

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

En el presente capítulo se analizarán de forma integral los escenarios futuros de los factores ambientales de SA considerando los diferentes escenarios sin proyecto, con proyecto y con las medidas de mitigación, es decir:

1. Escenario sin proyecto: considera la situación actual del sistema ambiental.
2. Escenario con proyecto, pero sin medidas de mitigación: Considera la interacción que tendrían las actividades descritas en el capítulo 2 sobre las condiciones actuales del sistema ambiental descrito en el capítulo 4, así como los impactos detectados en el capítulo 5 pero sin llevar a cabo las medidas de mitigación establecidas
3. Escenario con proyecto, con medidas de mitigación: Considera la interacción que tendrían las actividades descritas en el capítulo 2 sobre las condiciones actuales del sistema ambiental descrito en el capítulo 4, llevando a cabo las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI para los impactos identificados en el proyecto.

Para determinar el análisis de los pronósticos ambientales, y obtener los pronósticos con una mayor objetividad, se tomará la ponderación cualitativa y cuantitativa de la siguiente tabla:

Tabla 73 Parámetros cuantitativos de calidad ambiental.

FACTOR AMBIENTAL	Subfactor	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
Aire	1. Confort Sonoro 2. Nivel de contaminantes 3. Polvos, partículas en suspensión	Sin perturbación	100
		Escasamente perturbada	80
		Moderadamente perturbada	60
		Altamente perturbada	40
		Totalmente perturbada	20
Tierra - Suelo	1. Relieve y carácter topográfico 2. Contaminación del suelo y subsuelo 3. Propiedades fisicoquímicas 4. Recursos minerales	Natural	100
		Escasamente modificada	80
		Moderadamente modificada	60
		Altamente modificada	40
		Totalmente modificada	20
Aguas continentales	1. Calidad fisicoquímica. 2. Área de Recarga.	Sin contaminación	100
		Ligeramente contaminada	80
		Moderadamente contaminada	60
		Contaminada	40
		Totalmente contaminada	20
Procesos	1. Transporte de sólidos 2. Recarga de acuíferos 3. Deposición	Natural	100
		Escasamente modificado	80
		Moderadamente modificado	60
		Altamente modificado	40
		Totalmente modificado	20
Diversidad de fauna	1. Hábitats faunísticos de especies silvestres	Muy alta	100
		Alta	80
		Media	60
		Baja	40

FACTOR AMBIENTAL	Subfactor	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
	2. Especies y población en general	Muy baja	20
Vegetación	1. Vegetación de bajo valor 2. Vegetación de medio valor	Muy alta	100
		Alta	80
		Media	60
		Baja	40
		Muy baja	20
Paisaje	Calidad del Paisaje	Natural	100
		Altamente natural	80
		Moderadamente natural	60
		Con actividades antropogénicas	40
		Completamente degradado	20
Características Culturales	1.Aceptabilidad social 2. Salud y seguridad 3. Estilos de vida	Muy alta Disponibilidad / Cobertura	100
		Alta Disponibilidad / Cobertura	80
		Moderados Disponibilidad / Cobertura	60
		Escasa Disponibilidad / Cobertura	40
		Nula Disponibilidad / Cobertura	20
Infraestructura Viaria	1.Densidad de red viaria. 2.Accesibilidad de la red viaria. 3.Riesgos de accidentes.	Muy alta Disponibilidad / Cobertura	100
		Alta Disponibilidad / Cobertura	80
		Moderados Disponibilidad / Cobertura	60
		Escasa Disponibilidad / Cobertura	40
		Nula Disponibilidad / Cobertura	20

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

A continuación, se menciona el escenario sin proyecto que considera la situación actual del sistema ambiental.

Tabla 74 Pronóstico Ambiental del escenario sin proyecto.

Factores ambientales	Subfactor	Nivel de calidad	Calificación	Escenario sin proyecto
Aire	Confort Sonoro	Sin perturbación	100	El confort sonoro no se encuentra alterado ya que se trata de una ruta peatonal.
	Nivel de contaminantes	Sin perturbación	100	No se aumenta la emisión de contaminantes ya que no se cuenta con infraestructura vial.
	Polvos, partículas en suspensión	Escasamente perturbada	80	Se acondicionó un camino de terracería para el paso de los habitantes sobre la zona federal del arroyo este provoca un ligero aumento en la concentración de polvos y partículas en suspensión producidos por el viento
Tierra – Suelo	Relieve y carácter topográfico	Natural	100	El relieve y la topografía de la zona se mantiene en las condiciones originales, teniendo pequeñas variaciones derivadas de la erosión eólica en el suelo.
	Contaminación del suelo y subsuelo	Moderadamente	60	Se continúa presentando en el área de influencia y el SA contaminación del suelo por los usuarios del camino. En la zona de cruce del arroyo, se presenta contaminación por la disposición clandestina de residuos, principalmente RSU y RME.

Factores ambientales	Subfactor	Nivel de calidad	Calificación	Escenario sin proyecto
	Propiedades fisicoquímicas	Natural	100	En la zona del proyecto se tiene una filtración natural, dado que se ubica sobre el cauce del arroyo, dado que se cuenta con superficies permeables, es decir, cuentan con suelo natural sin compactar, aunque se presentan una zona recubierta en piedra de mampostería
	Recursos minerales	Natural	100	Actualmente no se tiene la necesidad de consumo de material pétreo.
Aguas continentales	Calidad fisicoquímica	Ligeramente contaminada	80	La calidad fisicoquímica del agua del arroyo continúa afectada por la disposición clandestina de basura.
	Área de recarga	Moderadamente	60	La recarga en la zona del arroyo y la ribera presenta algunas variaciones, en la topografía se tienen áreas con muro en piedra de mampostería, esto altera en poco grado la penetración del agua de superficie.
Procesos	Transporte de sólidos	Moderadamente modificado	60	La carga de sólidos arrastrados dentro del arroyo se aumenta tanto por actividades antropogénicas como la disposición de basura y otros elementos ajenos.
	Recarga de acuíferos	Escasamente Modificado	80	La recarga en la zona del arroyo y la ribera presenta variaciones, así como un área con muro en piedra de mampostería, estas condiciones alteran en poco grado la penetración del agua de superficie.
	Deposición	Moderadamente modificado	60	La deposición de materiales se incrementa por el desplazamiento de sólidos sobre el arroyo.
Fauna	Hábitats faunísticos de especies silvestres	Baja	40	El hábitat de fauna terrestre en la zona está afectado por las actividades antropogénicas que generan el ahuyentamiento.
	Especies y población en general	Baja	40	Las especies detectadas en el área del proyecto se seguirán afectando ya que el paso actual es por el arroyo Las Moras.
Vegetación	Vegetación de bajo valor	Media	60	La vegetación presente se vería reducida en número debido a la erosión.
	Vegetación de medio valor	Media	60	La vegetación al estar dentro del cauce no se le seguiría proporcionando mantenimiento contra plagas, enfermedades, lo cual provocaría el deterioro cada vez mayor en las condiciones de la vegetación en el cauce.
Unidad del paisaje	Calidad del paisaje	Altamente natural	80	El paisaje en la zona no se ve tan afectado solo se encuentra la inadecuada disposición de basura en arroyo y laterales
Características culturales	Aceptabilidad social	Escasa cobertura / disponibilidad	40	Los habitantes se ven muy afectados ya que no tienen una estructura que les facilite su movilidad
	Salud y seguridad	Escasa cobertura / disponibilidad	40	Sobre todo, en temporada de lluvias cuando sube el nivel del arroyo los habitantes no pueden cruzar el cauce ya que el agua puede llegar a cubrirles la cintura y los niños no pueden cruzar para ir a las escuelas por lo que tienen que suspender sus actividades o arriesgarse al cruzar.
	Estilos de vida	Nula cobertura /disponibilidad	20	La calidad de vida continúa afectada por la nula infraestructura peatonal en la zona y crecimiento habitacional
Infraestructura Viaria	Densidad de red viaria.	Nula cobertura	20	No se presenta un aumento o mejoramiento de infraestructura vial de mejora como la del área de proyecto.

Factores ambientales	Subfactor	Nivel de calidad	Calificación	Escenario sin proyecto
	Accesibilidad de la red viaria.	Nula cobertura	20	Continúa la falta de infraestructura
	Riesgos de accidentes.	Nula cobertura	20	La nula infraestructura aumenta la probabilidad de accidentes graves de los habitantes de la zona. Sobre todo, en temporada de lluvias cuando sube el nivel del arroyo.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

A continuación, se menciona el escenario con proyecto que considera la interacción que tendrían las actividades descritas en el capítulo 2 sobre las condiciones actuales (línea base) del sistema ambiental descrito en el capítulo 4, así como los impactos detectados en el capítulo 5 pero sin llevar a cabo las medidas de mitigación establecidas.

Tabla 75.Escenario con proyecto.

Factores ambientales	Subfactor	Nivel de Calidad	Calificación	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación
Aire	Confort Sonoro	Altamente perturbada	40	Durante la etapa de construcción el confort sonoro se verá afectado por las emisiones de ruido de la maquinaria, equipo y vehículos.
	Nivel de contaminantes	Altamente perturbada	40	Durante la etapa de construcción se aumentará considerablemente las emisiones de los gases de combustión por la operación de la maquinaria. Durante la operación del proyecto no se tendrá un incremento en la emisión de gases de combustión por ciclistas y usuarios en general con el puente peatonal.
	Polvos, partículas en suspensión	Altamente perturbada	40	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto se aumentarán considerablemente la generación de polvos y partículas derivado de los movimientos de tierras, excavaciones etc. Para la etapa de operación del Proyecto no se tendrá emisiones de polvos dado que las secciones del puente aumentarán, disminuyendo las secciones en terracería, lo que contribuirá a disminuir la generación de polvos y partículas en suspensión.
Tierra – Suelo	Relieve y carácter topográfico	Moderadamente modificada	60	Con el desarrollo de las actividades de construcción se modificará las condiciones actuales del terreno, afectando de manera permanente las condiciones actuales.
	Contaminación del suelo y subsuelo	Altamente modificada	40	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción existirá un incremento en la generación de residuos tanto sólidos urbanos, como peligrosos, y en residuos de manejo especial. Para la etapa de operación se tendrá un ligero aumento en la generación de RSU.
	Propiedades fisicoquímicas	Moderadamente modificada	60	Se prevé la modificación de filtración en suelo en las secciones del talud del arroyo en la que se reforzará con concreto, que, aunque no es una superficie de gran magnitud, puede llegar a afectar la filtración al subsuelo.
	Recursos minerales	Altamente modificada	40	Si el proyecto se desarrolla y se emplean materiales pétreos de bancos de material no autorizados, se

Factores ambientales	Subfactor	Nivel de Calidad	Calificación	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación
				contribuiría de manera indirecta con el daño ambiental provocado por estos bancos no autorizados.
Aguas continentales	Calidad fisicoquímica	Contaminada	40	Durante todas las etapas del proyecto se generarán aguas de los WC portátiles. Durante las obras de preparación del sitio y construcción se generarán residuos de diferentes tipos, incluido peligrosos, que de no manejarse adecuadamente podrían migrar hasta el río afectando su calidad fisicoquímica. Durante las actividades de construcción se realizarán mantenimiento, relleno de aceite y abastecimiento de combustibles para la maquinaría usada en las obras. Derivado de estas actividades y no contar con un manejo adecuado se podría generar un derrame en la zona federal o el cauce del arroyo. Durante las obras de construcción se realizarán movimientos de tierra y excavaciones los cuales podrían ser arrastrados por el cauce del arroyo y aumentar la turbidez de estas aguas abajo.
	Área de recarga	Ligeramente modificada	100	Con las obras de reforestación y cercos de agave se logrará aumentar el área de recarga cercana al arroyo.
Procesos	Transporte de sólidos	Altamente modificado	40	La carga de sólidos arrastrados derivados de la construcción azolvara aguas abajo y afectar el flujo del cauce
	Recarga de acuíferos	Escasamente Modificado	80	Debido a la construcción de muros de mampostería se verá reducido la recarga de acuíferos.
	Deposición	Escasamente Modificado	80	Se prevé un aumento en la velocidad del cauce por lo que se puede aumentar la deposición de sólidos en las zonas cóncavas de los meandros. No es significativo.
Fauna	Hábitats faunísticos de especies silvestres	Muy baja	20	Durante las actividades de preparación del sitio se removerá la vegetación y piedras del área de ribera del cauce, la cual funge como hábitat de especies de reptiles y anfibios que se describen en el capítulo IV.
	Especies y población en general	Muy baja	20	Las especies detectadas en el área se mantendrá sin afectar directamente, sin embargo, se tendría una afectación directa por el desarrollo de las actividades con maquinaria del Proyecto.
Vegetación	Vegetación de bajo valor	Baja	40	La vegetación herbácea de la zona federal del cauce reubicada lejos de la zona de construcción.
	Vegetación de alto valor	Baja	40	Se reduciría la cantidad de ejemplares arbóreos y cactáceas (algunas de ellas con estatus de protección). Se tendrá afectación en ejemplares arbóreos y cactáceas, los cuales se describieron en el apartado correspondiente del capítulo IV.
Unidad del paisaje	Calidad del paisaje	Con actividades antropogénicas	40	Durante la etapa de construcción, por la afectación de la vegetación herbácea, cactáceas y podas de individuos arbóreos se tendrá la generación de residuos orgánicos que si no son manejados adecuadamente pueden afectar la calidad del paisaje.

Factores ambientales	Subfactor	Nivel de Calidad	Calificación	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación
				Así mismo en las obras de construcción, las actividades de despalme y excavación producen un importante desajuste visual debido al contraste del suelo desnudo, a la presencia de movimientos de tierra que dificultan la vista tradicional y al continuo trasiego de maquinaria y presencia de polvo que en muchas ocasiones no guardan proporción con el entorno. Al finalizar la etapa de construcción y durante la etapa de operación, se mejora la calidad del paisaje por la nueva infraestructura que mejora la apariencia por la construcción moderna del puente, estética y con todas las medidas de seguridad para la correcta operación. De no reforestarse la zona federal de nuevo se generará una imagen de un paisaje urbano sin vegetación. En la zona federal se siguen presentado la disposición inadecuada de residuos por los usuarios que afectan la calidad del paisaje.
Características culturales	Aceptabilidad social	Alta cobertura / disponibilidad	80	Durante la etapa constructiva se presentan quejas por las emisiones de polvos y ruido generado por las actividades de la obra y por la obstrucción de la vialidad por actividades de construcción afectando su movilidad. Durante la operación del proyecto los habitantes de las comunidades aledañas se encuentran satisfechos por la mejora de infraestructura de movilidad en su zona de tránsito diario.
	Salud y seguridad	Alta cobertura / disponibilidad	80	Traslado de manera más segura para los usuarios al tener una infraestructura transitable durante todo el año, con las dimensiones adecuadas, con accesos seguros e iluminación durante la oscuridad.
	Estilos de vida	Alta cobertura / disponibilidad	80	La infraestructura del puente con todos los elementos que contempla mejora la seguridad e impulsa la calidad de vida de las comunidades cercanas y usuarios e impulsa al desarrollo social y económico de los habitantes de la zona.
Infraestructura Viaria	Densidad de red viaria.	Alta cobertura / disponibilidad	80	Se aumentará y mejorará la infraestructura vial en el SA y el municipio de Tierra Blanca.
	Accesibilidad de la red viaria.	Alta cobertura / disponibilidad	80	Se tendrá mayor conexión y movilidad de los habitantes entre las comunidades de la zona
	Riesgos de accidentes.	Alta cobertura / disponibilidad	80	Se reducen al mínimo los accidentes al tener una infraestructura transitable durante todo el año, con las dimensiones adecuadas, con accesos seguros e iluminación durante la oscuridad.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

A continuación, se menciona el escenario con proyecto y con medidas de mitigación, que considera la interacción que tendrían las actividades descritas en el capítulo 2 sobre las condiciones actuales del sistema ambiental descrito

en el capítulo 4, llevando a cabo las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI para los impactos identificados en el proyecto.

Tabla 76 Escenario con proyecto y con medidas de mitigación.

Factores ambientales	Subfactor	Nivel de Calidad	Calificación	Escenario con proyecto y con Medidas de Mitigación
Aire	Confort Sonoro	Moderadamente perturbada	60	Durante la etapa de construcción el confort sonoro se verá afectado por las emisiones de ruido de la maquinaria y los vehículos en un horario entre 06:00 a 22:00 Hr. Las emisiones serán controladas debido al mantenimiento preventivo llevado a cabo en la maquinaria. Durante la operación del proyecto se minimizarán los niveles de ruido.
	Nivel de contaminantes	Moderadamente perturbada	60	Durante la etapa de construcción las emisiones de gases de combustión serán controladas y se mantendrán dentro de los límites máximos permisibles debido al mantenimiento preventivo llevado a cabo en la maquinaria. Durante la operación del proyecto no tendrán incremento en la emisión de gases de combustión debido a la circulación de ciclistas y peatones. Con la reforestación se contribuirá con la captura de carbono derivado del tránsito de los usuarios.
	Polvos, partículas en suspensión	Moderadamente perturbada	60	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción las emisiones de polvos y partículas suspendidas serán controladas, mediante la implementación de riegos periódicos en las áreas de trabajo. Para la etapa de operación del Proyecto se tendrá una ligera disminución, dado que las secciones del puente aumentarán, disminuyendo las secciones en terracería, lo que contribuirá a disminuir la generación de polvos y partículas en suspensión.
Tierra – Suelo	Relieve y carácter topográfico	Moderadamente modificada	60	Aunque se afectará de manera permanente por las actividades de construcción, se utilizará el material orgánico producto de la excavación para recubrir arropar la zona federal, propiciando la revegetación de la zona y contribuyendo a mantener un relieve y topografía uniforme del área del Proyecto.
	Contaminación del suelo y subsuelo	Escasamente modificada	80	Dado que el incremento en la generación de residuos es inminente por el desarrollo de las actividades de PS y CO, serán controladas mediante la implementación de Planes de Manejo y Procedimientos de Manejo, se adquirirá de infraestructura para el correcto manejo de los residuos. Deberán de seguir la medida de mitigación para evitar la contaminación de suelo por fugas de aceites. Para la etapa de operación del Proyecto se tendrá un ligero aumento en la generación de RSU dado

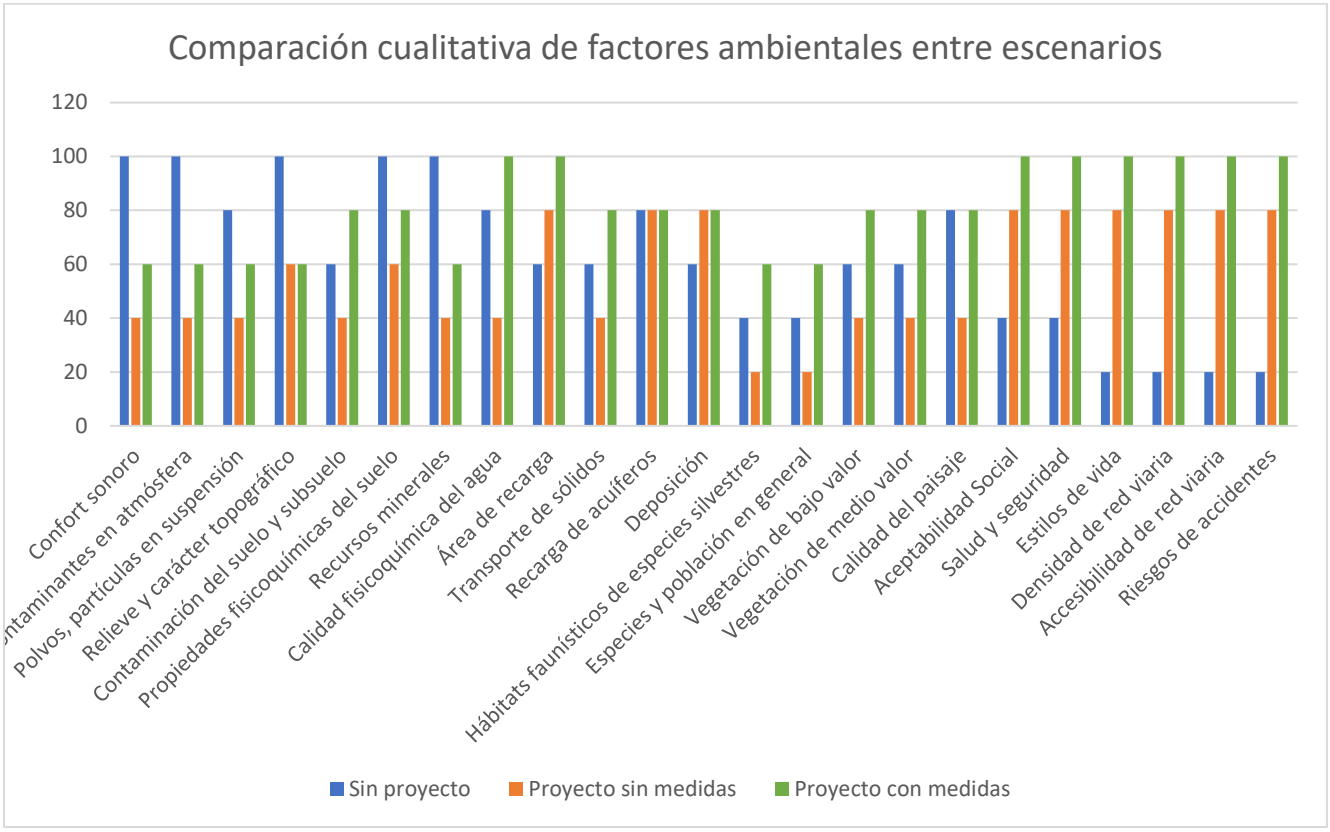
Factores ambientales	Subfactor	Nivel de Calidad	Calificación	Escenario con proyecto y con Medidas de Mitigación
				que el tránsito de usuarios podría aumentar, se equipará con contenedores para el depósito de RSU.
	Propiedades fisicoquímicas	Escasamente modificada	80	Con las medidas de mitigación y compensación propuestas (reforestación y revegetación) contribuirán con compensar este impacto, pues servirán para infiltrar mayor volumen de agua en las zonas conservadas
	Recursos minerales	Moderadamente modificada	60	El consumo de materiales pétreos por el desarrollo de las actividades es un hecho inminente, de tal manera se propone utilizar material de bancos previamente autorizados y que cumplan con los lineamientos ambientales correspondientes, para mitigar de esta manera los sitios de explotación descontrolados.
Aguas continentales	Calidad fisicoquímica	Sin contaminación	100	Durante todas las etapas del proyecto se generarán aguas de los WC portátiles, las cuales serán manejadas adecuadamente y dispuestas en la PTAR más cercana al área del proyecto esta empresa deberá de tener permiso y autorizaciones de limpieza, transporte y disposición de aguas residuales, además de hacer mantenimiento por lo menos 3 veces a la semana. Durante las obras de preparación del sitio y construcción se generarán residuos de diferentes tipos, incluido peligrosos, que se manejarán adecuadamente sin aumentar la contaminación del cauce del río. Durante las actividades de construcción se realizarán mantenimiento, relleno de aceite y abastecimiento de combustibles para la maquinaría usada en las obras. Se contará con un procedimiento adecuado para evitar derrames en el área federal o el cauce del arroyo. Durante las obras de construcción se realizarán movimientos de tierra y perforaciones los cuales mediante la implementación del procedimiento adecuado de manejo y limpieza no serán arrastrados por el cauce del río y se evitará aumentar turbidez de estas aguas abajo.
	Área de recarga	Ligeramente modificada	80	Las obras de revegetación y reforestación ayudarán a compensar el impacto y servirán para infiltrar mayor volumen de agua en las zonas conservadas.
Procesos	Transporte de sólidos	Escasamente Modificado	80	Se deberán de manejar los de manera correcta y asignar sitios donde se mantendrán los RME para que no haya algún arrastre.
	Recarga de acuíferos	Escasamente Modificado	80	Se contempla compensar con las obras de revegetación de la zona por nivelar y las acciones de reforestación para mejorar los regímenes de infiltración de esas zonas.
	Deposición	Escasamente Modificado	80	Se prevé un aumento en la velocidad del cauce por lo que se puede aumentar la deposición de sólidos en las zonas cóncavas de los meandros.
Fauna	Hábitats faunísticos de	Media	60	Durante las actividades de preparación del sitio se removerá la vegetación del área de ribera del cauce,

Factores ambientales	Subfactor	Nivel de Calidad	Calificación	Escenario con proyecto y con Medidas de Mitigación
	especies silvestres			la cual funge como hábitat de especies de reptiles y anfibios que se describen en el capítulo IV. Los hábitats se aumentarán con el establecimiento de la vegetación en la zona propuesta para las actividades de reforestación.
	Especies y población en general	Media	60	Se deberá de respetar a las especies con la ejecución del programa de rescate de fauna
Vegetación	Vegetación de bajo valor	Alta	80	Con las actividades de revegetación y reforestación en la zona del proyecto se aumentará en 50 el número de árboles para reforestar y 500 de agaves u ocotillos
	Vegetación de medio valor	Alta	80	La vegetación arbórea que pudiera verse comprometida se ejecutarán las actividades de reforestación y rescate de flora, en el que compensará con especies nativas.
Unidad del paisaje	Calidad del paisaje	Moderadamente natural	80	Con el aumento de individuos arbóreos resultante del programa de reforestación, se mejorará la calidad del paisaje en la zona federal del área de proyecto. Mediante la implementación del procedimiento de obra, las obras de construcción se llevarán a cabo de forma ordenada y delimitando áreas respectivas para la maquinaria y disposición de residuos y materiales producto de despalme, excavación, campamento. Al finalizar la etapa de construcción y durante la etapa de operación, se mejora la calidad del paisaje por la nueva infraestructura que se integra al ecosistema y que mejora la apariencia por la construcción moderna del puente, estética y con todas las medidas de seguridad para la correcta operación. Se disminuye la afectación al paisaje por la disposición de residuos de los usuarios en los contenedores de basura.
Características culturales	Aceptabilidad social	Muy alta cobertura / disponibilidad	100	Las quejas durante la etapa de construcción son mínimas ya que la obra se estará llevando de manera ordenada e implementando medidas en el horario y mediante riegos para evitar la afectación de polvos y emisiones. Durante la operación del proyecto los habitantes de las comunidades colindantes se encuentran satisfechos por la mejora de infraestructura de movilidad en su zona de tránsito diario.
	Salud y seguridad	Muy alta cobertura / disponibilidad	100	Se trasladarán de manera más segura para los usuarios al tener una infraestructura transitable durante todo el año, con las dimensiones adecuadas, con accesos seguros e iluminación durante la oscuridad.

Factores ambientales	Subfactor	Nivel de Calidad	Calificación	Escenario con proyecto y con Medidas de Mitigación
	Estilos de vida	Muy alta cobertura / disponibilidad	100	La infraestructura del puente con todos los elementos que contempla mejora la seguridad e impulsa la calidad de vida de las comunidades cercanas y usuarios e impulsa al desarrollo social y económico de los habitantes de la zona.
Actividades y relaciones económicas	Áreas de mercado	Muy alta cobertura / disponibilidad	100	La infraestructura del puente impulsa al desarrollo social y económico de los habitantes de la zona.
Infraestructura Viaria	Densidad de red viaria.	Muy alta cobertura / disponibilidad	100	Se aumentará y mejorará la infraestructura vial en el SA y el municipio de Tierra Blanca.
	Accesibilidad de la red viaria.	Muy alta cobertura / disponibilidad	100	Se tiene mayor conexión y movilidad de los habitantes entre las comunidades
	Riesgos de accidentes.	Muy alta cobertura / disponibilidad	100	Se reducen al mínimo los accidentes en esta zona del cruce del Arroyo las Moras al tener una infraestructura transitable durante todo el año, con las dimensiones adecuadas, con accesos seguros e iluminación durante la oscuridad.

VII.4 Pronóstico Ambiental.

En la siguiente tabla se genera un resumen de la comparación cualitativa entre los pronósticos para los diferentes escenarios en cada uno de los factores ambientales que se evaluaron con la metodología.



De acuerdo con la metodología cualitativa implementada, 15 de los 23 factores analizados aumentarían en calidad ambiental, es decir se aumentaría la calidad ambiental en un 65.22% de los factores ambientales evaluados.

II.5 Evaluación de alternativas.

A continuación, se mencionan las alternativas del proyecto:

Tabla. Evaluación de alternativas del proyecto.

ALTERNATIVAS SOBRE:	DESCRIPCIÓN
UBICACIÓN	Actualmente no se cuenta con una infraestructura para el cruce de peatones por lo que su calidad de vida se ve severamente afectada ya que tienen que cruzar para llegar a sus casas, escuelas, abastecerse ir al trabajo etc. corren riesgo de algún accidente o asalto debido a que no hay un camino conformado y no hay iluminación, sus actividades del diario se ven afectadas por lo que la construcción del puente peatonal es la solución a la problemática que actualmente se presenta para los habitantes que a diario transitan por el cauce El área donde se propone ubicar el puente presenta vegetación arbórea y de vegetación herbácea y de cactáceas con categoría de protección las cuales será manejadas de acuerdo con el programa correspondiente y se compensará por esto
DE TECNOLOGÍA	Se considera que el proyecto se construirá con las mejores técnicas y avances tecnológicos en sus diferentes actividades, lo que representa una operación optima que refleja beneficios tanto sociales, ambientales como económicos. Se utilizarán materiales y recursos de alta calidad, que garanticen la mayor vida útil posible del puente, así como la seguridad de los beneficiarios.
SUPERFICIE Y CARACTERÍSTICAS EN LA NATURALEZA.	La superficie de proyecto en la zona federal es baja, y está proyectada para solucionar los problemas de traslado de los habitantes y seguridad que actualmente se presentan. No se genera afectación significativa a la flora y fauna, únicamente se identifica el ahuyentamiento de avifauna en la zona de proyecto y posible afectación al hábitat durante las etapas constructivas.
DE COMPENSACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES SIGNIFICATIVOS	Se establecieron las medidas de mitigación y compensación más efectivas que garanticen la disminución de impactos ambientales por la ejecución del proyecto y la conservación del ecosistema donde se desarrolla.

VII.6 Conclusiones.

En el presente trabajo se detalla el análisis de las características del proyecto, su interacción con el medio, para la posterior predicción de impactos ambientales, el cumplimiento de los ordenamientos jurídicos aplicables y las medidas de mitigación o compensación necesarias para asegurar que el proyecto sea ambientalmente viable.

Como resultado se obtienen las siguientes conclusiones:

1.La ubicación del Proyecto es la opción más viable ya que forma parte de la solución ante la problemática actual para la construcción del puente peatonal para el cruce del arroyo de los habitantes de las comunidades el Sauz, la Silla y Cerro Colorado, el sitio se encuentra poco afectado donde se habilitó un camino para poder cruzar; sin embargo, se requiere tener infraestructura para la seguridad de los habitantes.

2. El proyecto ejecutivo del puente se realizó utilizando las mejores técnicas disponibles, considerando los resultados de los estudios hidrológicos y de mecánica de suelo para diseñar y construir un puente que cumpla con

las características de seguridad del sitio y cumplimiento las especificaciones técnicas de la normatividad de la SCT y otras aplicables.

3. Respecto al cumplimiento de los ordenamientos jurídicos aplicables, el proyecto se alinea a los lineamientos, estrategias y criterios de regulación de los programas de ordenamiento; no incide sobre áreas naturales protegidas, regiones terrestres prioritarias, regiones hidrológicas prioritarias ni áreas de importancia y conservación de las aves. Así mismo se cumplirá con la normatividad ambiental aplicable al proyecto.

4. Con base al diagnóstico de las características del sitio de proyecto, el área ya presenta intervención antropogénica y el desarrollo del proyecto no genera desequilibrios ecológicos. La afectación a la vegetación y fauna es baja, el sitio de proyecto interviene con vegetación arbórea y la vegetación herbácea y cactáceas las cuales se manejarán con la mejor técnica disponible de acuerdo con el programa correspondiente.

5. De acuerdo con los resultados de la evaluación de impacto ambiental se identifica que el proyecto es de intensidad baja, dado que la generación de impactos ambientales en su mayoría se identifica como compatibles seguido de moderados. El proyecto no generará impactos críticos, lo que corresponde a que no se producen pérdidas permanentes de las condiciones ambientales sin posible recuperación, incluso con la adopción de prácticas o medidas correctoras. Una vez aplicadas las medidas de mitigación, la mayoría de los impactos se consideran compatibles.

6. El proyecto generará impactos positivos de gran importancia, los cuales se enlistan a continuación:

1. Generación de empleo.
2. Mejoramiento al equipamiento por la construcción de un puente moderno y seguro.
3. Mejoramiento de la infraestructura vial de peatones en la comunidad el Sauz.
4. Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las comunidades aledañas, disminuir los tiempos de traslado y aumentar la seguridad de los usuarios.
5. Impulso al desarrollo de la economía de los habitantes de la región por el mejoramiento de comunicación y acceso y distribución de los bienes de consumo y de servicios

Tras el análisis de la información presentada y la evaluación de impactos ambientales se concluye que **el proyecto es ambiental, técnica y económicamente viable**, debido a que su ejecución, en cumplimiento de todas las medidas de mitigación/ compensaciones descritas en el apartado anterior.

Así mismo se señala que no se cuenta con alternativas de solución diferentes a las propuestas en el presente proyecto.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

De acuerdo con el Artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan dos ejemplares impresos y 4 CD de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública.

Se entrega resumen de la MIA en formato impreso y digital.

La información de la MIA fue basada principalmente con la información técnica del proyecto, proporcionada por el promovente y la información obtenida en los trabajos en campo y trabajo de gabinete.

VIII.1.1 Cartografía.

La cartografía que se utilizó e incluyó los diferentes capítulos de la MIA (II, III y IV), fue elaborada a través de los programas de AutoCad, Google Earth, QGIS y ArcMap.

La cartografía se elabora con planos técnicos del proyecto, así como datos recabados en campo y cartografía de INEGI, CONABIO, CNA.

Los elementos cartográficos necesarios para realizar la cartografía se muestran en la siguiente tabla:

Fuente	Programa/Software: AutoCAD, ArcMap, Google Earth Pro y SIGEIA.
Cartas de INEGI	• Geología (Rocas, Fallas y fracturas, minas y otras ubicaciones geológicas. • Edafología (Perfil de suelos) • Hidrología (Corrientes y cuerpos de agua) • Uso de suelo y vegetación (Capa Unión Serie VI) • Climatología (Carta climática) • Fisiografía (Provincias fisiográficas, Subprovincias Fisiográficas y Sistemas de Topoformas) • Riesgos geológicos.
CENAPRED	• Riesgos geológicos. • Riesgos hidrometeorológicos.
Atlas de riesgos Protección Civil Guanajuato.	• Zonas inundables.
Cartas topográficas INEGI	• F14C64
Capas CONABIO	• ANP • RTP • RHP • AICAS

Fuente	Programa/Software: AutoCAD, ArcMap, Google Earth Pro y SIGEIA.
IPLANEG	• UABS POEGT • UGAT PEDUOET GUANAJUATO • UGAT PMDUOET SALAMANCA • Modelo de Ordenamiento Ecológico Del Territorio De La Región VI Centro-Este Laja-Bajío Del Estado De Guanajuato. • UTER - PROT Subregión 7.

Dichas cartas se distribuyen entre el contenido de la MIA, los planos se anexan al documento.

VIII.1.2 Fotografías

Se integra un anexo consistente en un álbum fotográfico.

Las fotografías recogen lo más relevante de cada punto del área en estudio.

VIII.1.3 Videos

No se consideró necesario material audiovisual.

VIII.2 Otros anexos

- Planos del proyecto.
- Coordenadas en Excel.
- Mecánica de suelos.
- Estudio hidrológico.
- Resumen ejecutivo.

VIII.2.1 Memorias

Se presenta la memoria de cálculo de la estimación de GEI y la valoración de los impactos ambientales.

VIII.3 Bibliografía

Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología A. C. 212 pp.

Cámara de Diputados. H congreso de la Unión. Leyes Federales Vigentes. Consultado en diciembre de 2021, en el siguiente enlace: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm

Cámara de Diputados. H congreso de la Unión. Reglamentos de Leyes Federares Vigentes. Consultado en diciembre de 2021, en el siguiente enlace: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla.htm

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. 2020. Informe de pobreza y evaluación 2020 Guanajuato. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes_de_pobreza_y_evaluacion_2020_Documentos/Informe_Guanajuato_2020.pdf consultado en noviembre de 2020

Congreso del Estado de Guanajuato LXIV Legislatura. Leyes y reglamentos vigentes del Estado de Guanajuato. Consultado en noviembre de 2021, en los siguientes enlaces: https://www.congresogto.gob.mx/leyes https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/normatividad-ambiental

Diario Oficial de la Federación. 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005. Consultado en diciembre de 2021, el siguiente enlace: http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm

Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. Consultado en diciembre de 2021, el siguiente enlace: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091

Flores-Villela, O. y P. Jerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO y Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Gobierno Federal de México. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Consultado en diciembre de 2021, en el siguiente enlace: https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DEDESARROLLO-2019-2024.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2017. Panorama sociodemográfico de Guanajuato.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx .Consultado den diciembre de 2021

Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato. 2019. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial 2040. Disponible en: http://iplaneg.guanajuato.gob.mx/peduoet/ .Consultado en noviembre de 2021.

Listado de Fauna del Área Natural Protegida Pinal del Zamorano, Tierra Blanca y San José de Iturbide– Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT), 2002. https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/areas-naturales-protegidas/16/Pinal-del-Zamorano

Orea, D.G. 2013. Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid: Ediciones Mundi – Prensa.

Orozco Uribe, L. C., Vega Montes de Oca, D. G., Leal Aguayo, H. J. y Argüelles Marmolejo, S. 2013. Guía de Aves del Charco del Ingenio. Instituto de Ecología del Estado, El Charco del Ingenio Jardín Botánico. San Miguel de Allende, Guanajuato, México.

Ramos, B. 2014. Estudio sobre métodos de Evaluación del paisaje y su potencial en la integración de las autopistas en el paisaje, nueva propuesta metodológica basada en sistema de información geográfica y aplicación a autopistas en operación, Universidad politécnica de Madrid, Madrid.

Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato, Báez-Montes, O. (2018), Aves de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato.

Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato. Goeportal SMAOT. Capa de bancos de Materiales (abandonados y en operación 2017). Disponible en http://seieg.iplaneg.net/seieg/index/clasificacion/13 consultado en noviembre de 2020.

Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato, Báez-Montes, O. (2018) Anfibios y Reptiles de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato.

Sánchez, Óscar. Sinopsis de los mamíferos silvestres del estado de Guanajuato, México, y comentarios sobre su conservación. THERYA, agosto, 2014, Vol. 5 (2): 369-422. DOI: 10.12933/ therya-14-188. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/pdf/therya/v5n2/v5n2a2.pdf Consultado en noviembre de 2020.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Lista roja de estatus de conservación de especies de anfibios y reptiles. Disponible en: https://www.iucnredlist.org/resources/groombridge-and-wright-1982

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Ámbito: espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (*screening)* en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

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.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

Ecosistema estratégico: es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Especies amensales: en una relación entre dos especies, aquella que se inhibe mientras la otra no se afecta.

Especies comensales: se trata de aquellas especies que se benefician a costa de otra sin causarle ningún daño ni afectar a esta.

Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio.

Homeostasis: es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- la tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede auto depurar un río o un lago).

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana. proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín *indicare,* que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

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.

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos 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.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

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.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

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.

Sondeo (Screening): fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.