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



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular

PROYECTO EJECUTIVO DEL BLVD FRANCISCO VILLA

San Francisco del Rincón, Guanajuato

Índice General

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 9
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO. 9
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO. 9
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO. 9
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO. 10
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL 10
I.1.2. PROMOVENTE. 10
I.1.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL. 10
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE. 10
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. 10
I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE. 10
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 10
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 10
i.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP. 10
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO. 11
I.3.4. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL RESPONSABLE TÉCNICO. 11
I.3.5. CÉDULA PROFESIONAL. 11
1.3.6. PARTICIPANTES. 11
1.3.7. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO. 11
II.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 12
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 12
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO. 12
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO. 15
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN. 17
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA. 29
II.1.4.1. IMPROTE TOTAL DE CAPITAL REQUERIDO. 29
II.1.4.2. MONTO DESTINADO PARA LA IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 29
II.1.4.3. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO. 30
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO. 30

II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO.....35
II.1.7. USO POTENCIAL DEL SUELO, DE ACUERDO AL INEGI.....36
II.1.8. CONSIDERACIONES ESPECIALES SOBRE EL USO DE SUELO Y COLINDANCIAS....37
II.1.9. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS. 37
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....38
II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO. 39
II.2.2. TRÁMITES. 41
II.2.3. PREPARACIÓN DEL SITIO. 41
II.2.3.1. Descripción de obras o actividades provisionales del proyecto. 42
II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....42
II.2.4.1. Descripción de obras o actividades. 42
II.2.4.2. ÁREAS VERDES.....47
II.2.4.3. RECURSOS NATURALES PRINCIPALES A AFECTAR. 48
II.2.4.4. PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO (CANTIDAD, TIPO, CARACTERÍSTICAS Y HORAS MAQUINARIA TOTALES POR ACTIVIDAD PROGRAMA). 48
II.2.4.5. PERSONAL APROXIMADO A UTILIZAR DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA (LIGADO AL PROGRAMA DE TRABAJO GRANTT). 49
II.2.4.6. MATERIALES E INSUMOS. 50
II.2.4.7. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES (TIPO, CANTIDAD DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES, EL EQUIPO QUE LO REQUIERE, CANTIDAD QUE SERÁ ALMACENADA Y FORMA DE ALMACEAMIENTO, FUENTE DE ABASTO Y LA FORMA DE SUMINISTRO EXTERNO E INTERNO).....50
II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 51
II.2.6. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES ASOCIADAS AL PROYECTO. 53
II.2.7. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO. 53
II.2.7.1. DESCRIPCIÓN DE ACCIONES O ACTIVIDADES.....53
II.2.7.2. USO O DESTINO DEL PREDIO EN ETAPA DE ABANDONO. 53
II.2.8. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS. 53
II.2.9. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS, Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....53
II.2.9.1. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS. 53
II.2.9.1.1. GENERACIÓN EN ETAPA DE PREPARACIÓN Y OBRAS CIVILES EN EL RÍO SILAO. 54
II.2.9.1.2. AGUAS RESIDUALES. 55
II.2.9.1.3 GENERACIÓN DE RESIDUOS EN ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO....55

II.2.9.2. MANEJO DE RESIDUOS. 55
II.2.9.3. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS. 56
II.2.9.4. EMISIONES A LA ATMÓSFERA. 56
II.2.9.4.1 EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN. 56
II.2.9.4.2 EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 58
II.2.9.4.3. RESUMEN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA. 58
II.2.9.5. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS. 59
III.VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO. 60
III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES. 61
III.1.1. LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGGEPA). 61
III.1.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. ..63
III. 1.3. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS). 66
III.1.4. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR)....70
III.1.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM). 77
III.1.6. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)....78
III.1.7. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE JURISDICCIÓN FEDERAL (ANP). 88
III.1.8. ÁREAS IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICA). 89
III.1.9. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP). 92
III.1.10. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP). 93
III.1.11. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024 95
III.1.12. LEY GENERAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO. 97
III.2. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES Y/OI MUNICIPALES. 99
III.2.1. LEY PARA LA PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE DEL ESTADO DE GUANAJUATO (LPPAEG). 99
III.2.2. PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL (PEDUOET). 100
III.2.3. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES (ANPE). 105

III.2.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y ECOLÓGICO PARA EL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO DEL RINCÓN, GTO (PMDUOET). 106
III.2.5. OTROS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES O MUNICIPALES. 108
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 109
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. 109
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL. 116
IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS. 116
IV.2.1.1. FISIOGRAFÍA. 116
IV.2.1.2. RELIEVE Y TOPOGRAFÍA. 118
IV.2.1.3. CLIMA. 122
IV.2.1.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA. 126
IV.2.1.5. SUELOS. 132
IV.2.1.6. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL. 140
IV.2.1.7. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA. 146
IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS. 147
IV.2.2.1. FLORA. 147
IV.2.2.2. FAUNA. 155
IV.2.3. PAISAJE. 166
IV.2.4. MEDIO SOCIECONÓMICO. 167
IV.2.5. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA AMBIENTAL. 169
IV.2.5.1. RESUMEN DEL SISTEMA AMBIENTAL. 169
IV.2.5.2. INTERPRETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL. 170
IV.2.5.3. ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL SA. 172
IV.2.5.3.1 ESTADO DE CONSERVACIÓN DESDE ENFOQUES Y ESTUDIOS ELABORADOS. 172
IV.2.5.3.2. ESTADO DE CONSERVACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL (EVALUACIÓN PROPIA). 173
IV.2.5.4. TENDENCIAS Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL. 174
V.IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 176
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 176
V.2. INDICADORES DE IMPACTO. 179
V.2.1. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO. 180
V.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN. 182
V.3.1. CRITERIOS. 182

V.3.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....186
V.4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....187
V.4.1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR. 187
V.4.2. LISTA DE FACTORES AMBIENTALES QUE PUEDEN SER AFECTADOS DE FORMA NEGATIVA POR EL PROYECTO. 188
V.4.3. MATRIZ DE PROBABLES INTERACCIONES ENTRE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y LOS FACTORES AMBIENTALES. 189
V.4.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....199
V.4.5. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. 202
V.4.6. SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS. 211
V.5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO. 219
V.5.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. 219
V.5.1.1. INTERPRETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....220
V.5.2. CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS TÉCNICOS DE SELECCIÓN DEL SITIO. 220
V.5.3. CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS, ASÍ COMO DE LAS DE DESARROLLO SUSTENTABLE Y PROTECCIÓN AMBIENTAL. 220
V.5.5. CONCLUSIONES.....220
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 222
VI.1.2. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES. 227
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES. 227
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 228
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. 229
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 231
VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN. 231
VIII.2. OTROS ANEXOS.....231
VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS. 231
IX. BIBLIOGRAFÍA 233

IMÁGENES

Imagen 1 Planta geométrica 2da etapa. Fuente: Planos geométricos 13
Imagen 2 Sección transversal de cuerpos separados por camellón de ancho variable....13
Imagen 3 Sección tipo de cuerpos separados por embovedado de cauce arroyo Tres Marías 14

Imagen 4. Localización del proyecto en un marco municipal. Fuente: INEGI. 18
Imagen 5. Localización del proyecto. Fuente: INEGI 18
Imagen 6. Localización vía imagen satelital del proyecto. Fuente: INEGI 19
Imagen 7. Distribución de áreas del proyecto. 20
Imagen 8 Áreas de proyecto: Cuerpo izquierdo norte 21
Imagen 9 Áreas de proyecto: Cuerpo izquierdo sur 22
Imagen 10 Áreas de proyecto: Cuerpo Derecho de vialidad 24
Imagen 11 Áreas de proyecto: Puente vehicular 1
Imagen 12 Áreas de proyecto: Zona Federal de Arroyo 1
Imagen 13 Áreas de proyecto: Camellón 28
Imagen 14 Planta geométrica de área de proyecto. Fuente: Proyecto Ejecutivo 31
Imagen 15 Sección transversal del proyecto. Fuente: Proyecto Ejecutivo 31
Imagen 16. Cuerpo nuevo del puente vehicular. Fuente: Planos técnicos. 33
Imagen 17. Perfil longitudinal del puente vehicular. fuente: Planos técnicos. 33
Imagen 18.Vista en tercera persona del puente vehicular, desde un punto de referencia de sur a norte. Fuente: Planos técnicos. 34
Imagen 19 Distribución de áreas de proyecto, imagen satelital. Fuente: Google Earth. 35
Imagen 20. Colindancias del proyecto. Fuente: Google Earth 36
Imagen 21. Uso potencial de suelo en el área de proyecto. Fuente: INEGI. 37
Imagen 22 Seccion tipo de enbovedado. 43
Imagen 23 Corte de obra de drenaje 44
Imagen 24 Detalle de instalación de tubería pluvial, pozo de visita e instalacíón de boca de tormenta 45
Imagen 25 Sección tipo de camino donde se representa el camellón 46
Imagen 26. Gasolinera más cercana al área de proyecto. Fuente: Google Earth. 51
Imagen 27 UAB del proyecto 84
Imagen 28. Áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS) en el área de proyecto. Fuente: CONABIO 91
Imagen 29. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) en el área de proyecto. Fuente: CONABIO. 92
Imagen 30. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en el área de Proyecto. Fuente: CONABIO. 95
Imagen 31 UGAT del área de proyecto 102
Imagen 32. Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal. Fuente: IEE 106
Imagen 33 Delimitación municipal para SA 111
Imagen 34. UGAT incluidas en el SA. Fuente: Keme Földet/PEDUOET 112
Imagen 35. Delimitación hidrológica del SA. Fuente: CONAGUA/Keme Földet 112
Imagen 36. Definición del SA. Fuente: Keme Földet. 113
Imagen 37 Coordenadas de Sistema Ambiental. 115
Imagen 38. Provincias fisiográficas. Fuente: INEGI. 117
Imagen 39. Topoformas de la zona del proyecto. Fuente: INEGI 119
Imagen 40. Curvas de nivel de la zona del proyecto. Fuente: INEGI 121
Imagen 41. Clima en el Área de proyecto. Fuente: INEGI. 123
Imagen 42. Precipitación pluvial en el área de proyecto. Fuente: INEGI. 124

Imagen 43. Unidades litológicas en la zona de proyecto. Fuente:INEGI. 131
Imagen 44. Edafología del área de estudio. Fuente: INEGI. 137
Imagen 45. Región hidrológica en la zona de proyecto. Fuente: INEGI 141
Imagen 46. Subcuenca en la zona de proyecto. Fuente: INEGI. 142
Imagen 47. Microcuencas hidrológicas en la zona de estudio. Fuente: INEGI 145
Imagen 48 Acuíferos del Estado de Gto. Fuente: Comisión Estatal del Agua de Gto 146
Imagen 49. Uso de Suelos y Vegetación del SA. Fuente: INEGI. 148
Imagen 50. Área de muestreo de flora. 149
Imagen 51 Estado de conservacón del Arroyo Tres Marías 166
Imagen 52 Basura presente en el arroyo Tres Marías 167
Imagen 53. Flujograma. Fuente: Roberta Acero Rueda 227

Tablas

Tabla 1 Coordenadas UTM WGS84 de área de cuerpo izquierdo norte 20
Tabla 2 coordenadas UTM WGS84 de área del cuerpo izquierdo sur 22
Tabla 3 Coordenadas UTM WGS84 de área de Puente 1
Tabla 4 Coordenadas UTM de Zona Federal de Arroyo Tres Marías 1
7. Tabla 5 Coordenadas UTM WGS84 de área de camellón 27
Tabla 6 Distribución de áreas de proyecto 28
Tabla 7. Monto destinado para las medidas de mitigación y compensación. 29
Tabla 8. Colindancias con el área de Proyecto. 36
Tabla 9. Servicios de la zona del proyecto. 37
Tabla 10. Programa general de obra. 39
Tabla 11. Recursos naturales a afectar por las obras de Construcción. 48
Tabla 12. Equipo a utilizar para las actividades. 48
Tabla 13. Personal empleado para las actividades. 49
Tabla 14. Consumo de combustibles y lubricantes para el proyecto. 51
Tabla 15. Generación de residuos en etapa de preparación. 54
Tabla 16. Gases de efecto invernadero generados en la etapa de preparación del sitio. . 57
Tabla 17. Identificación de emisiones a la atmósfera por etapa del proyecto. 58
Tabla 18. Total de Gases de efecto invernadero generados en la etapa de prepración del sitio por día. 58
Tabla 19. Infraestructura para manejo de residuos. 59
Tabla 20. Aplicación de la LGEEPA con el proyecto. 62
Tabla 21. Cumplimiento del proyecto respecto a disposiciones del REIA. 64
Tabla 22. Residuos generados por las etapas del proyecto. 76
Tabla 23. Aplicación de Normas Oficiales en el proyecto. 78
Tabla 24. Unidad Ambiental Biofísica dentro del proyecto. 85
Tabla 25. Áreas de Importancia para la conservación de Aves en Guanajuato. 89
Tabla 26. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) en Guanajuato. 92
Tabla 27. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en el estado de Guanajuato. Fuente: CONABIO. 93
Tabla 28 Políticas de Ordenamiento Ecológico Territorial. 101

Tabla 29 Políticas de ordenamiento Urbano Territorial 101
Tabla 30. UGATs dentro del área de proyecto. 103
Tabla 31. Vinculación de los criterios de regulación ambiental con el proyecto. 104
Tabla 32 Vinculación de criterios de la UGATM SFR04 con el proyecto 107
Tabla 33. Coordenadas UTM para el Sistema Ambiental. 113
Tabla 34. Características del Sistema Ambiental. 116
Tabla 35. Pendientes obtenidas de la zona de proyecto. 121
Tabla 36. Características topográficas generales del área de proyecto. 122
Tabla 37. Características del Vertisol pélico. 138
Tabla 38. Individuos florísticos presentes en el área de proyecto:. 150
Tabla 39 Individuos florísticos presentes en el Arroyo Tres Marías 152
Tabla 40. Individuos florísticos presentes en el la zona Federal del Arroyo Tres Marías 152
Tabla 41. Avifauna reportada para el SA. 159
Tabla 42. Mamíferos reportados para el SA 164
Tabla 43. Anfibios reportados para el SA. 165
Tabla 44. Reptiles reportados para el SA. 165
Tabla 45. Interpretación del Sistema Ambiental. 171
Tabla 46. Indicadores ambientales de acuerdo al POEGT. 172
Tabla 47. Estado de conservación por factor, evaluación propia. 173
Tabla 48. Lista indicativa de indicadores de impactos. 180
Tabla 49. Criterios para determinar la importancia de impactos. 184
Tabla 50. Criterios de significancia de impactos. 186
Tabla 51. Actividades relevantes que pueden ocasionar impactos ambientales. 187
Tabla 52. Factores ambientales que pueden ser afectados de forma negativa por el proyecto. 188
Tabla 53. Interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales de la etapa de Preparación del Sitio. 189
Tabla 54. Interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales de la etapa de Construcción 191
Tabla 55. Interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales de la etapa de Operación y manenimiento. 197
Tabla 56. Intensidad de las obras o actividades del proyecto. 198
Tabla 57. Impactos ambientales en el proyecto 199
Tabla 58. Importancia de los impactos ambientales 211
Tabla 59. Significancia de los impactos ambientales. 215
Tabla 60. REsumen del impacto ambiental del proyecto. 219
Tabla 61 Medidas Ambientales propuestas para factor Aire 222
Tabla 62 Medidas Ambientales propuestas para factor Agua 223
Tabla 63 Medidas Ambientales propuestas para factor Suelo 224
Tabla 64 Medidas Ambientales propuestas para factor Fauna 225
Tabla 65 Medidas Ambientales propuestas para factor Flora 225
Tabla 70. Pronóstigos ambientales. 228

CAPÍTULO I

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

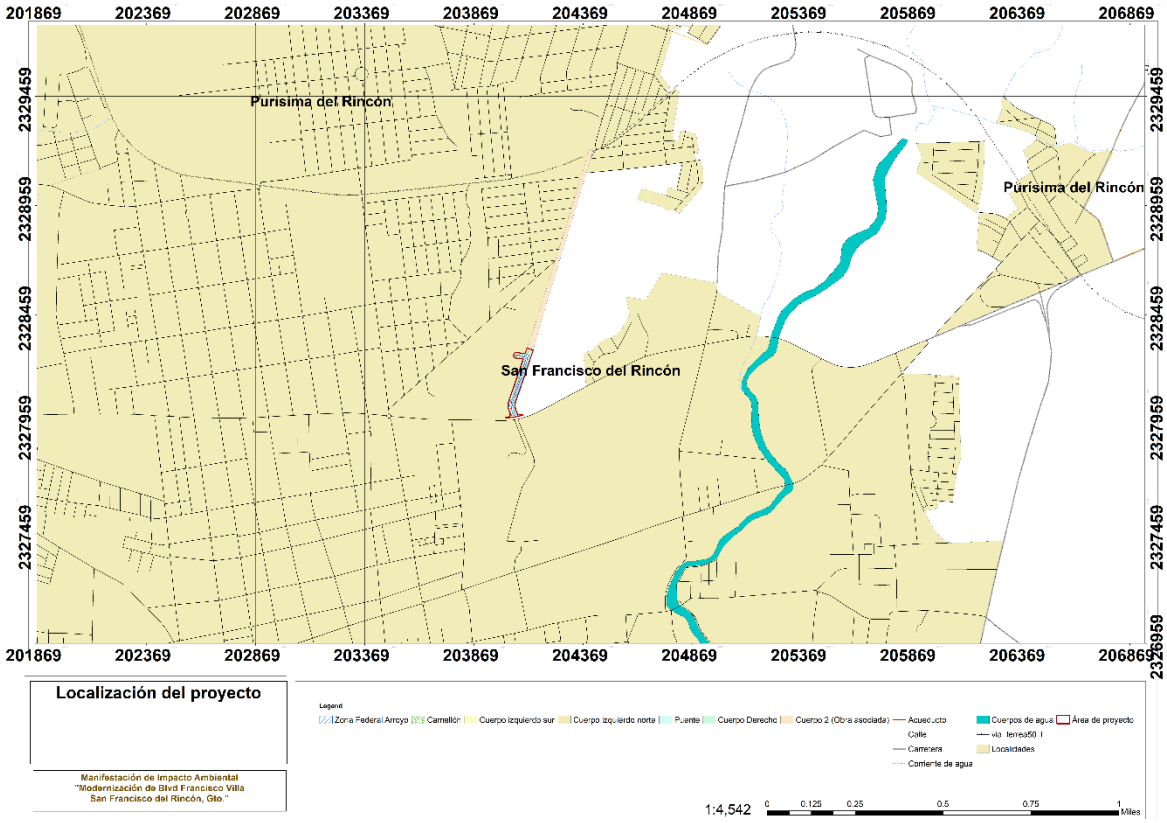
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

“PROYECTO EJECUTIVO DEL BLVD FRANCISCO VILLA”

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto se ubica en el estado de Guanajuato, específicamente en los municipios de San Francisco Del Rincón y Purísima del Rincón. Tiene su origen en la zona oriente de la mancha urbana del municipio de Purísima del Rincón particularmente sobre el existente Blvd Franciso Viulla desarrollando una geometría en dirección a la región nororiente de la cabecera municipal de San Francisco del Rincón hasta conectar con el Blvd Juventino Rosas.



I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Se planea un periodo de 24 meses para modernizar el Blvd Francisco Villa

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

El promovente del proyecto es Dirección de Obras Públicas del Municipio de San Francisco del Rincón, Gto. que cuenta con toda la documentación legal: (**Anexo 1 Documentación legal de promovente)**

I.1.2. PROMOVENTE.

I.1.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Dirección de Obras Públicas

Municipio de San Francisco del Rincón, Gto.

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

MSF850101MD2

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Ing. Emmanuel López López

Director de Obras Públicas

Municipio de San Francisco del Rincón, Gto.

I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE.

Palacio Municipal S/N

Zona Centro, San Francisco del Rincón, Gto.

C.P. 36300

Tel: (476) 744 7899

[redacted]

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Randia S.A. de C.V.

i.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.

I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

Ing. Ramiro García García

I.3.4. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL RESPONSABLE TÉCNICO.

[redacted]

I.3.5. CÉDULA PROFESIONAL. 30

PARTICIPANTES.

[redacted]

1.3.7. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

[redacted]

CAPÍTULO II.

II.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

En la evaluación del impacto ambiental de cualquier obra o actividad de jurisdicción Federal intervienen en el análisis tres elementos; la acción o agente modificador o alterador (obra o actividad), el medio receptor (sistema ambiental) y las reglas o lineamientos jurídicos que regulan al agente alterador. Del proceso de análisis se obtiene la magnitud de alteración o modificación del sistema ambiental, cuya cuantificación establecen las bases de mitigación o compensación para dar viabilidad a la obra o actividad de que se trate, tanto ambiental, social, económica, como jurídica (elemento regulador).

El primer elemento de análisis (obra o actividad) se presenta con suficiencia técnica para establecer la interacción correcta con el medio receptor y determinar adecuadamente la magnitud del daño o alteración ambiental, así mismo observando las disposiciones del Artículo 12, Fracción II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) [1], destacando los principales atributos del proyecto, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada; en consecuencia el objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización de las distintas etapas del proyecto y sus atributos o variables principales, con el objeto establecer las condiciones y características específicas del agente alterante y su potencialidad de afectación al ambiente.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto sujeto a evaluación de impacto ambiental constituye una obra federal, contenida en el artículo 5°, inciso R), Fracción I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental: “obra civil en zona federal de un cuerpo o corriente de agua nacional”, toda vez que considera la construcción de un un puente en el cuerpo poniente de la vialidad.

[1]Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000, con reformas publicadas el 26 de abril de 2012 y fe de erratas del 27 de abril de 2012.

El proyecto considera la construcción de dos cuerpos de vialidad, oriente y poniente, como modernización y ampliación el Blvd Francisco Villa en San Francisco del Rincón, Gto. En el cuerpo poniente el trazo intersecta con el arroyo

El alcance del proyecto son las obras civiles en la zona federal del arroyo, pero como obras asociadas se tienen las realizadas y en construcción del Blvd Francisco villa en la superficie que no se considera de ámbito federal

La modernización de la vialidad tipo boulevard está conformado por dos cuerpos separados con un ancho de calzada de 6.00 ,, ciclovía de 1.50 m y banqueta de 2.00 m cada uno, generando un ancho de corona de 19 m y un camellón variable.

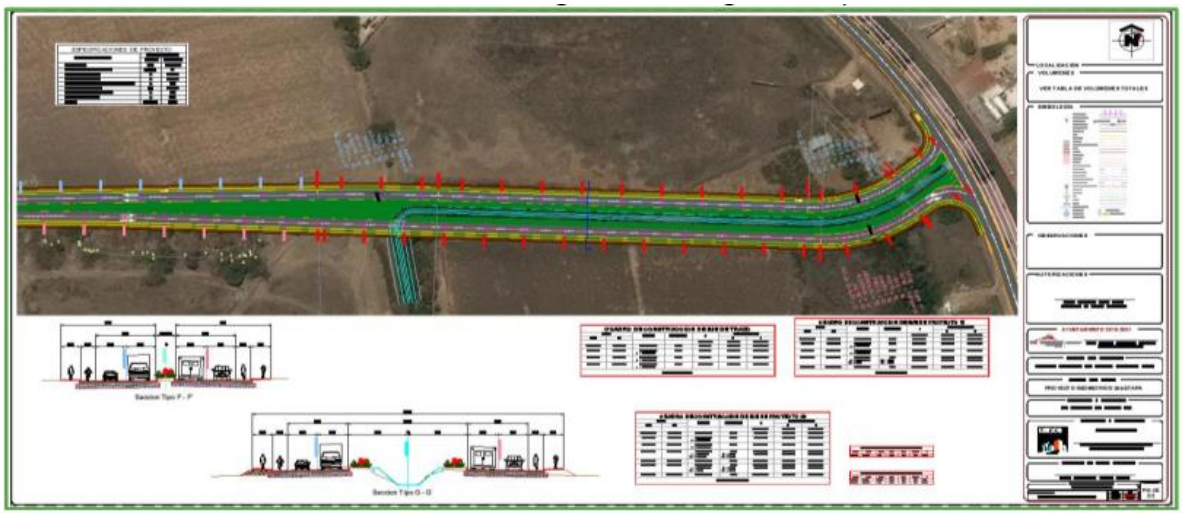


Imagen 1 Planta geométrica 2da etapa. Fuente: Planos geométricos

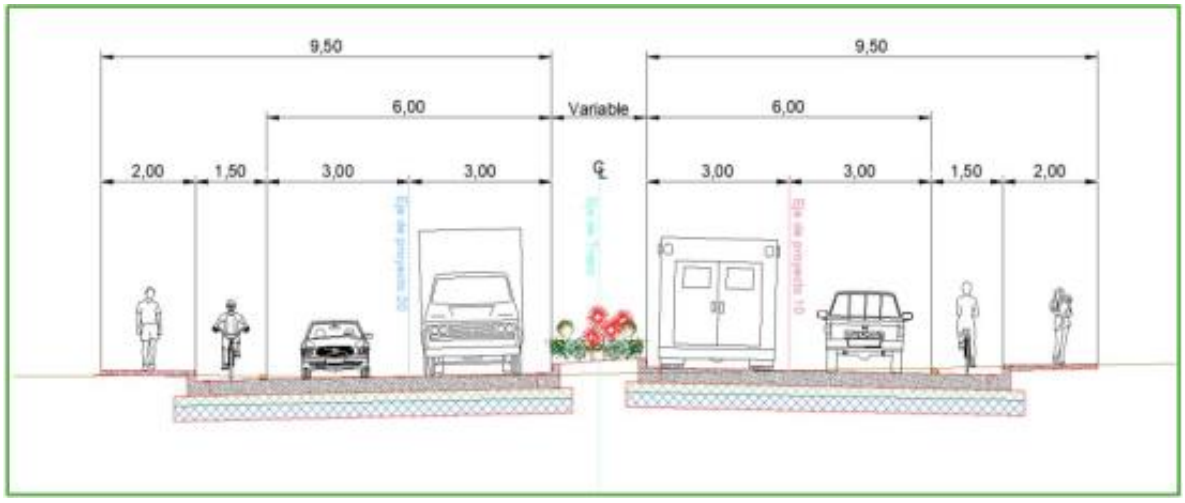


Imagen 2 Sección transversal de cuerpos separados por camellón de ancho variable

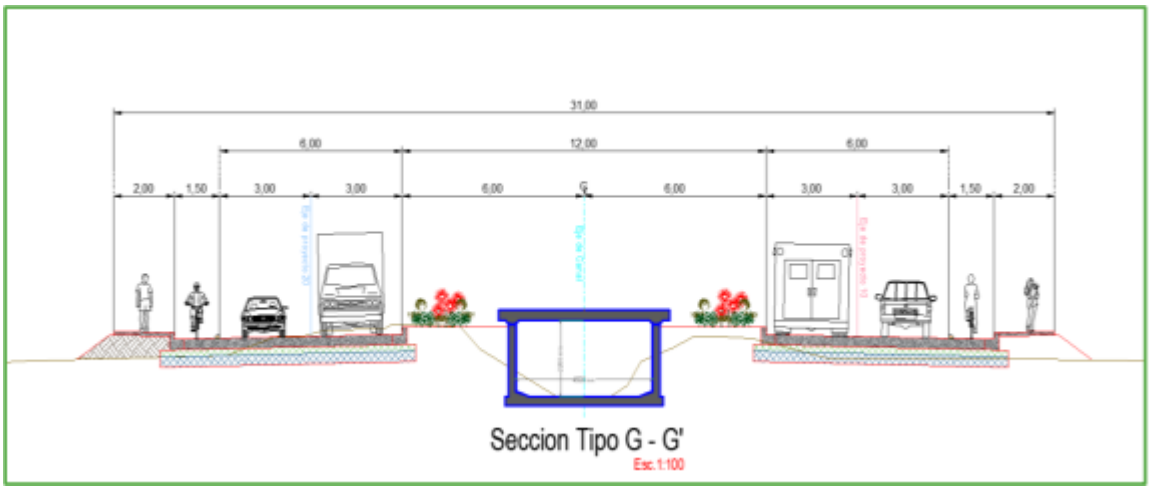


Imagen 3 Sección tipo de cuerpos separados por embovedado de cauce arroyo Tres Marías

La modernización del Blvd. Francisco Villa y sus obras complementarias, como la reconformación de un tramo del arroyo Tres Marías en una longitud de aprox 335 m considerando el desazolve y reconformación de la sección del cauce para garantizar el flujo libre del escurrimiento de temporada de lluvias y eliminar el riesgo que pudiera generar el desbordamiento y afectar las vialidades principales como Blvd Juventino Rosas.

Los objetivos del presente proyecto se pueden desglosar entre otros, en ambientales, económicos, sociales y técnicos. Se pueden citar los de mayor importancia:

Objetivos ambientales.

a. Desarrollo del proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables, enfocados hacia la protección del ambiente.
b. Realizar las actividades planteadas en el proyecto, estableciendo las medidas más adecuadas y posibles (considerando los recursos del promovente y daño ambiental) 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.
c. Prevenir la contaminación del agua por descarga de aguas residuales y residuos hacia el Arroyo Tres Marías.

Objetivos económicos.

a) Promover las actividades económicas en la zona.
b) Detonar comercialmente las áres cercanas a través de una mejor comunicación vial.
c) Incrementar la derrama económica de la zona oriente de San Fco. Del Rincón y Púrisima, por el mejoramiento de comunicación y acceso a los bienes y servicios de las localidades cercanas.

Objetivos Sociales.

a) Mejorar la comunicación, reduciendo el tiempo de traslado de pobladores de la zona y minimizando los accidentes viales por el mejoramiento de la vialidad.
b) Proveer empleos temporales y permanentes.
c) Generar un beneficio visual por el mejoramiento, en aspecto, de la vialidad.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.

El proyecto que detonó la modernización y ampliación del Blvd francisco villa fue la urbanización de la zona y la necesidad de mejorar la infraestructura vial de la zona. Las obras sometidas a evaluación consideran las obras civiles en zona federal del Arroyo Tres Marías, por lo cual se describirá el cauce del arroyo en la ocupación del poryecto. Para ello se realizacó un análisis ambiental mediante la búsqueda den literatura especializada, entre ellas carta Topográfica INEGI (F14C47, Atlas de Gto, Sistema de Información Geográfica ArcGIS, el estudio hidrológico del proyecto.

La información del escurrimiento y su ubicación de muestra como sigue:

Arroyo Tres Marías, intermitente con condiciones física siguientes:

- Presenta flujo de agua únicamente en temporada de lluvias
- Cuenta con vegetación ruderal anual, ejemplares nativos e inducidos, los cuales presentan estado fitosanitario no sano
- No existe presencia de fauna acuática
- Presenta contaminación por depósito de RSU y descargas sanitarias
- La sección del cauce se encuentra azolvada limitando el flujo adecuado del escurrimiento
- Coeficiente de escurrimiento de 0 al 10%
- Arroyo intemitente

Alguna imágenes se presentan a continuación



Escurrimiento intermitente del arroyo Tres Marías



Disposición de residuos en cauce del arroyo

Para precisar la superficie de ocupación en zona federal de las obras de reconformación de la sección del cauce del arroyo Tres Marías nos refereimos a lo establecido en la Ley de Aguas Naconales el cual cita textualmente: “Para efectos de esta Ley se entenderá por:

….

XI. Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

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 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;…”

Por lo cual el arroyo Tres Marías cuenta con las características para considerarse un cauce federal por lo cual el proyecto es de incidencia en su ribera, po lo cual el alcance de las obras son como sigue:

El proyecto de modernización tiene incidencia en una longitud de hasta 335 metros del arroyo Tres Marías, de la longitud total de aprox 2910 m del Arroyo.

Para determinar la zona federal donde se tendrá incidencia del proyecto, se reitera que el cauce cuenta con una sección trapeziondal del 2.00 m en su base menor, 6.00 m de su base mayor y una profundidad de hasta 1.75 m, por lo cual su zona federal consideramos un ancho de 10 m a cada margen, tomados a partir de su NAMO.

Considerando la longitud de intervención se delimitó una ribera con una superficie de 8988.50 m2, como se muestra a continuación:



Por lo tanto las superficies de ocupación de la zona federal se muestra en la tabla siguiente:

Tipo de Obra	Cadenamiento	Longitud total	Ancho	Superficie
Eje 10	12+098-12+389	289 m	6	1734.00 m^2
Eje 20	22+085-22+369	284	6 m	1704 m^2
Reconformación y embovedad	12+098-12+389	289 m	5 m	1445.00 m^2
o de sección de cauce	Cruzando obra de drenaje	46 m	5 m	230 m^2
Obra de drenaje menor	12+098	9.5 m	5 m	47.50 m^2
	11+113	9.5 m	3 m	28.50 m^2
Ciclovía	Tramos eje 10 y eje 20	Variable	1.50 m	522.50 m^2
Banquetas	12+083.5-12+110	26.50 m	2.00 m	53 m^2
Jardineras	Fin de eje 10 y fin de eje 20	ND	Nd	69.50 m^2
TOTAL				**5834.00 m^2**

Por lo cual se concluye que la ocupación real de la zona federal es de 5834.00 m2 de la modernización y construcción del Blvd. Francisco Villa.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

El proyecto se encuentra en la zona nororiente de las cabeceras municipales de San Francisco del Rincón, específicamente en el Blvd. Francisco Villa que se localiza entre las colonias Ex Hacienda de Santiago, bosques de san Francisco, El Barrial. El Blvd total considera una longitud de 2477.32 m lineales hasta conectar con el Blvd. Juventino Rosas. Para el presente proyecto se considera únicamente desde el Blvd. Juventino Rosas y hasta aproximadamente 320 m lineales hacia el norte. El cuerpo de la modernización restante se considera como obras asociadas al presente.

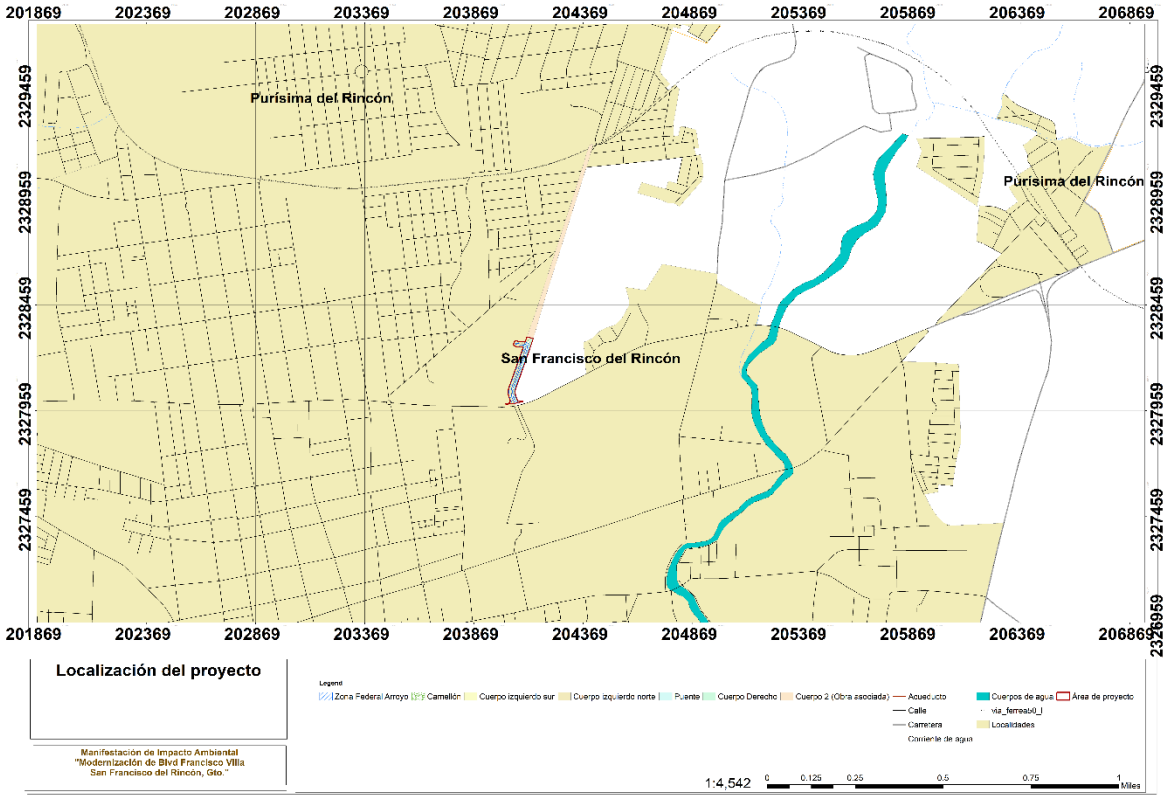


Imagen 4. Localización del proyecto en un marco municipal. Fuente: INEGI.

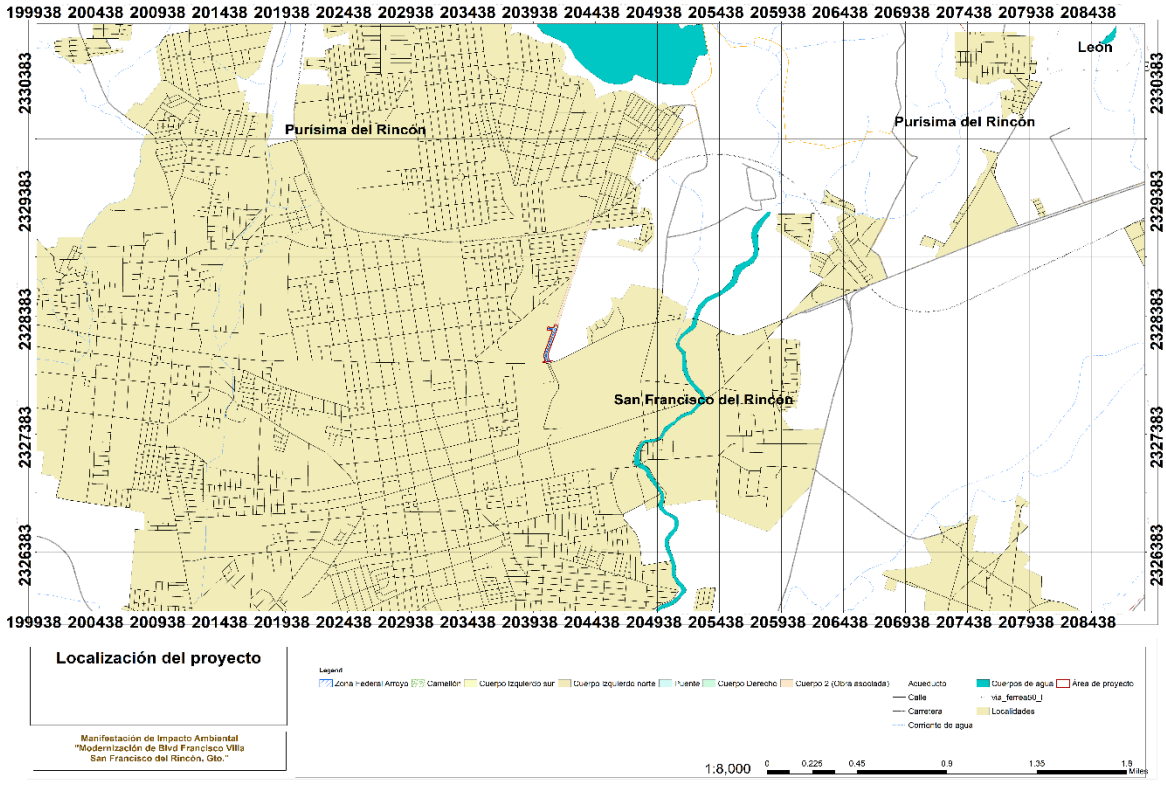


Imagen 5. Localización del proyecto. Fuente: INEGI

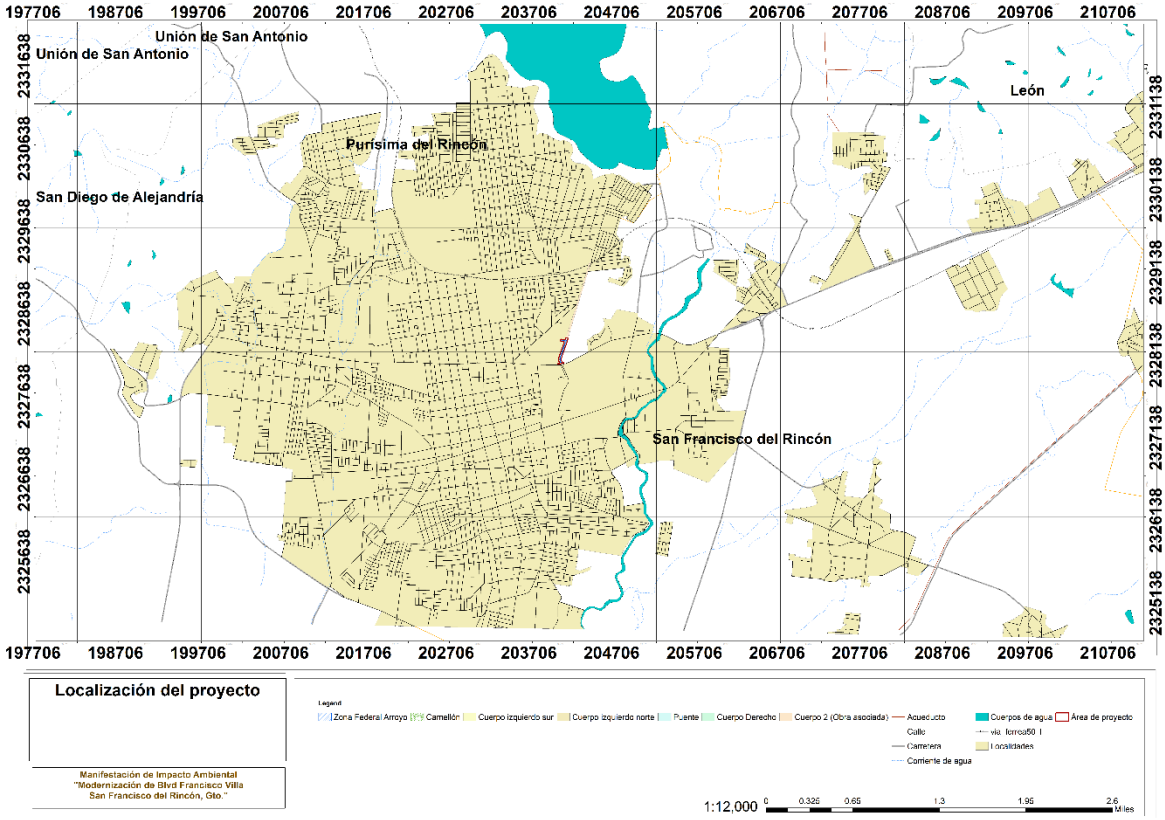


Imagen 6. Localización vía imagen satelital del proyecto. Fuente: INEGI

El proyecto que se somete a evaluación del Impacto Ambiental ante el Gobierno Federal, de acuerdo a las obras a realizar se divide en las siguientes áreas:

1. CUERPO IZQUIERDO NORTE. (CIN). Se trata del cuerpo del Blvd del lado poniente, en la zona al norte del puente que se construirá para sobrepasar el arroyo.
2. CUERPO IZQUIERDO SUR (CIS). Se trata del cuerpo del Blvd del lado poniente en la zona al sur del puente que será construido para sobrepasar el arroyo.
3. CUERPO DERECHO (CPD). Se trata del área en donde se construirá el cuerpo del blvd del lado oriente del arroyo.
4. CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR (CPV). Considera la construcción del puente para sobrepasar el arroyo que intersecta por el trazo del Blvd.
5. ZONA FEDERAL DEL ARROYO (ZF). Considera la zona federal correspondiente del arroyo que corre por el trayecto de los cuerpos del Blvd, está delimitado por el borde del río y hasta 10 metros posterior a este hacia afuera por ambos sentidos.
6. CAMELLON VARIABLE (CAV). Corresponde a la superficie del camellón entre ambos cuerpos del Blvd, en el cual se tiene ancho variable.

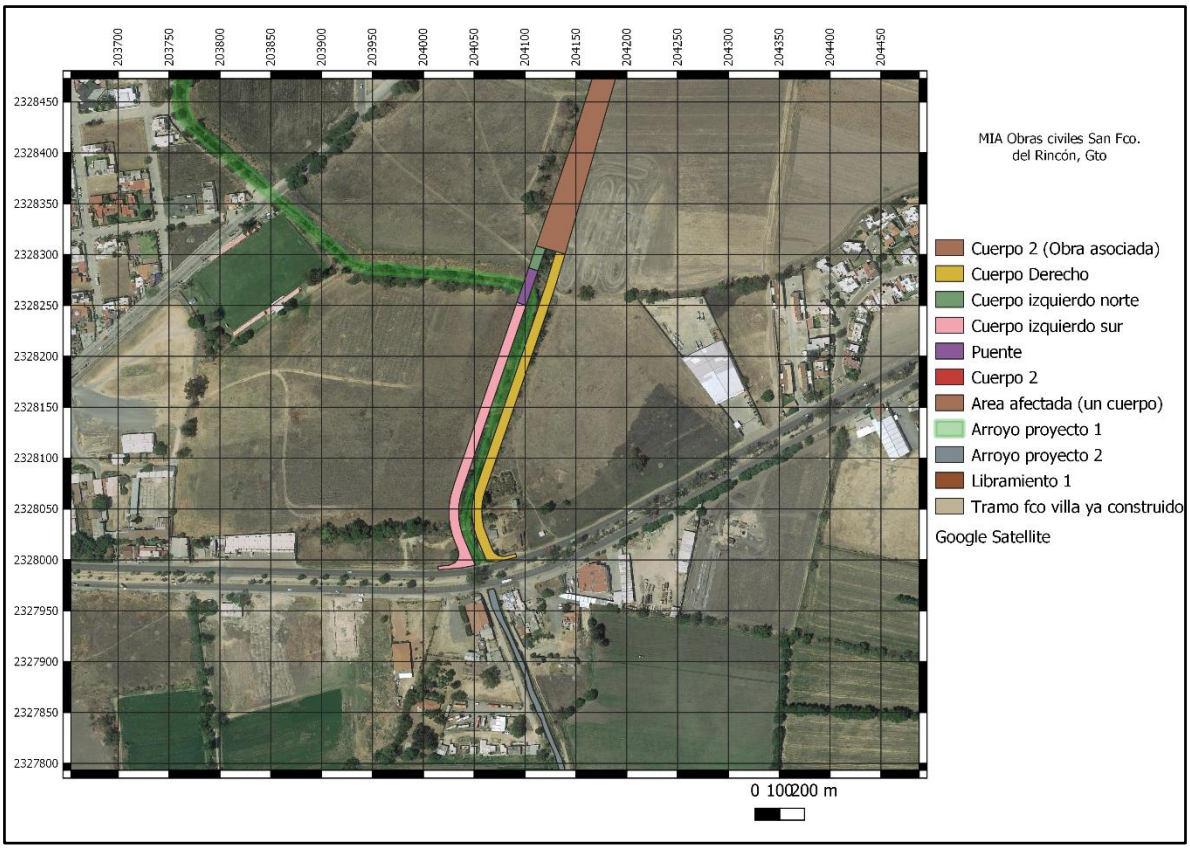


Imagen 7. Distribución de áreas del proyecto.

En el sistema geográfico WG584, Zona 14, Proyección UTM, el proyecto se ubica como sigue:

1. CUERPO IZQUIERDO NORTE. (CIN)

Tabla 1 Coordenadas UTM WGS84 de área de cuerpo izquierdo norte

PUNTO	X	Y
0	204110.87	2328308.67
1	204120.26	2328305.80
2	204112.72	2328283.95
3	204103.76	2328287.10
4	204110.87	2328308.67
Sup (m2)		**221.32**

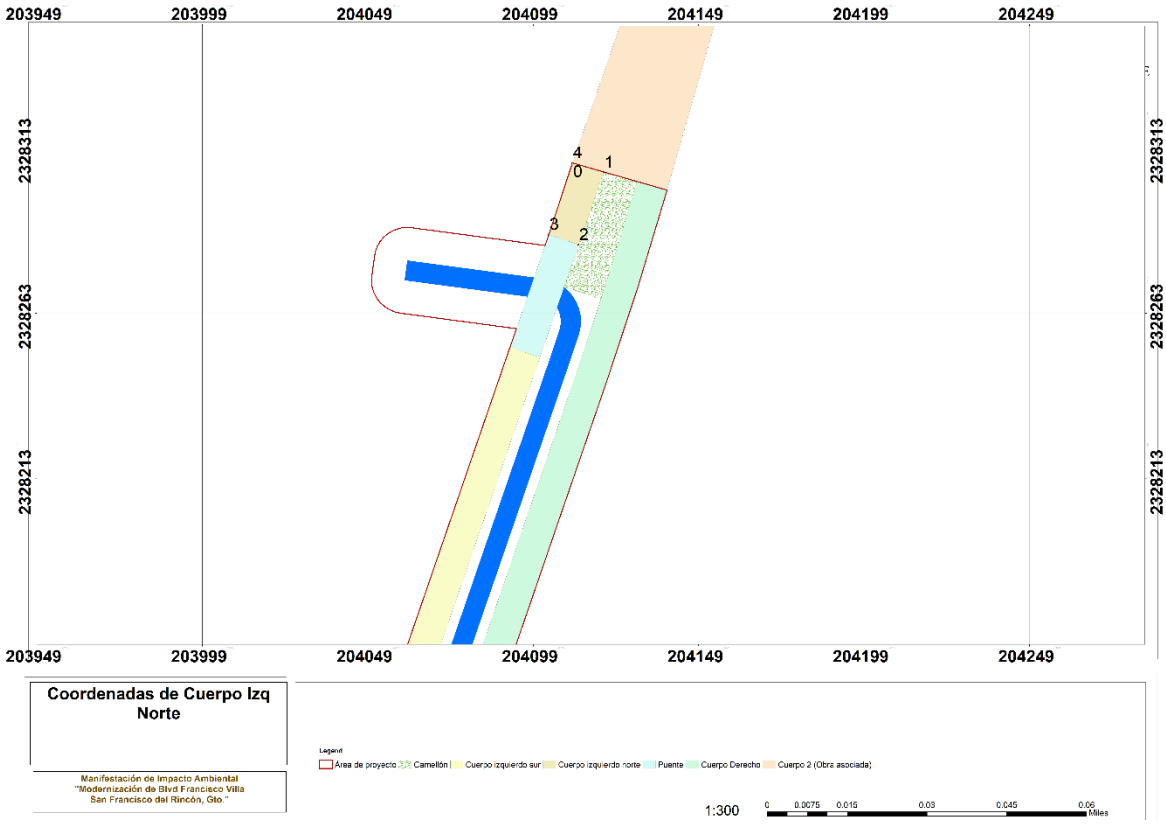


Imagen 8 Áreas de proyecto: Cuerpo izquierdo norte

2. CUERPO IZQUIERDO SUR (CIS).

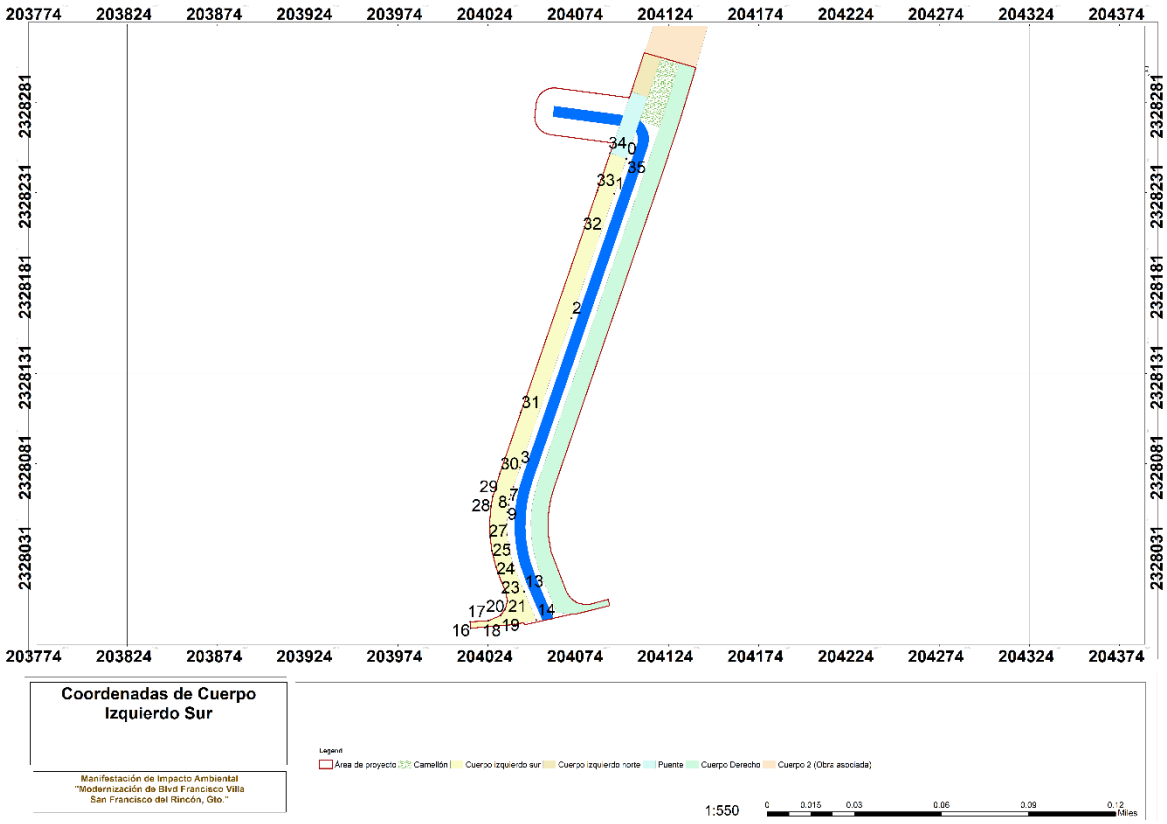


Imagen 9 Áreas de proyecto: Cuerpo izquierdo sur

Tabla 2 coordenadas UTM WGS84 de área del cuerpo izquierdo sur

PUNTO	X	Y
0	204101.01	2328249.91
1	204094.33	2328230.65
2	204070.52	2328161.66
3	204042.05	2328079.18
4	204038.34	2328068.42
5	204036.94	2328063.84
6	204036.36	2328061.50
7	204035.73	2328058.37
8	204035.15	2328054.40
9	204034.71	2328047.76
10	204034.88	2328041.87
11	204035.76	2328034.93
12	204038.40	2328024.88
13	204044.37	2328010.49
14	204051.11	2327994.69
15	204038.90	2327992.26
16	204014.70	2327990.24
17	204014.43	2327993.73
18	204024.42	2327994.36
19	204031.11	2327997.17
20	204033.90	2328000.85

PUNTO	X	Y
21	204035.02	2328005.22
22	204034.11	2328010.34
23	204031.29	2328016.94
24	204028.64	2328024.16
25	204026.42	2328033.21
26	204025.49	2328040.20
27	204025.25	2328049.49
28	204026.00	2328057.71
29	204026.94	2328062.91
30	204030.75	2328075.54
31	204042.49	2328109.57
32	204076.56	2328208.30
33	204084.88	2328232.41
34	204092.00	2328253.02
35	204101.01	2328249.91
Sup (m2)		2730.66

3. CUERPO DERECHO (CPD).

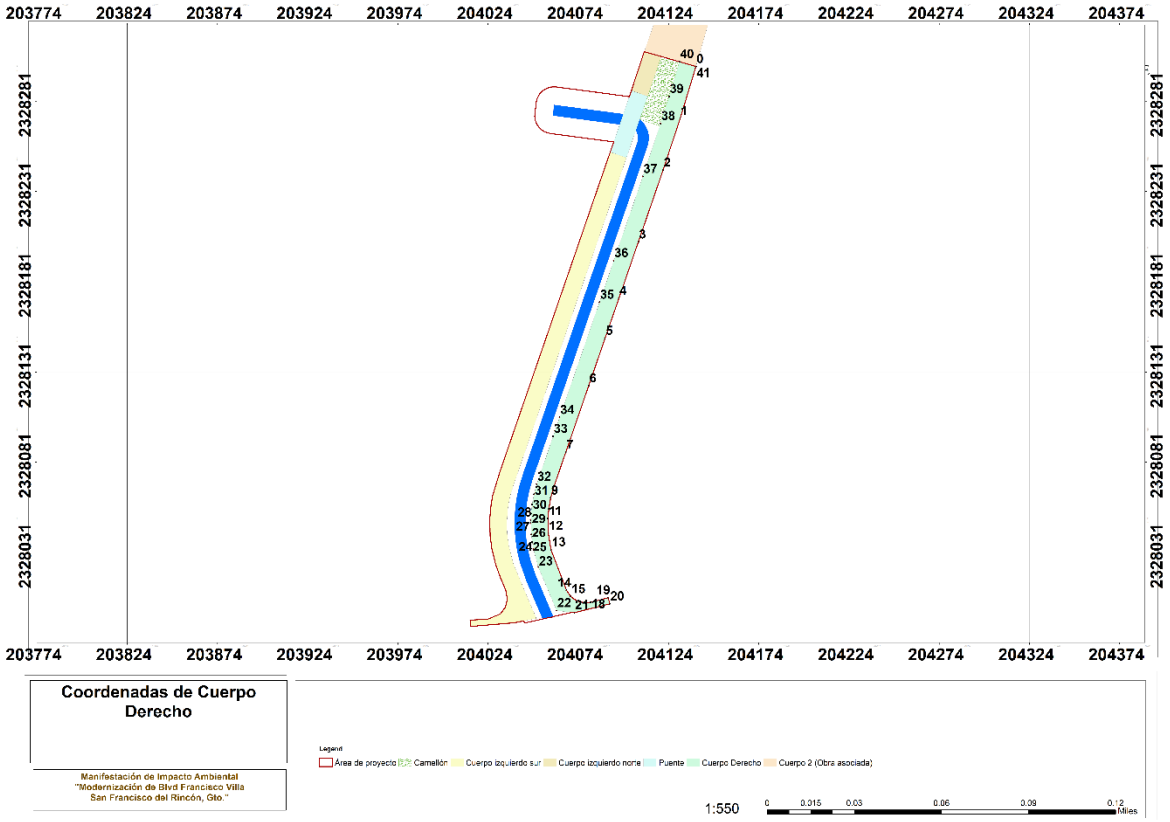


Imagen 10 Áreas de proyecto: Cuerpo Derecho de vialidad

Punto	X	Y
0	204139.48	2328300.44
1	204130.77	2328271.56
2	204121.30	2328242.91
3	204107.60	2328203.21
4	204096.82	2328171.98
5	204089.18	2328149.83
6	204080.09	2328123.50
7	204067.44	2328086.84
8	204060.92	2328067.96
9	204059.05	2328061.39
10	204057.97	2328055.24
11	204057.54	2328050.06
12	204057.73	2328041.80
13	204059.21	2328032.76
14	204067.86	2328010.22

Punto	X	Y
15	204070.15	2328006.76
16	204073.65	2328004.28
17	204077.94	2328003.24
18	204081.23	2328003.58
19	204090.89	2328006.14
20	204091.74	2328002.75
21	204072.17	2327997.86
22	204062.33	2327998.98
23	204052.15	2328023.19
24	204049.40	2328033.13
25	204048.74	2328036.97
26	204048.25	2328041.15
27	204047.98	2328047.52
28	204048.00	2328049.19
29	204048.18	2328052.77

Punto	X	Y
30	204048.74	2328057.86
31	204049.77	2328063.44
32	204051.27	2328069.02
33	204060.38	2328095.51
34	204064.01	2328106.03
35	204086.04	2328169.86
36	204093.98	2328192.88

Punto	X	Y
37	204110.07	2328239.49
38	204119.92	2328268.82
39	204124.63	2328283.81
40	204130.35	2328303.07
41	204139.48	2328300.44
Sup (m2)		3126.68

4. CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR (CPV).

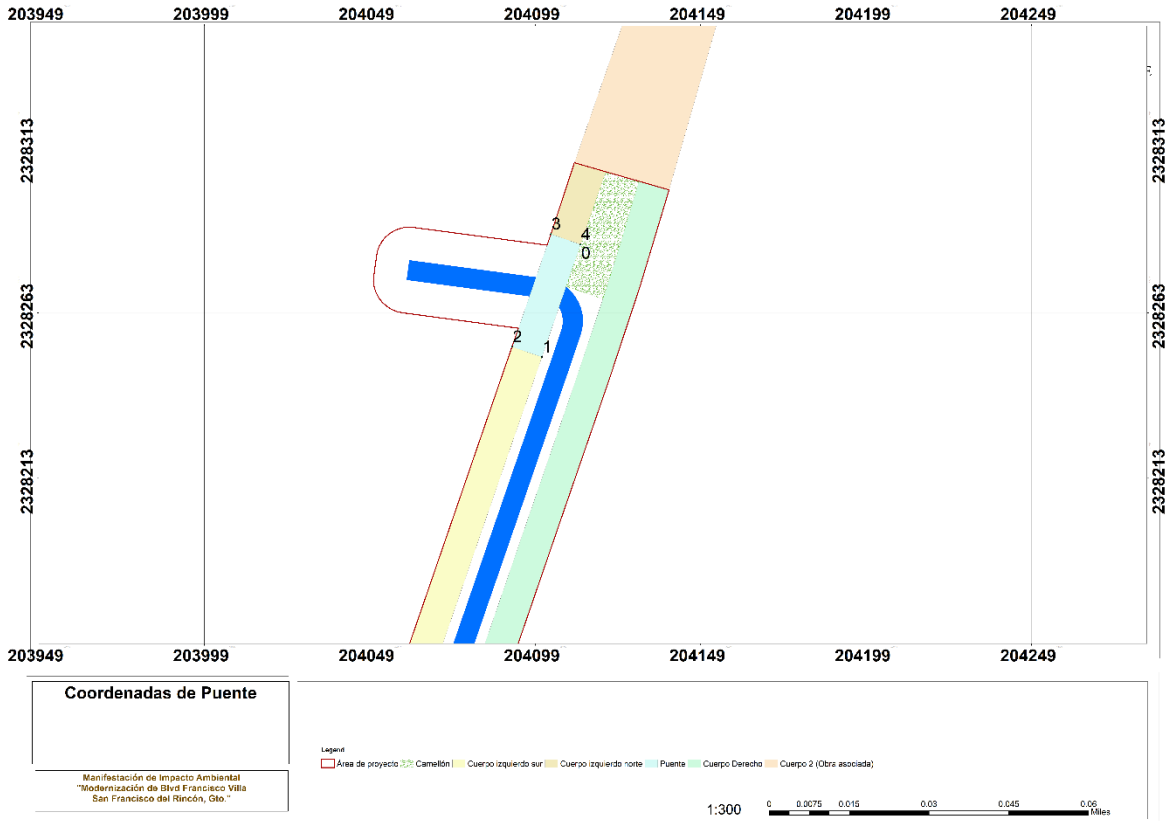


Imagen 11 Áreas de proyecto: Puente vehicular

Tabla 3 Coordenadas UTM WGS84 de área de Puente

PUNTO	X	Y
0	204112.72	2328283.95
1	204101.01	2328249.91
2	204092.00	2328253.02
3	204103.76	2328287.10
4	204112.72	2328283.95
sup		342.78

5. ZONA FEDERAL DEL ARROYO (ZF).

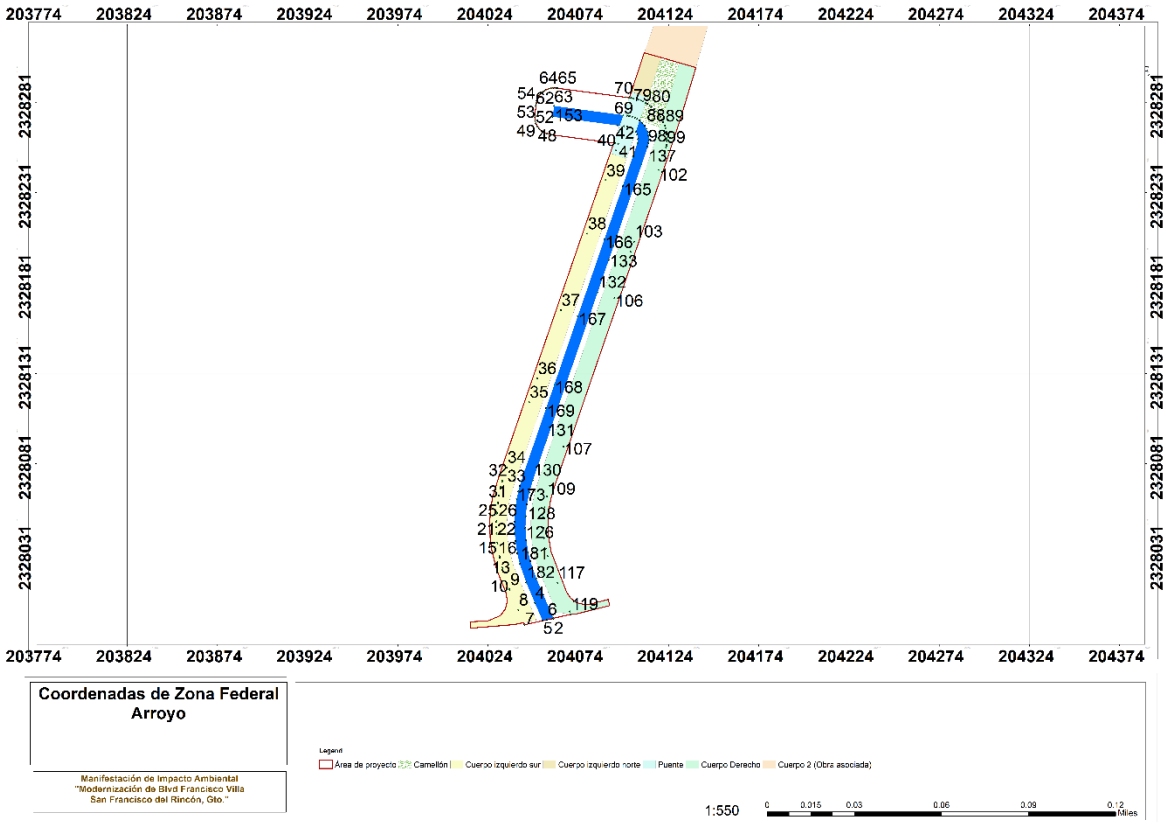


Imagen 12 Áreas de proyecto: Zona Federal de Arroyo

Tabla 4 Coordenadas UTM de Zona Federal de Arroyo Tres Marías

Punto	X	Y
0	204057.04	2327994.91
1	204060.47	2327995.69
2	204060.54	2327995.52
3	204057.04	2327994.91
4	204050.33	2328004.18
5	204054.47	2327994.46
6	204057.04	2327994.91
7	204044.60	2327992.11
8	204041.13	2328000.26
9	204036.31	2328011.54
10	204036.09	2328012.11
11	204032.41	2328022.68
12	204032.12	2328023.68
13	204030.80	2328029.30
14	204030.67	2328029.96
15	204029.60	2328036.85
16	204029.52	2328037.56
17	204029.13	2328042.19
18	204029.11	2328042.68
19	204028.99	2328045.97

Punto	X	Y
20	204028.99	2328046.32
21	204029.00	2328048.98
22	204029.01	2328049.41
23	204029.20	2328053.66
24	204029.24	2328054.22
25	204029.74	2328059.13
26	204029.80	2328059.65
27	204030.38	2328063.37
28	204030.45	2328063.74
29	204031.30	2328067.88
30	204031.40	2328068.32
31	204032.17	2328071.36
32	204032.34	2328071.95
33	204034.58	2328078.98
34	204034.65	2328079.20
35	204047.08	2328115.19
36	204051.59	2328128.28
37	204064.64	2328166.08
38	204079.27	2328208.48
39	204089.54	2328238.25

Punto	X	Y
40	204095.14	2328254.49
41	204096.44	2328258.32
42	204094.85	2328258.53
43	204058.82	2328263.33
44	204057.12	2328263.72
45	204055.51	2328264.38
46	204054.04	2328265.32
47	204052.75	2328266.50
48	204051.70	2328267.89
49	204050.89	2328269.44
50	204050.37	2328271.10
51	204050.15	2328272.83
52	204050.23	2328274.57
53	204050.89	2328279.20
54	204051.04	2328280.52
55	204051.36	2328282.05
56	204051.92	2328283.51
57	204052.70	2328284.87
58	204053.69	2328286.09
59	204054.86	2328287.14
60	204056.18	2328287.99
61	204057.61	2328288.62
62	204059.13	2328289.02
63	204060.69	2328289.18
64	204062.25	2328289.09
65	204062.67	2328289.05
66	204100.59	2328283.99
67	204102.61	2328283.72
68	204103.49	2328283.61
69	204103.73	2328283.57
70	204104.45	2328283.46
71	204105.17	2328283.31
72	204106.63	2328282.95
73	204107.71	2328282.62
74	204109.14	2328282.09
75	204110.21	2328281.62
76	204111.58	2328280.93
77	204112.03	2328280.68
78	204112.60	2328280.33
79	204113.87	2328279.48
80	204114.74	2328278.83
81	204114.95	2328278.64
82	204116.46	2328277.30
83	204117.51	2328276.21
84	204118.82	2328274.62
85	204119.72	2328273.34
86	204120.77	2328271.56
87	204121.43	2328270.20

Punto	X	Y
88	204122.17	2328268.32
89	204122.27	2328268.06
90	204122.63	2328266.84
91	204123.07	2328264.87
92	204123.17	2328264.41
93	204123.30	2328263.33
94	204123.43	2328261.31
95	204123.45	2328260.65
96	204123.41	2328259.75
97	204123.23	2328257.74
98	204123.12	2328256.90
99	204122.97	2328256.21
100	204122.48	2328254.25
101	204122.25	2328253.46
102	204118.95	2328243.75
103	204105.24	2328204.03
104	204103.32	2328198.46
105	204100.64	2328190.72
106	204094.46	2328172.79
107	204066.17	2328090.83
108	204058.64	2328068.99
109	204056.87	2328062.99
110	204055.74	2328057.32
111	204055.12	2328051.57
112	204055.01	2328045.79
113	204055.41	2328040.02
114	204056.33	2328034.26
115	204057.32	2328030.11
116	204060.36	2328021.43
117	204062.98	2328015.29
118	204069.74	2327999.45
119	204070.26	2327997.89
120	204060.47	2327995.69
121	204053.78	2328011.37
122	204051.03	2328017.82
123	204047.72	2328027.28
124	204046.51	2328032.31
125	204045.46	2328038.89
126	204045.00	2328045.54
127	204045.13	2328052.21
128	204045.85	2328058.84
129	204047.15	2328065.38
130	204049.11	2328072.04
131	204056.72	2328094.09
132	204085.01	2328176.06
133	204091.19	2328193.98
134	204093.86	2328201.72
135	204095.78	2328207.29

Punto	X	Y
136	204109.48	2328246.99
137	204112.78	2328256.68
138	204113.27	2328258.64
139	204113.45	2328260.65
140	204113.32	2328262.67
141	204112.87	2328264.64
142	204112.13	2328266.52
143	204111.10	2328268.26
144	204109.82	2328269.82
145	204108.31	2328271.17
146	204107.03	2328272.02
147	204105.67	2328272.72
148	204104.26	2328273.24
149	204102.80	2328273.59
150	204102.17	2328273.69
151	204101.29	2328273.81
152	204099.26	2328274.08
153	204060.93	2328279.19
154	204060.14	2328273.25
155	204096.17	2328268.44
156	204099.69	2328267.97
157	204101.38	2328267.75
158	204102.98	2328267.33
159	204104.50	2328266.52
160	204106.19	2328265.04
161	204106.99	2328263.32
162	204107.45	2328260.89
163	204107.09	2328258.58
164	204104.60	2328251.25
165	204099.00	2328234.99
166	204088.72	2328205.22
167	204074.09	2328162.81
168	204061.05	2328125.02
169	204056.53	2328111.93
170	204044.11	2328075.94
171	204041.87	2328068.91
172	204041.10	2328065.87
173	204040.25	2328061.73
174	204039.69	2328058.12
175	204039.19	2328053.21
176	204039.00	2328048.96
177	204038.99	2328046.31
178	204039.10	2328043.02
179	204039.48	2328038.38
180	204040.53	2328031.59
181	204041.86	2328025.97
182	204045.51	2328015.47
183	204050.33	2328004.18
Sup (m2)		**6926.48**

6. CAMELLON VARIABLE (CAV).

Tabla 5 Coordenadas UTM WGS84 de área de camellón

Punto	X	Y
0	204108.32	2328271.16
1	204108.32	2328271.16
2	204108.31	2328271.17
3	204108.32	2328271.16
4	204108.32	2328271.16
5	204112.72	2328283.95
6	204120.26	2328305.80
7	204130.35	2328303.07
8	204124.63	2328283.81
9	204120.49	2328270.61
10	204119.45	2328267.42
11	204108.32	2328271.16
Sup (m2)		413.33

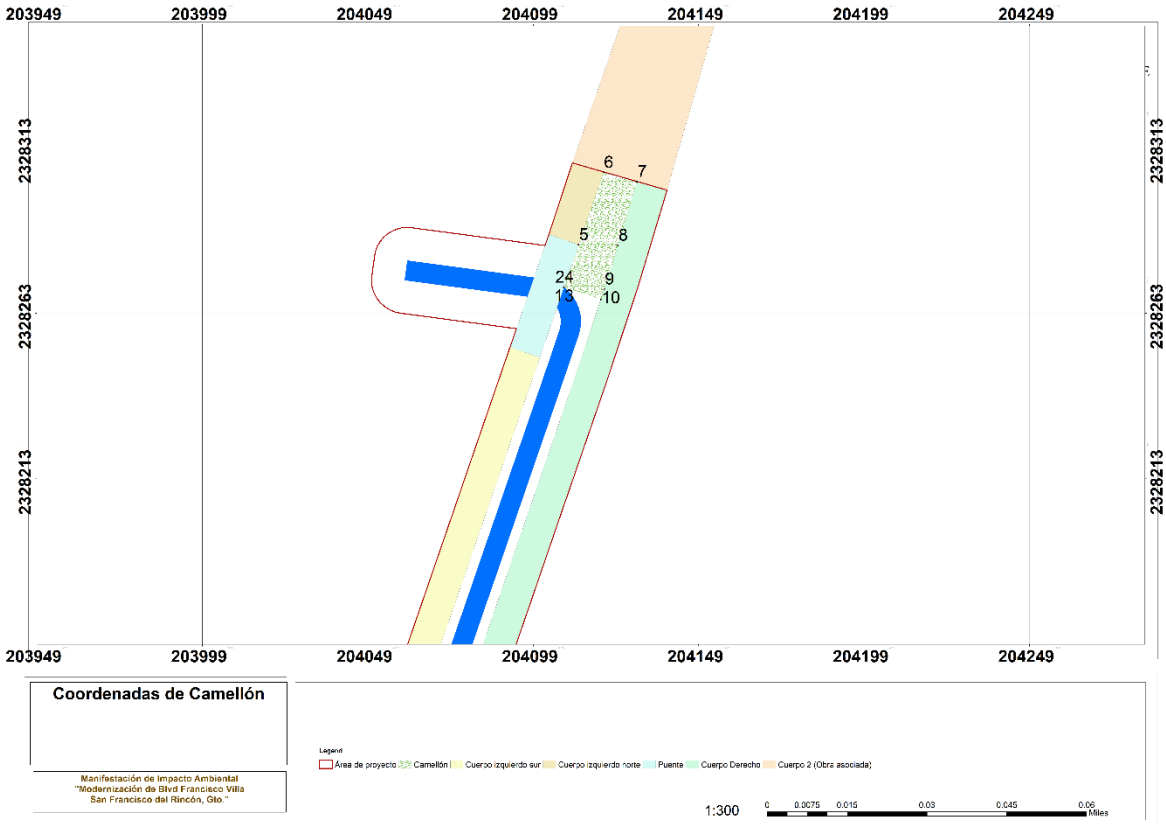


Imagen 13 Áreas de proyecto: Camellón

La tabla de superficies se muestra como sigue:

Tabla 6 Distribución de áreas de proyecto

Distribución de áreas original										
Área	Superficie	Características principales	Uso de suelo							%
			Forestal	Cuerpo o corriente de agua	Agrícola	Camino	Zona Federal	Otro uso	Superficie	
Cuerpo Izquierdo Norte	221.32	L=7 m	0	0	0	221.32	0	0	221.32	**1.40%**
Cuerpo Izquierdo Sur	2730.66		0	0	0	884.79	1845.87	0	2730.66	**17.31%**
Cuerpo derecho	3126.68		0	0	0	1157.49	1969.20	0	3126.68	**19.82%**
Puente Vehicular	342.78		0	58.42	0	44.78	239.58	0	342.78	**2.17%**
Camellón	413.33		0	0	0	0	93.42	319.91	413.33	**2.62%**
Arroyo	2014.78	Variable	0	2014.78	0	0	0	0	2014.78	**12.77%**
Zona Federal Arroyo	6926.48		0	0	0	0	2778.41	4148.06	6926.47	**43.91%**
TOTAL	15776.04		0.00	2073.20	0.00	2308.38	6926.47	4467.97	15776.03	100%

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.

II.1.4.1. IMPROTE TOTAL DE CAPITAL REQUERIDO.

La inversión que la empresa destina a esta obra asciende a con el siguiente desglose de conceptos:

Concepto	Monto (S M.N,)
Terracerías y cortes.	1,636,375.00
Cimentación.	12,356,484.00
Terraplenes y rellenos.	1,543,585.00
Estructura de puente, superestructura y pavimentos.	8,612,360.00
Señalamiento operativo.	1,046,557.00
Trabajos diversos en accesos.	500,061.50
Total.	**25,695,619.00**

No se realiza análisis financiero, pues la obra constituye más una acción de beneficio social. No se realiza el análisis desde el enfoque de recuperación de capital debido a que se trata más de una obra que trae, más que utilidad económica, beneficios sociales y ambientales.

II.1.4.2. MONTO DESTINADO PARA LA IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Dentro del análisis de costo beneficio, pocas veces se integra en un proyecto, los costos para evitar, controlar o minimizar el daño ambiental (CA) en que se incurre por la realización de una obra o actividad, sin embargo, es de suma importancia incorporar dichos costos a dicho análisis, si se busca la sustentabilidad del proyecto, es decir, aprovechar los recursos naturales sin dañar el ambiente y sin atentar su disponibilidad para las generaciones venideras.

Para el proyecto se consideran los siguientes costos por la implantación de las citadas medidas de mitigación y/o compensación, mismos que se espera sean entre 1-5% de la inversión inicial, garantizando de esta manera su aplicación y motivación hacia un enfoque de protección del ambiente por parte del promovente del proyecto.

Tabla 7. Monto destinado para las medidas de mitigación y compensación.

Acción Ambiental	Cantidad ($) (Costos directos equivalentes a inversión ambiental)
Letrinas	100,000.00
Riego de vialidades	120,000.00
Manejo de residuos no peligrosos	8,000.00
Manejo de despalme y escombros	120,000.00
Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo	300,000.00
Forestación de la zona federal del Río.	125,000.00
Mantenimiento de forestación por 2 años	36,000.00
Colocación de un letrero de lámina de 2.00 m x 1.50 m, prohibiendo tirar basura o escombro al río. El letrero llevará los logos de SEMARNAT,	10,000.00

CONAGUA, Municipio de San Fco. Se colocarán en la zona federal del Rio, a la altura del puente vehicular.	
Limpieza del Arroyo Tres Marías 1,000 m (500 m aguas arriba del puente y 500 m aguas abajo).	18,000.00
Capacitación en materia de educación ambiental y seguridad	40,000.00
Señalética preventiva e inductuva en materia ambiental	25,000.00
Elaboración de programa de manejo e intervención de arbolado urbano	20,000.00
Ejecución de programa de manejo e intervenciónd de arbolado urbano	350,000.00
Seguimiento Ambiental	300,000.00
Elaboración de informes de cumplimiento (semestral)	40,000.00
TOTAL	**1,609,000.00**

El monto de las medidas de prevención, mitigación y buenas prácticas ambientales corresponde a un **6.26%** del total de la inversión, dentro del parámetro aceptable (1-5%).

II.1.4.3. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO.

El demostrar la viabilidad económica-social-ambiental resulta de vital importancia, pues garantiza su sustentabilidad y beneficio social, alentando la continuidad del proyecto, incluyendo, la de la implantación de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales identificados para las actividades y obras planteadas.

En este caso, resulta difícil comparar utilidades y costos de obras complementarias con las propias y de gran envergadura de la vialidad a construir. Lo cierto es que, aun cuando se percibe una inversión alta respecto a las obras o actividades de jurisdicción federal, se obtendrán beneficios económicos importantes para los desarrolladores e inversionistas, aún con la implantación de las medidas de mitigación.

En el enfoque ambiental, se llevará a cabo el proyecto dentro de la zona federal del Arroyo Tres Marías, que presenta poca cobertura de vegetación (mínima afectación de vegetación), no considerándose alteración significativa a la estructura del cauce

Concluyendo sobre el análisis costo-beneficio, **SE CONSIDERA VIABLE EL PROYECTO, DESDE LOS ENFOQUES AMBIENTAL, ECONÓMICO Y SOCIAL**, puesto que existen altos beneficios económicos, sociales y ambientales, a comparación de los daños ambientales que se provocan por el proyecto.

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El proyecto que se somete a la evaluación del impacto ambiental consiste en la modernización del Blvd Francisco Villa, en el cual incluye la construcción de un puente vehicular del lado poniente de la vialidad, con al finalidad de pasar el Arroyo Tres Marías.

Las obras consideradas en el proyecto, así como sus dimensiones y características principales se desglosan a continuación:

1. CONSTRUCCIÓN DE VIALIDAD.

Considera la construcción de la vialidad que consiste en dos cuerpos separados con un ancho de calzada de 6.00 metros cada uno, ciclovía de 1.50 m (separado por boyas y delimitadores para carril exclusivo), banquetas a cada margen de la vialidad con ancho de 2.00 m y un camellón central con ancho variable.

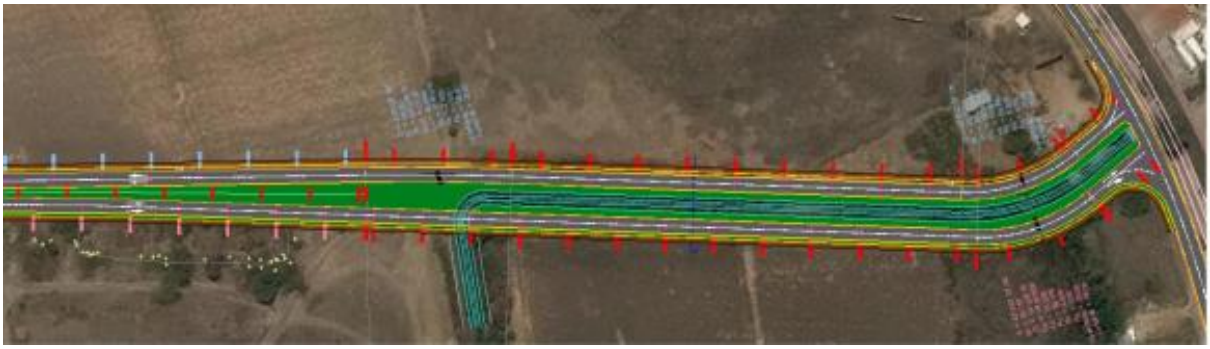


Imagen 14 Planta geométrica de área de proyecto. Fuente: Proyecto Ejecutivo

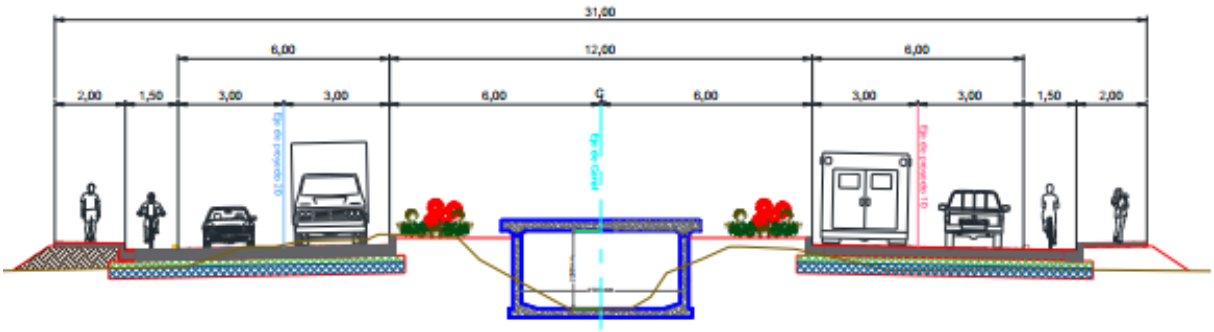


Imagen 15 Sección transversal del proyecto. Fuente: Proyecto Ejecutivo

2. DESAZOLVE Y LIMPIEZA DEL LECHO DEL ARROYO TRES MARÍAS.

Considera el desazolve y limpieza del lecho del río, en el área del proyecto, al nivel del lecho existente.

Se considera la limpieza y desazolve de 2844.29 m^2, de los cuales una parte corresponde a la construcción del nuevo cuerpo (646 m^2).

Las acciones de limpieza y desazolve que se proponen realizar en el lecho del río, en todo lo ancho del cauce en un tramo de 30 metros aguas abajo y otro tramo aguas arriba del límite del puente vehicular actual

3. CONSTRUCCIÓN DE PUENTE NUEVO (CPV)

La construcción de este cuerpo se realizará en la zona donde se demolerá el cuerpo antiguo, la nueva estructura constará de losa de concreto reforzado apoyada en trabes AASHTO prefabricadas y estas a su vez sobre estribos de concreto reforzado en los extremos y en el apoyo central constará de un cabezal y pilas de cimentación de concreto reforzado.

La estructura nueva del puente considera el vehículo de diseño T3-S2-R4 TIPO I. El proyecto geométrico contempla el empate del nuevo cuerpo con el ya existente al norte de este.

El puente considera un ancho de 12 metros (m) y largo de 40.54 metros (m) aproximadamente. Incluye una banqueta de ancho 2 metros (m), un carril de ciclovía de 1.5 metros (m) y dos carriles de 3.50 metros (m). Se considera un área adicional para el camellón.

El puente vehicular se desplantará en el lecho del Río Silao, en un suelo de arcilla de baja plasticidad y arena arcillosa sobre pilotes a instalar con profundidad aproximada de 13.5 metros (m) sobre el nivel de suelo del río.

Para asegurar la resistencia y especificaciones adecuadas del puente vehicular a construir, así como verificar la capacidad hidráulica requerida en la zona del puente, se realizaron los siguientes estudios

- Mecánica de suelos (**ANEXO 6 Mecánica de suelos**)
- Estudio Hidrológico.
- Diseño de pavimentos (**ANEXO 7 Diseño de pavimentos**)

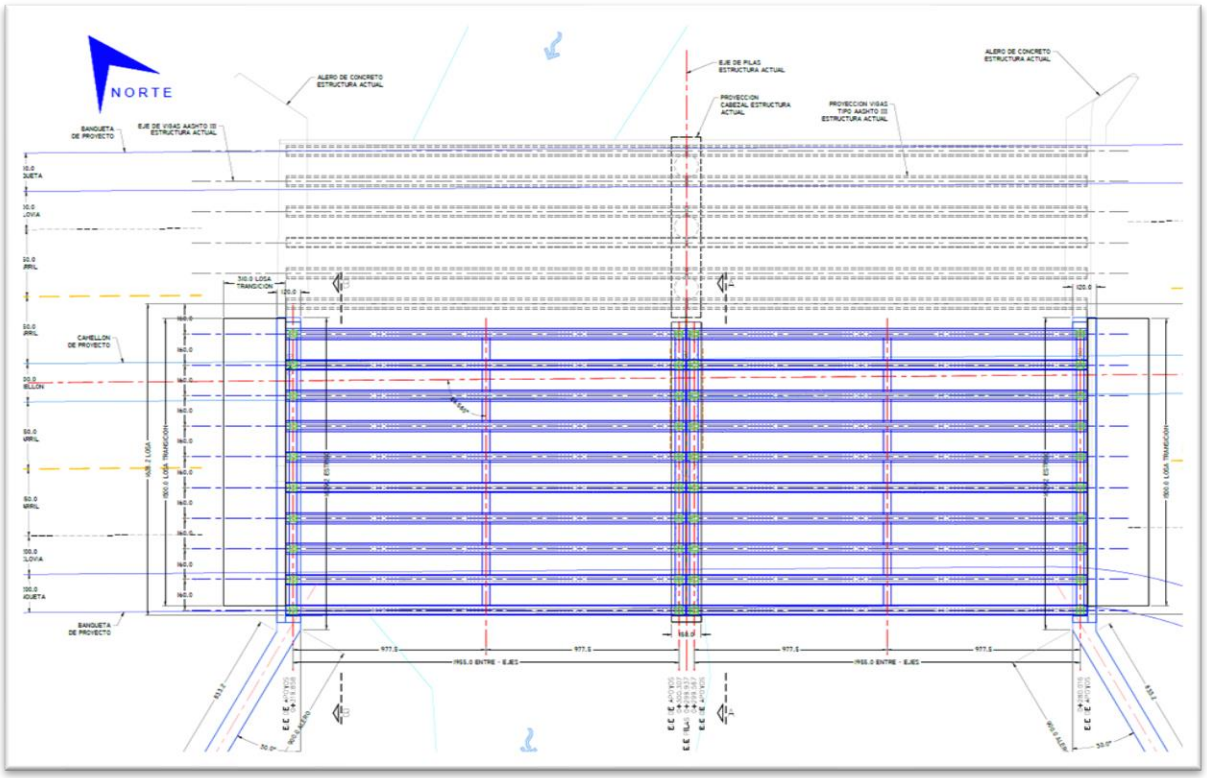


Imagen 16. Cuerpo nuevo del puente vehicular. Fuente: Planos técnicos.

La vista de perfil longitudinal del cuerpo se muestra en la imagen siguiente:

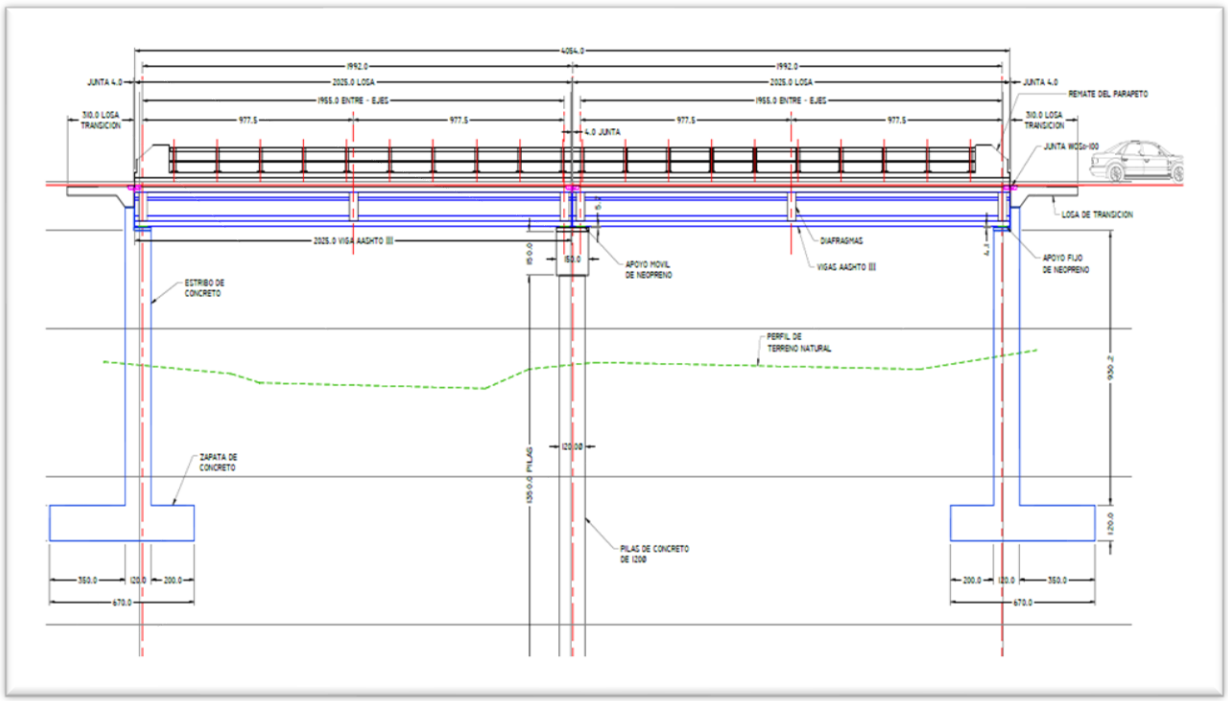


Imagen 17. Perfil longitudinal del puente vehicular. fuente: Planos técnicos.

La vista en sentido de la vialidad, de sur a norte, se puede apreciar en la imagen:

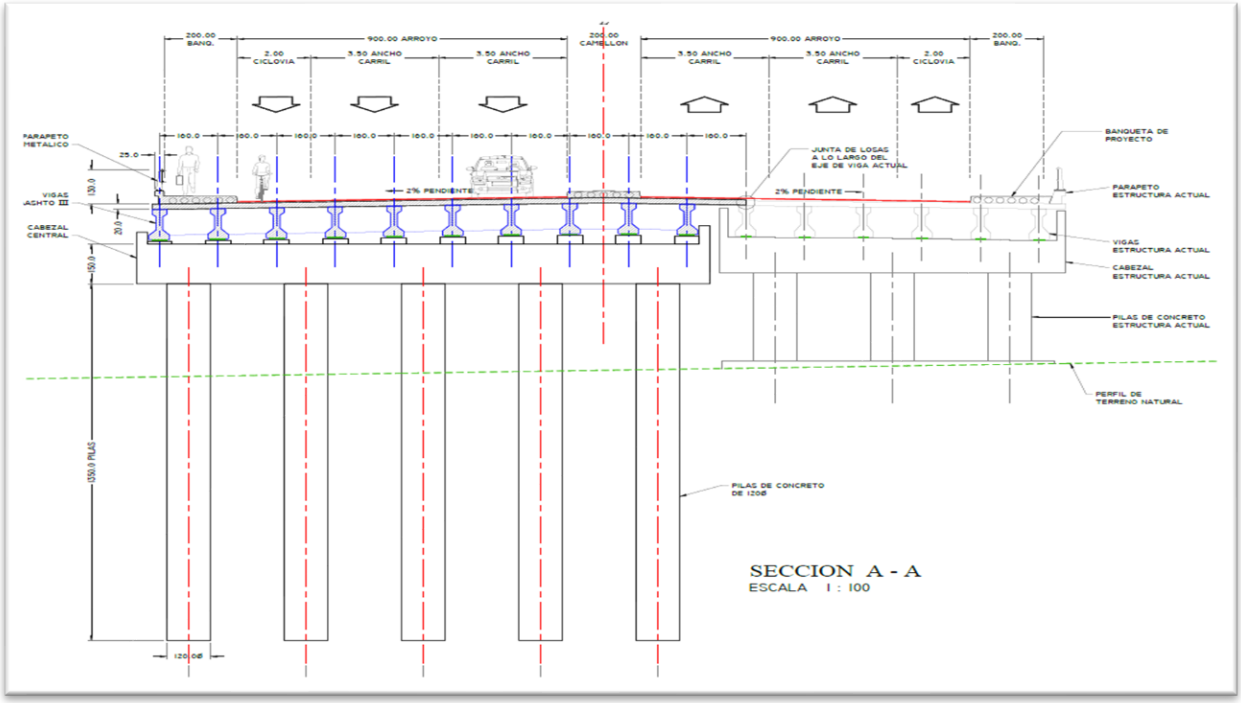


Imagen 18.Vista en tercera persona del puente vehicular, desde un punto de referencia de sur a norte. Fuente: Planos técnicos.

4.- CONSTRUCCIÓN DE ÁREA DE ZAMPEADO .

Considera la construcción de zampeado de roca o concreto en el área de proyecto y en una superficie del ancho del Río, 20 metros aguas abajo del puente vehicular actual.

El grosor del zampeado se prevé tenga un grosor de al menos 20 cm. si es de concreto.

5. ZONA FEDERAL MARGEN DERECHO DEL ARROYO TRES MARÍAS Y ZONA FEDERAL MARGEN IZQUIERDO DEL ARROYO TRES MARÍAS

Corresponde a la superficie de terreno de zona Federal que será afectado por las obras del proyecto. Este considera 10 metros desde el borde del Arroyo Tres Marías hacia afuera, en cada lado del Arroyo

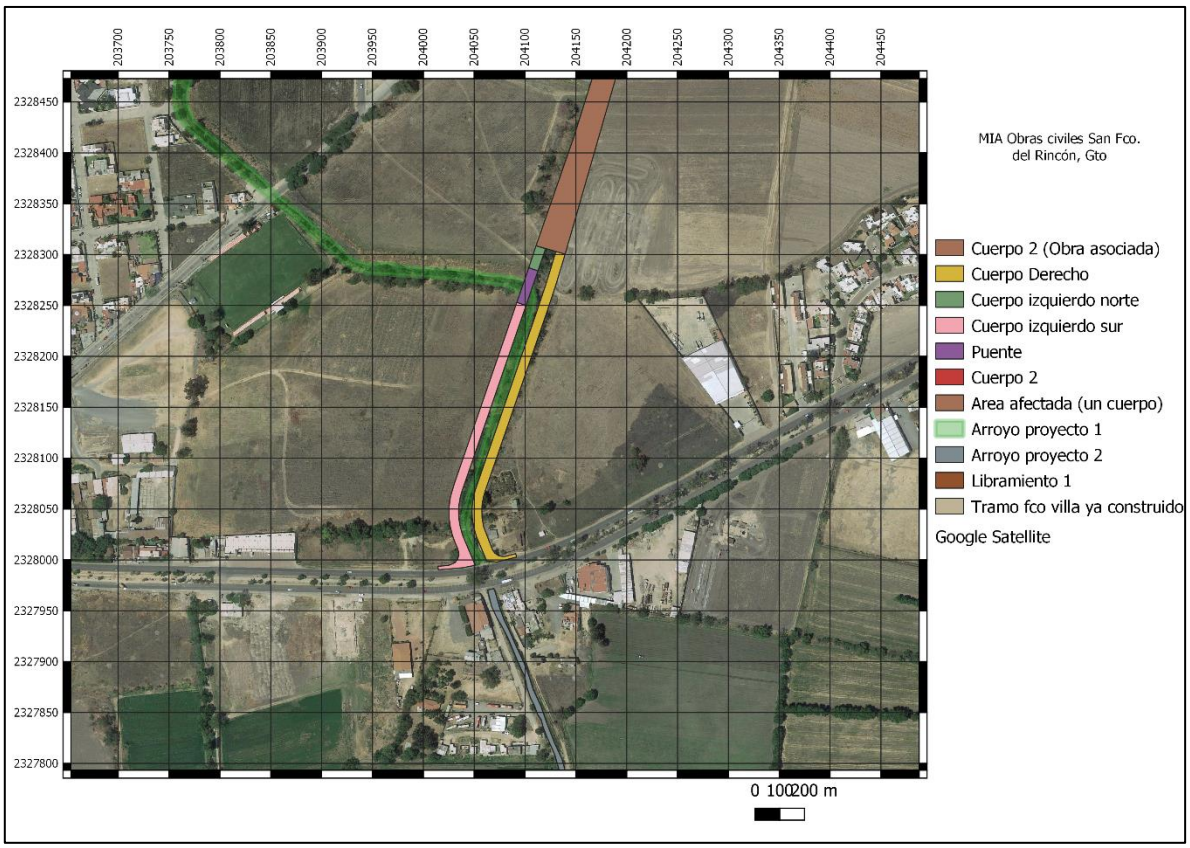


Imagen 19 Distribución de áreas de proyecto, imagen satelital. Fuente: Google Earth.

II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO.

USO ACTUAL DE SUELO.

Actualmente el uso de suelo de la superficie en la que se pretende modernizar y construir el trazo del Blvd. Francisco Villa es de uso agrícola o terracerías. Esta superficie se encuentra rodeada de colonias, residenciasles, negocios y vialidades que comunican adecuadamente la zona. Se cuenta con parcelas agrícolas de particulares. En las cercanías al área de proyecto existen colonias como la de Ex Hacienda de Santiago al norte y El Paraíso al noroeste.

La colindancia del trazo es de uso agrícola y al sur se cuenta con el Libramiento Juventino Rosas que atraviesa de lado a lado la ciudad de San Fco. del Rincón

El área de estudio se encuentra en el arroyo Tres Marías (bien nacional).

COLINDANCIAS.

El uso de suelo actual está definido con base a las consultas bibliográficas y cartográficas disponibles, también de acuerdo a los reconocimientos de campo, así pues, de acuerdo a INEGI el uso de suelo es Agrícola, en colindancia con zonas de uso de suelo Urbano, como principales: Fraccionamientos habitacionales, con comercios y talleres familiares. El uso

potencial del área de proyecto es Habitacional, por lo que se espera en un futuro cercano se vuelva totalmente de uso Habitacional.

De acuerdo a esto se puede señalar que el área es urbana, comunicada y con todos los servicios. Se cuenta con varidad de negocios a través del Libramiento Juventino Rosas.

Tabla 8. Colindancias con el área de Proyecto.

Colindancias	Dirección	Distancia
Cruz Roja	Sur	165 m
Colonia el Paraiso	Norte	370 m
Ex hacienda de Santiago	Norte	330 m
Libramiento Juventino rosas	Sur	0-10 m
Parcelas agrícolas	Noreste, oriente, poniente, noroeste	0-10 m
Construrama	Oriente	110 m



Imagen 20. Colindancias del proyecto. Fuente: Google Earth

II.1.7. USO POTENCIAL DEL SUELO, DE ACUERDO AL INEGI.

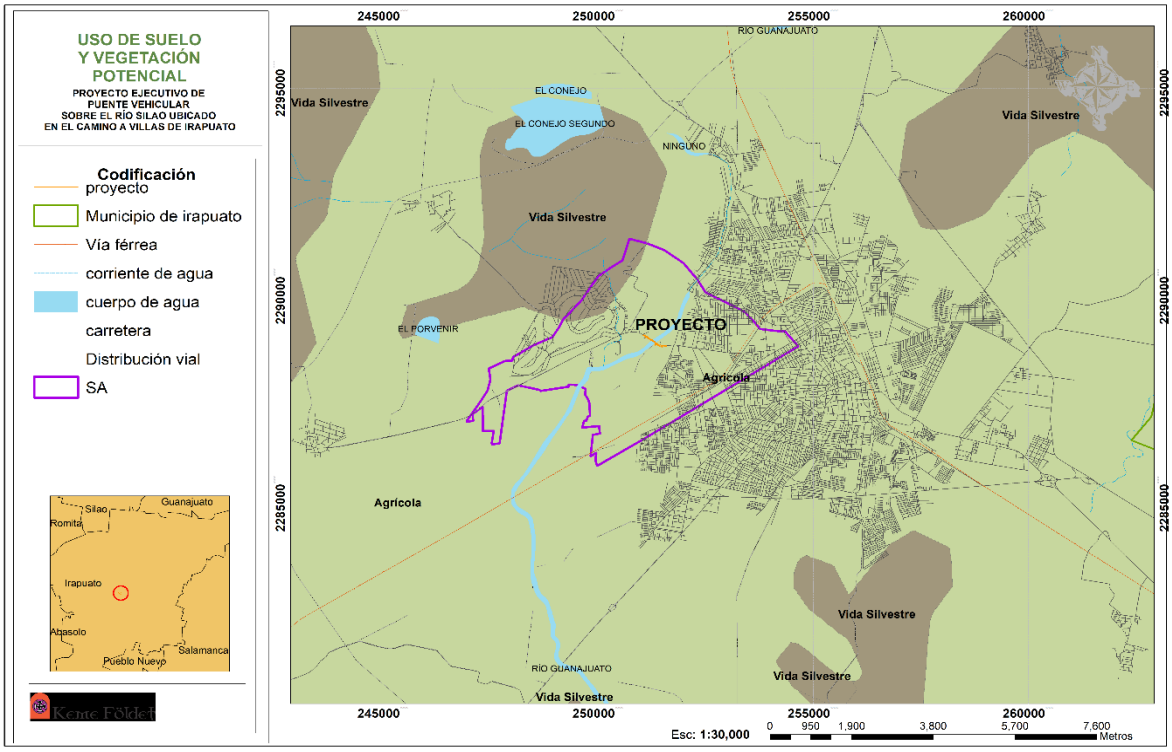


Imagen 21. Uso potencial de suelo en el área de proyecto. Fuente: INEGI.

II.1.8. CONSIDERACIONES ESPECIALES SOBRE EL USO DE SUELO Y COLINDANCIAS.

Se concluye que el uso de suelo planificado para la zona es compatible con el que se pretende dar al polígono, haciendo mención que actualmente ya se hace uso de este; además el proyecto se ubica en fuera del límite de un área Natural Protegida federal, Cerro de Arandas, así como de una ZONA TERRESTRE PRIORITARIA DE MÉXICO o ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICA), de acuerdo a la identificación y clasificación que ha hecho la CONABIO.

Los usos de suelo colindantes al área donde se ubica el cauce a intervenir, presentan compatibilidad con las que se pretende dar: INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN.

II.1.9. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

La zona es agrícola-urbana-comercial, de la ciudad de San Francisco del Rincón, Gto. y cuenta con todos los servicios.

Tabla 9. Servicios de la zona del proyecto.

Servicio requerido	¿Se cuenta con él?	En caso de no disponer de él, la forma de obtenerlo
Vías de Comunicación	SI. Se accede por el Blvd. Juventino Rosas	No considerado

Energía eléctrica	Si	No considerado
Agua	SI	No considerado
Drenaje	SI. Pluvial y sanitario (Aunque este último no se requiere para el proyecto. Es posible que en los terrenos que aún se tenga uso de suelo de agricultura no se cuente con este servicio.	No considerado.
Telefonía	En la vialidad correspondiente al proyecto, se cuenta con redes de línea telefónica.	No considerado.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

Para el análisis ambiental es importante dejar claras las obras y actividades a efectuar y sus etapas de ejecución, ya que resulta vital establecer la relación obra-afectación ambiental, para establecer condiciones idóneas, desde los enfoques económico, social, técnico y ambiental.

Obras y actividades principales.

Solo se considera para el presente estudio de impacto ambiental, la realización de obras civiles en el arroyo Tres Marías y zonas federales del mismo: La construcción de los cuerpos oriente y poniente de la vialidad, asi como la construcción del puente en el cuerpo poniente para atravesar el arroyo Tres Marías.

Las dimensiones totales son de **15,776 m2**. Considerando una superficie de Zona Federal de **6926 m2**.

La superficie total del puente vehicular a construir, incluyendo zona federal, es de aproximadamente **342.8 m^2**.

Obras asociadas.

La obra asociada es la construcción de la vialidad que es competencia del estado o municipio en materia de impacto ambiental.

Obras provisionales.

Para llevar a cabo la obra civil no se considera la implementación de campamentos y bodegas, ya que el personal que laborará en la obra se pretende contratar exclusivamente de la zona, garantizando la derrama económica local. Se pretende utilizad la infraestructura ya instalada que utilizan para la construcción del Blvd en la superficie asociada de competencia estatal.

Asímismo se considera la utilización de las oficinas móviles que ya utilizan para la construcción del resto del Blvd en la zona del proyecto, las cuales pueden ser trailas o remolque equipados. La cantidad de oficinas dependen de la infraestructura y la capacidad.

Para las instalaciones sanitarias se utilizan letrinas móviles con densidad de 1 por cada 10 trabajadores, considerando que ya se encuentran instaladas al menos 6 en el trazo del Blvd Fco Villa.

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

El programa de trabajo exhibe las actividades a realizar en las diferentes etapas y tiempos de ejecución. Regularmente se emplea el diagrama de Gantt. El siguiente programa también incluye los tiempos de gestión o de obtención de permisos, licencias u otras actividades que pueden modificar o postergar los tiempos de obra o actividad.

El programa considerado para el presente proyecto solo involucra las obras principales del proyecto.

En caso de que se prevean cambios al proyecto, ya sea durante su construcción u operación, se harán las notificaciones correspondientes ante las instancias competentes para que señalen lo procedente.

A continuación, se presenta el programa general, que incluye los tiempos de ejecución:

Tabla 10. Programa general de obra.

Actividades	Fecha (BIMESTRES).															Fecha (DECADAS)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5
PRELIMINAR			6																	
Permiso de SEMARNAT																				
Permiso de CONAGUA																				
PREPARACIÓN DEL SITIO				2	2	2	2	2	2											
P1 LIMPIEZA				2	2	2	2	2	2											
PS2. TRAZO Y NIVELACIÓN				1																
PS3. MANEJO E INTERVENCIÓN DE ARBOLADO URBANO				2	2	2														
PS4.LIMPIEZA Y DESHIERBE				2	2	2														
PS5.DESMONTE				2	2	2														
PS6. DESPALME				2	2	2	2	2												
CONSTRUCCIÓN.				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
CO1 CORTES Y EXCAVACIONES						2	2													
CO2 AFINE Y COMPACTACIÓN DE TERRENO						2	2													
CO3 RECONFORMACIÓN Y EMBOVEDADO DE CAUCE DE ARROYO TRES MARÍAS						2	2													

Actividades	Fecha (BIMESTRES).															Fecha (DECADAS)				
CO4 CONSTRUCCIÓN DE PUENTE						2	2	2												
CO5 CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE MENOR									2											
CO6 CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE PLUVIAL										2										
CO7 CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE SANITARIO Y AGUA POTABLE										2										
CO8 CONFORMACIÓN DE CAMELLÓN										2										
CO9 REFORESTACIÓN											2				2					
CO10 CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE												2								
CO11 CONFORMACIÓN DE BASE HIDRÁULICA												2								
CO12 CONSTRUCCIÓN DE BANQUETAS													2							
CO13 CONSTRUCCIÓN DE CICLOVÍAS													2							
CO14 RIEGO DE IMPREGNACIÓN														2						
CO15 SEÑALETICA Y PINTURA															2					
CO16 LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA															2					
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.																10	10	5		
OP1 MANTENIMIENTO RUTINARIO										2	2	2				10	10	5		
OP2 RECONSTRUCCIÓN										2	2	2				10	10	5		
OP3 OPERACIÓN																10	10	5		
ETAPA DE ABANDONO DE SITIO.																				

El tiempo total solicitado para la construcción del puente vehicular, se contabilizará a partir de que se otorguen todas las autorizaciones.

Si no se pudieran cumplir las fechas, se procedería a solicitar una ampliación de plazo por la mitad del plazo otorgado antes de la fecha de vencimiento.

II.2.2. TRÁMITES.

Esta etapa consiste en la realización de todos los actos administrativos y de trámite para el proyecto, es importante debido a que las obras o actividades inician con las autorizaciones que otorga el Gobierno.

Se considera para esta etapa, la realización de los trámites ante las instancias gubernamentales respectivas, principalmente el relativo al otorgamiento de los permisos para la realización de obras en bienes nacionales que administra la CONAGUA, que se estima toma un tiempo de entre 2 y 4 meses, contados a partir del otorgamiento de la autorización de la SEMARNAT en materia de Impacto Ambiental.

Los tiempos se “encadenan” debido a que, de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, la autorización en materia de Impacto Ambiental para el proyecto de referencia es un requisito de la CONAGUA para otorgar los permisos o concesiones en materia de su competencia.

II.2.3. PREPARACIÓN DEL SITIO.

La preparación del sitio consiste en el acondicionamiento del área para realizar las obras principales.

PS1 LIMPIEZA.

Antes de iniciar los trabaos referentes a la ejecución de la obra, se llevará a cabo una primera limpieza que se encargará del retiro de los materiales no aptos dentro de la zona del proyecto para facilitar el tránsito de unidades de personal y de todo el movimiento dentro de la obra. El área de intervención de acciones de limpieza considerada es de 15776 m2 que corresponde a la superficie de ocupación del proyecto.

PS2.TRAZO Y NIVELACIÖN

Consiste en la revisión y colocación de referencias en una longitud total de aprox 320 m linales que correponden a la longitud del troncal del proyecto, determinando la correcta delimitación de los alineamientos horizontales y verticales de acuerdo a la geometría del proyecto, con apego a los lineamientos de la normativa de Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

PS3 Manejo e intervención de arbolado urbano.

Se refiere a las acciones de poda, trasplante y tala de ejemplares arbóreos identificados dentro de la línea de ceros, cabe señalar previo a la realización de estas oacicones deben ser autorizadas por las direcciones de ecología de ambos municipios de acuerdo con sus ámitos de competencia. Se tiene en el área de proyecto un inventario de 56 ejemplares. El maneo se hará conforme al **ANEXO 4 Manejo de Arbolado**.

PS4 Desmonte.

En esta actividad se retira la maleza, pastos y hierba no transplantable que se encuentra en el área de proyecto. La superficie de desmonte correponde únicamente al área donde se llevará a cabo la ampliación de la troncal y donde serán construidos los cuerpos de la vialidad. Con una superficie de aprox 6078 m2.

PS5 DESPALME.

Corresponde a la remoción del material edáfico superficial del terreno, es decir el material orgánico o depósitos de materiales no utilizables, evitando la contaminación de estos materiales con aquellos que cuentan con características físicas adecuadas para su uso en obra. El material producto de despalme se retira a los puntos de acopio para su utilización en actividades de restauración y mejoramiento de suelos.

Considerando que el proyecto conformará la ampliación del camino en uan superficie de 6079 m^2, la mecánica de suelos arroja un espesor de 0.09 m de capa vegetal, se calcula un volumen de despalme de 547 m3, dicho material se reutilizará en labores de revegetación para el camellón y áreas verdes.

II.2.3.1. Descripción de obras o actividades provisionales del proyecto.

Las obras y actividades provisionales del proyecto se mencionan previamente en el documento, se prevé la utilización de las instalaciones provisionales ya establecidas para la construcción del Blvd de la Etapa 1, actividades de competencia estatal. Por lo que podría decirse que no se requieren nuevas instalaciones provisionales para este proyecto.

II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

II.2.4.1. Descripción de obras o actividades.

CO1. Cortes y excavaciones.

Consiste en el retiro de material mediante la apertura de cepas o zanjas por medios mecánicos hasta cumplir con los niveles requeridos en los alineamientos verticales y horitonzates planteados en la topográfia para dar alojo de manera correcta a las capas que conforman los cuerpos de la estructura vial.

Considerando que la sección a conformar es de 15.00 para los dos ejes, es decir 2 carriles de 3.00 m y ciclovía de 1.50 m en cada eje, con la longitud aproximada de 320 m lineales, con profundidades variables de excavación que van de 0.58 m-0.73 m-1.03 m, se prevé una generación de residuos producto del corte y excavaciones de hasta 3,600 m3.

Este volumen se considera para disposición final en un banco autorizado.

CO2. Afine y compactación de terreno.

El afine de la sección consiste en el escarificado y remoción del material necesario para perfilar las secciones ya atacadas. En seguida se realizará la compactación sobre el terreno natural hasta obtener el 90% de su P.V.S.M. AASHTO. Finalmente, el material sobrante producto del afine, se retirará del sitio de trabajo y será depositado en un banco de tiro autorizado en materia ambiental.

Estas actividades se realizan en la totalidad del tramo, en una longitud de 320 m, y un ancho de sección promedio de 15 m equivalene a 4800 m2.

CO3 Reconformación y embovedado de cauce de arroyo Tres Marías

Corresponde a la limpieza y desasolve de una longitud de 335 m aproxmadamente del cauce del arroyo, adicional es necesario reconformar la cubeta del cauce generando una sección rectangular de 5 m de base por la longitud definida generando una intervención de 1675 m2. Esto para garantizar el flujo del escurrimiento de acuerdo con los cálculos del periodo de retorno establecidos en el Estudio Hidrológico.

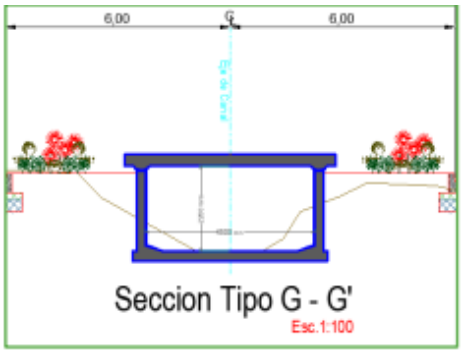


Imagen 22 Seccion tipo de enbovedado.

CO4, CONSTRUCCIÓN DE PUENTE

La construcción de este cuerpo se realizará para atravesar el Arroyo Tres Marías, la nueva estructura constará de losa de concreto reforzado apoyada en trabes AASHTO prefabricadas y estas a su vez sobre estribos de concreto reforzado en los extremos y en el apoyo central constará de un cabezal y pilas de cimentación de concreto reforzado.

La estructura nueva del puente considera el vehículo de diseño T3-S2-R4 TIPO I. El puente considera un ancho de 12 (m) y largo de 40.54 metros (m) aproximadamente. Incluye una banqueta de ancho 2 metros (m), un carril de ciclovía de 1.5 metros (m) y dos carriles de 3.00 metros (m). Se considera también un área de camellón de aprox 3 m.

El puente vehicular se desplantará en el lecho del Arroyo Tres Marías, en un suelo de arcilla de baja plasticidad y arena arcillosa sobre pilotes a instalar con profundidad aproximada de 13.5 metros (m) sobre el nivel de suelo del río.

Para asegurar la resistencia y especificaciones adecuadas del puente vehicular a construir, así como verificar la capacidad hidráulica requerida en la zona del puente, se realizaron los estudios pertinentes.

CO5 Construcción de obras de drenaje menor.

Se considera la construcción de una obra de drenaje menor permitir la continuidad de escurrimientos y encausar el agua que capta la cuenca local. De tal manera que su objetivo es dar salid al agua que se llegue a acumular en el camino para evitar daños estructurales.

Las características de la obra de drenaje considerada se muestran a continuación:

No. obra	Tipo de obra	Ubicación	Dimensiones	Longitud	Superficie	Superficie de zona federal
1	Losa de concreto	12+098	1.70X 5.00 m	9.50 m	47.50 m2	47.50 m2

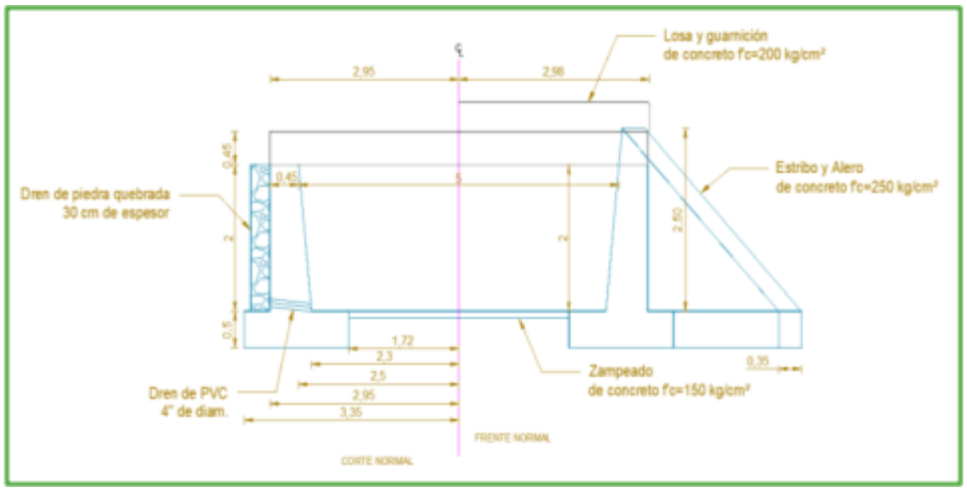


Imagen 23 Corte de obra de drenaje

CO6 Construcción de drenaje pluvial

Es la construcción hidráulica que permita la captación, colecta y distribución de las aguas pluviales a lo largo del troncal hasta su descarga en el cuerpo receptor.

Consiste en la instalación de tubería PEAD de diámetro variable entre 18´´ y 42´´, así como pozos de visita con profundidad variable de 1.50-2.50 m, las bocas de tormentas y rejillas que permitan la captación y distribuidor de las aguas pluviales, para aprovechar el cajeo realizado durante la etapa de cortes y excavaciones.

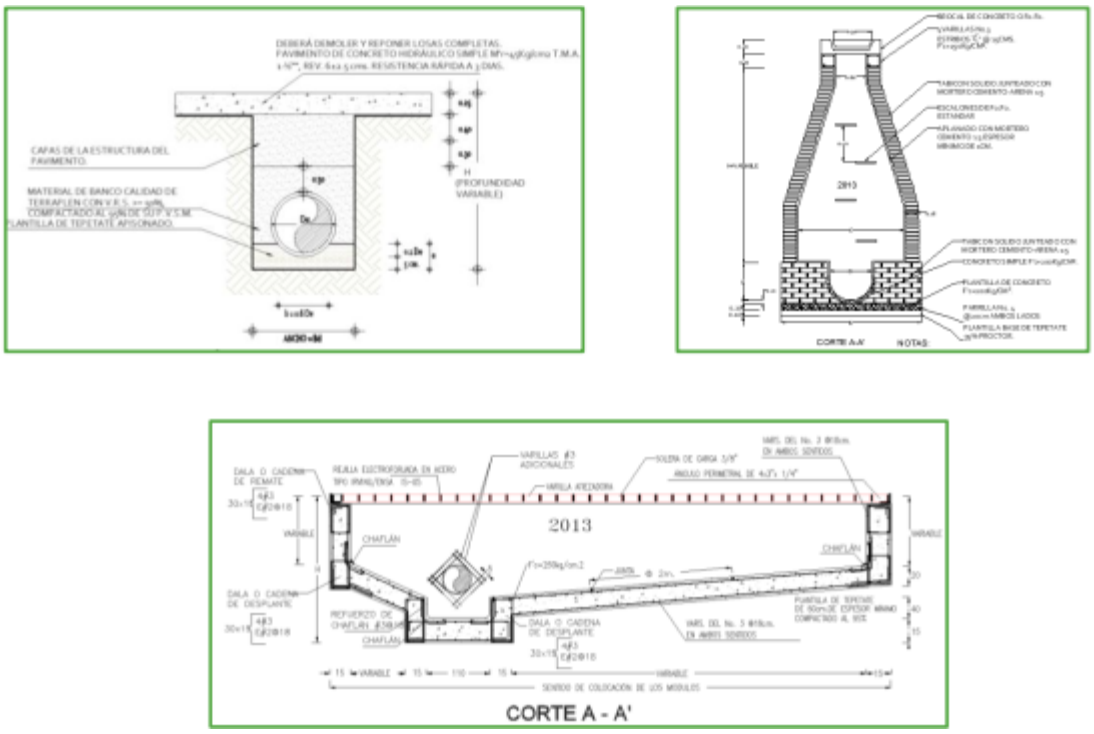


Imagen 24 Detalle de instalación de tubería pluvial, pozo de visita e instalacíón de boca de tormenta

CO7 Construcción de drenaje sanitario y agua potable

Se llevará a cabo la instalación de tubería PVC clase RD-26 de 4´´ de diámetro y cajas de válvulas tipo 9 de 1.20x0.90x1.25 m, así como válvulas, conectores y arranques para garantizar la cobertura y dotación de agua potable a los habitantes de la zona.

También considera el emplazamiento del drenaje sanitario y la construcción de pozos de visita. Se ubicarán en la zona de las banquetas.

CO8.CONFORMACIÓN DE CAMELLÓN.

Se considera la construcción del camellón con ancho variable, en el cual se instalarán en algunos puntos muro de mampostería con altura y dimensión variable y en otros puntos en espacios delimitados por bordillos.

Esta superficie será revegetada con planta nativa

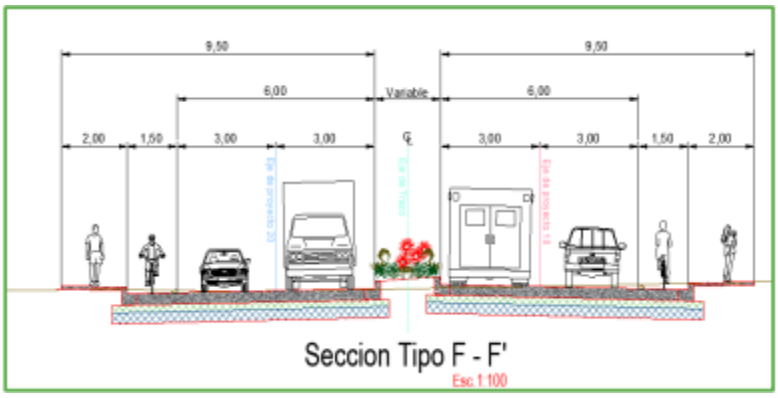


Imagen 25 Sección tipo de camino donde se representa el camellón

CO9 Reforestación

Consiste en la plantación de ejemplares arbóreos y arbustivos en las zonas del camellón. Esto compensará la imagen urbana y el elemento flora.

Se pretende realizar la plantación y revegetación con aproximadamente 600 ejemplares a lo largo del camellón presente en el trazo.

CO10 Conformación de subrasante

La subrasante se conforma a través de material inerte (tepetate) que se coloca en capas compactas llevando a cabo su renivelación. La capa de tepetate será de 30 cm m y se compactará al 95% de su P.V.S.M. como lo indica el laboratorio. El material se descarga sobre la superficie donde se extenderá en cantidad preferida por estación de 0.30 m, en tramos que no sean mayores a los que en un turno de trabajo se pueda tender, conformar y compactar o acomodar. posteriormente se aplican capas sucesivas sensiblemente horizontales en todo el ancho de la sección; para asegurar la compactación de los hombros del corte, la sección deberá tener un sobreancho a ambos lados de acuerdo las dimensiones del proyecto.

CO11 Conformación de base hidráulica

Sobre la capa subrasante en toda la sección se construirá una capa de base hidráulica de 20 cm de espesor con los materiales tomados del banco que se indique en el laboratorio de geotecnia así como la granulometría y la mezcla de los mismos, el material que conforme esta capa se deberá compactar al cien por ciento (100%) de su peso volumétrico seco máximo (PVSM) de la prueba AASHTO modificada, para su formación se emplearán agregados pétreos procedentes del banco, con tamaño máximo de 38 mm. (1½”), indicado en el proyecto o el que proponga el licitante, siempre y cuando cumpla con los requerimientos de calidad de la norma N·CMT·4·02·002. Además, se deberán realizar y cumplir con los procedimientos de ejecución y tolerancias señaladas en la norma citada en la norma N-CTR-CAR-1-04-002/11 de la Normatividad para la Infraestructura del Transporte de la S.C.T.

Se prevé el suministro de 960 m3 de material pétreo con especificaciones y características físicas para emplearse como base hidráulica. El material deberá provenir de bancos de material autorizados, u equivale a un aproximado de 550 viajes de camión volteo con capacidad de 14 m3.

CO12 Construcción de banquetas

Se considera la conformación de banquetas de concreto hidráulico f'c=200 kg/cm2. Las banquetas se conforman sobre la base hidráulica mediante losas de concreto hidráulico de 15 cm de espesor y anchos de 2.00 m.

CO13 Construcción de ciclovía

El proyecto ejecutivo considera la conformación de una ciclovía en ambas márgenes del camino, la superficie de rodamiento se construirá de carpeta hidráulica hidráulico f'c=200 kg/cm2 y será separada de la superficie de calzada mediante bordillos o bollas. La ciclovia tendrá anchos de 1.50 m en cada cuerpo de la troncal.

La superficie de ocupación de la ciclovía es de aprox 900 m2 y de acuerdo al espesor requerido de 23 cm se pre´ve un volumen de 220 m3 de concreto hidráulico.

CO14 Riego de impregnación

Consiste en la aplicación de un material asfáltico, sobre una capa de material pétreo como la base de pavimento (base hidráulica), con el objeto de impermeabilizarla y favorecer la adherencia entre ella y la carpeta asfáltica. El material asfáltico que se utiliza normalmente es una emulsión, ya sea de rompimiento lento o especial para impregnación, o bien un asfalto rebajado.

CO15 Señalética y pintura

Consiste en la aplicación de pintura en la banqueta, ciclovía y superficie de rodamiento, así como la implementación de señales de prevención o información sobre la vialidad conformada.

CO16 Limpieza general de la obra

Al finalizar la obra, se llevará a cabo la limpieza general del sitio, evitando dejar residuos urbanos y de manejo especial en las zonas de trabajo

II.2.4.2. ÁREAS VERDES.

Se consideran las áreas verdes correpondientes a la superficie del camellón, en la delimitación del proyecto se considera una superficie de 414 m2, dentro de la delimitación

del área de proyecto. Pero se considera reforestar también el camellón de los cuerpos de la vialidad al norte del proyecto, que son competencia del estado.

II.2.4.3. RECURSOS NATURALES PRINCIPALES A AFECTAR.

Para el proyecto, que se enfoca a la conservación de los recursos naturales y las actividades de bajo impacto ambiental, son pocos los recursos a afectar. A continuación, se señalan los que se afectan y su magnitud.

Tabla 11. Recursos naturales a afectar por las obras de Construcción.

Recurso natural	¿Afectación?	Grado de Afectación.
Agua	Si	Los acuíferos podrían afectarse por las aguas residuales a generar (sanitarios y excavaciones con maquinaria), sin embargo, es mínima la afectación, más aún si se toman las providencias necesarias y efectivas. Se estima la generación de aguas residuales de letrinas de 8.4 m^3/obra.
Suelo, materiales pétreos	Si	Se afectan las características del suelo y sus propiedades, por la remoción de suelo. Se removerá aproximadamente: 864 m^3 de suelo.
Vegetación.	Si	Se afectarán aproximadamente 56 individuos de flora.
Fauna	Si	No se alterará de manera significativa. En la zona del proyecto sobre el río ya no funge como corredor biológico, toda vez que se encuentra urbanizado en gran parte, y los, caminos y negocios locales adyacentes no permiten dicha función biológica.
Aire	No	No se afectará de manera significativa, pues la mayoría de las obras se pretenden realizar con la cantidad mínima necesaria de maquinaria (verificada), en turno matutino y vespertino y de manera temporal.

II.2.4.4. PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO (CANTIDAD, TIPO, CARACTERÍSTICAS Y HORAS MAQUINARIA TOTALES POR ACTIVIDAD PROGRAMA).

Para describir el manejo de maquinaria se emplea la siguiente tabla. El empleo de la siguiente maquinaria y equipo se estimó para todas las etapas, aunque la etapa de operación y mantenimiento se reduce a uso al mínimo.

Tabla 12. Equipo a utilizar para las actividades.

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de Combustible.
Excavadora	1	8 hr/día	8	Más de 70	0.980	Diesel
Retroexcavadora	4	8 hr/día	8	Más de 70	0.786	Diesel
Motoconformadora	1	8 hr/día	8	Más de 70	0.1965	Diesel
Aplanadora	1	8 hr/día	8	Más de 70	0.3784	Diesel

Pipa de agua	1	4 hr/día	8	Más de 70	0.3784	Diesel
Camiones de volteo	1	8 hr/día	8	Más de 70	1.5136	Diesel
Revolvedora de 2 sacos.	1	8 hr/día	8	Más de 70	N/E	Diesel
Compactadora (bailarina)	4	8 hr/día	8	Cerca de 70	N/E	Diesel
Camioneta de estacas 3.5 ton	1	8 hr/día	8	Cerca de 70	N/E	Diesel
Camioneta Pick up 1.5 ton	1	8 hr/día	8	Cerca de 70	N/E	Diesel
Autotanque	1	8 hr/día	8	Cerca de 70	N/E	Diesel
Tractor D8	1	8 hr/día	8	Cerca de 70	N/E	Diesel
Vibrador para concreto	2	8 hr/día	8	Cerca de 70	N/E	Diesel
Pulidor de concreto	2	8 hr/día	8	Cerca de 70	N/E	Diesel

II.2.4.5. PERSONAL APROXIMADO A UTILIZAR DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA (LIGADO AL PROGRAMA DE TRABAJO GRANTT).

Tabla 13. Personal empleado para las actividades.

Etapa	Número de trabajadores	Tiempo de empleo	Turno	Área de trabajo
Preparación del sitio y obras provisionales.	1 residente de obra	6 meses	Primer turno	Vialidad del arroyo Tres Marías
	1 auxiliar de residente de obra	6 meses	Primer turno	Vialidad del arroyo Tres Marías
	4 albañiles	6 meses	Primer turno	Vialidad del arroyo Tres Marías
	4 auxiliares de albañil	6 meses	Primer turno	Vialidad del arroyo Tres Marías
	2 operadores de retroexcavadora	6 meses	Primer turno	Vialidad del arroyo Tres Marías
	1 operador de tolva	6 meses	Primer turno	Vialidad del arroyo Tres Marías
Obras civiles y obras provisionales.	residente de obra	12 meses	Primer turno	Vialidad del arroyo Tres Marías
	1 auxiliar de residente de obra	12 meses	Primer turno	Vialidad del arroyo Tres Marías
	4 albañiles	12 meses	Primer turno	Vialidad del arroyo Tres Marías
	4 auxiliares de albañil	12 meses	Primer turno	Vialidad del arroyo Tres Marías
	1 operador de retroexcavadora	12 meses	Primer turno	Vialidad del arroyo Tres Marías
	1 operador de excavadora			Vialidad del arroyo Tres Marías
	3 operadores de tolva	12 meses	Primer turno	Vialidad del arroyo Tres Marías
TOTAL	28	12 meses		

II.2.4.6. MATERIALES E INSUMOS.

Para las obras se empleará tepetate, grava y arena (obtenida de bancos o establecimientos autorizados), también agua, madera para cimbra, cemento y varilla.

II.2.4.7. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES (TIPO, CANTIDAD DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES, EL EQUIPO QUE LO REQUIERE, CANTIDAD QUE SERÁ ALMACENADA Y FORMA DE ALMACEAMIENTO, FUENTE DE ABASTO Y LA FORMA DE SUMINISTRO EXTERNO E INTERNO).

Los combustibles a emplearse son: gasolina y diésel, en cuanto a lubricantes, son los productos comerciales para maquinaria pesada y equipo de obra.

Las cantidades a almacenar son: diésel: 200 litros contenidos en un tambo herméticamente cerrado; lubricantes: 200 litros, también contenido en un tambo cerrado herméticamente. Estos se colocarán en el almacén de materiales, a construirse, como ya se señaló, en el área considerada para la construcción de la vialidad. El área estará debidamente identificada y con el piso impermeabilizado con tepetate compactado, y si es necesario, con el empleo de película plástica.

El abastecimiento se llevará a cabo con proveedores de PEMEX cerca del área en estudio. Se suministrará mediante tambos de 200 litros los cuales se almacenarán temporalmente en el frente de trabajo, abasteciéndose internamente mediante el auxiliar de residente de obra, mediante el apoyo de un operador, que operará la válvula de suministro, instalada directamente en el tambo.

La gasolina para los vehículos de supervisión será abastecida directamente de la gasolinera más cercana al lugar de obra..



Imagen 26. Gasolinera más cercana al área de proyecto. Fuente: Google Earth.

A continuación, en se muestra en la tabla el consumo de estos combustibles y lubricantes:

Tabla 14. Consumo de combustibles y lubricantes para el proyecto.

Tipo de producto	Cantidad a emplear por día (L/día)	Equipo que lo requiere	Suministro
DIESEL	1,550	Toda la maquinaria diésel (tolvas, excavadora, retroexcavadoras, aplanadora, perforadora, revolvedora, etc.)	Proveedor PEMEX, en el área se suministra mediante tambos de 200 litros
GASOLINA	28	Vehículos de supervisión y transporte de personal	Gasolinera más próxima al área de proyecto.
LUBRICANTE	10	Toda la maquinaria y vehículos automotores	Refaccionarias o distribuidoras de PEMEX. en la obra se suministrará mediante tambos de 200 litros

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El proyecto corresponde a una infraestructura permanente que dará servicio a diversas colonias y usuarios de la cabecera municipal de San Fco. Del Rincón y Purísima del Rincón permitiendo la conectividad seguro y más rápida.

De tal manera para que la vilidad se encuentre en óptimas condiciones se considera el mantenimiento preventivo y correctivo, consierando las actividades siguientes:

OP1 Mantenimiento rutinario.

Consiste en la ejecución de las acciones que garanticen la preservación en buen estado de la infraestructura vial y sus obras complementarias con el objeto de evitar su degradación.

En el caso que nos ocupa la conservación se refiere a Rutinaria y Periódica, desglosándose a continuación los alcances de cada una de ellas:

- Obras de drenaje y subdrenaje
    - Limpieza de cunetas y contra cunetas
    - Limpieza de lavaderos
    - Limpieza de subdrenes
    - Limpieza de colectores y pozos de visita
    - Limpieza de cajas de válvulas
    - Limpieza de obras especiales de control y protección
- Pavimentos
    - Limpieza de la superficie de rodamiento y acotamientos
    - Limpieza de ciclovía.
    - Sellado de grietas aisladas
    - Bacheo
- Señalamiento y dispositivos de seguridad
    - Reparación de marcas en el pavimento
    - Reparación de marcas en muros
    - Reparación de marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodamiento
- Limpieza de señales verticales
- Instalación de señalamiento y dispositivos de protección en obras de conservación

OP2. Reconstrucción.

Se refiere a las acciones necesarias para reparar o conformar una nueva construcción de obras deterioradas o dañadas.

- Reposición de subdrenes
- Reparación de pozos de visita, cajas de válvulas, drenaje sanitario, pluvial y agua potable
- Remoción de superficie de rodamiento
- Reposición total de señalamiento vertical
- Reposición total de parapetos

OP3. Operación.

Consiste en el uso y operación de la infraestructura vial, contempla el transito continúo de vehículos que transitan diariamente sobre el Blvd. Francisco Villa.

II.2.6. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES ASOCIADAS AL PROYECTO.

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

- O1. Funcionamiento de Blvd Francisco Villa en etapa 1 y cuerpos viales fuera de la delimitación federal del área del proyecto.

II.2.7. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

II.2.7.1. DESCRIPCIÓN DE ACCIONES O ACTIVIDADES.

El presente proyecto contempla la modernización de una infraestructura vial, proyectado para atender las necesidades a nivel local y regional con una vida útil de 25 años.

Debido a la inversión que corresponde un proyecto de estas características y magnitud, se considera un proyecto estratégico que ofrecerá grandes beneficios por lo cual no se contempla que se lleve a cabo el abandono del sitio en cualquiera de sus etapas de tal manera que no se considera implementar un cronograma de abandono y desmantelamiento de infraestructura.

II.2.7.2. USO O DESTINO DEL PREDIO EN ETAPA DE ABANDONO.

No se considera, pues no se planea abandonar la vialidad, sino darle mantenimiento durante muchos años.

II.2.8. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

No se emplearán explosivos para las obras principales, asociadas o provisionales.

II.2.9. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS, Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

II.2.9.1. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS.

En toda actividad humana se generan residuos, de distintos tipos, cantidades, formas de generación. En este caso, los volúmenes significativos de generación se tienen en las primeras etapas (preparación de sitio y construcción).

En la etapa de preparación y construcción, los residuos principales son los derivados de obras civiles (puente), primero el material de desazolve y excavaciones, después los desechos de los productos de construcción (costales vacíos de cal y cemento, “pedacera de madera”, varilla y otros metales (alambre, alambrón, clavos, etc.), plásticos provenientes de tubería, bolsas y otros contenedores y remanentes de arena y grava, y los de la operación de la maquinaria; finalmente los residuos y basura generada por los trabajadores al realizar sus necesidades fisiológicas (defecación, alimentación, consumo de agua) y otras actividades (envolturas de cigarro, pilas , otras envolturas, etc.).

II.2.9.1.1. GENERACIÓN EN ETAPA DE PREPARACIÓN Y OBRAS CIVILES EN EL RÍO SILAO.

La mayoría de los residuos que se generan en el proyecto corresponden a los no peligrosos. Su generación es significativa, aunque con tendencia a decrecer conforme avanza en la obra (ya terminadas las etapas de demolición, excavación y nivelación). Es obligatorio disponer todos los residuos, tanto no peligrosos como peligrosos en sitios diseñados y autorizados para ello, así como los de manejo especial.

Tabla 15. Generación de residuos en etapa de preparación.

Actividad o proceso que genera	Cantidad	Tipo de residuo*	Nombre de residuo	Caracterís-ticas CRETIB	Disposición temporal	Disposición final.
Todas la etapas	Variable	Rnp	Basura de limpieza de cauce	No aplica	Bolsas negras de polietileno y botes metálicos de 200 l.	Dentro de disposición autorizado
	Variable	rme	Azolve de lecho del río	No aplica	Sitio alejado de arroyos o vegetación natural	Áreas para nivelar, jardines y la sobrante en terrenos a nivelar, previa anuencia o a sitio autorizado.
	543 m^3/obra	rme	Despalme y suelo removido	No aplica	Sitio alejado de arroyos o vegetación.	Centro de disposición autorizado.
	Variable	Rnp	Madera rota o pedacera de ésta	Ninguna	Almacén temporal de residuos no peligrosos (en piso)	Reciclaje y Relleno Sanitario
			Acero	Ninguna	Bodega	Reciclaje y Relleno Sanitario
			Cartón y embalajes	Ninguna	Depósitos etiquetados de 200 L	Reciclaje y Relleno Sanitario
	Variable	rnp	Basura en general de operadores (plástico, papel, cartón, envases, etc.)	Ninguna	Almacén temporal de residuos no peligrosos (en piso)	Reciclaje y Relleno Sanitario
	Variable	Rp	Aceite lubricante gastado del mantenimiento	C,T,O	Contenedores en taller especializado	Empresa certificada para manejo,

Actividad o proceso que genera	Cantidad	Tipo de residuo*	Nombre de residuo	Caracterís-ticas CRETIB	Disposición temporal	Disposición final.
			de maquinaria y equipo en taller.			traslado y disposición final de RP

** Residuo peligroso: rp; no peligroso: rnp; manejo especial: rme.*

II.2.9.1.2. AGUAS RESIDUALES.

Las únicas aguas residuales que se generarán son las del servicio de sanitarios de los trabajadores. Se colocarán 2-4 letrinas portátiles para cerca de 14 trabajadores por etapa (28 en todas las etapas).

A continuación, se presenta el volumen y manejo de las aguas residuales:

Actividad o proceso que se genera	Volumen	Características físico químicas	Tratamiento	Uso	Disposición final
Obras civiles.	0.50 m3/mes	Las típicas de una agua residual doméstica (no se consideró necesario realizar análisis de agua)	Ninguno	Ninguno	Sitios autorizados, a través de una empresa especializada.

II.2.9.1.3 GENERACIÓN DE RESIDUOS EN ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Los residuos generados se reducen a la basura arrojada por los usuarios del puente y vialidades. En cuanto al mantenimiento, se tendrán residuos únicamente producidos de las reparaciones, pintura y mantenimiento en general, ambas generaciones se consideran no significativas.

II.2.9.2. MANEJO DE RESIDUOS.

PREPARACIÓN DE RESIDUOS.

En esta etapa se colocarán tambos de 200 litros para residuos no peligrosos, que se colocarán en un área impermeabilizada, ventilada y techada, con señalética y acceso restringido.

La impermeabilización se hará colocando una película plástica en el suelo de mínimo 1.80 metros por 2.0 metros, recubierta con tierra o tepetate compactado para evitar daños a la película.

En dichos tambos solo se almacenarán temporalmente los residuos no peligrosos y se dispondrán de acuerdo a lo dispuesto por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. En esta etapa los residuos peligrosos serán generados en

pequeñas cantidades, pero serán manejados por los talleres mecánicos de la maquinaria y equipo.

En caso de que hubiera algún derrame (remota posibilidad), el suelo contaminado se dispondrá conforme lo marque la legislación aplicable.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

La generación en esta etapa se reduce a la de los usuarios de las obras civiles. El establecimiento tendrá un sistema de limpia. En cuanto al río, regularmente la actividad de limpieza y mantenimiento la realiza el organismo operador u otras instancias competentes.

II.2.9.3. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS.

La disposición se realizará, para el caso de los residuos peligrosos en el relleno sanitario de San Fco del Rincón.

Para los residuos de manejo especial se dispondrán en sitios autorizados.

II.2.9.4. EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

II.2.9.4.1 EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN.

En cuanto a las emisiones a la atmósfera solo se detectaron emisiones al operar la maquinaria pesada de forma provisional, los contaminantes que se emiten son principalmente: bióxido de carbono, carbón, monóxido de carbono y bióxido de azufre. Las emisiones son mínimas y se señalan en el apartado de descripción de la maquinaria y equipo, aunque no incluye la emisión de polvos.

La metodología utilizada para la estimación de emisiones a la atmósfera, se toma del **ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero[2],** en el Artículo 5, donde se establecen las metodologías para el cálculo de compuestos o gases de efecto invernadero de acuerdo a la actividad a desarrollarse.

En el Apartado II del Artículo 5 del presente acuerdo, se tiene la metodología para determinar la emisión directa de gases o compuestos de efecto invernadero derivada del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna en fuente móviles, con las siguientes fórmulas:

$$E_{CO2} = \sum_{i=1}^{n} VC_i * PC_i * FE_CO_{2i} \quad \textit{Fórmula 1.}$$

$$E_{CH4} = \sum_{i=1}^{n} VC_i * PC_i * FE_CH_{4i} \quad \textit{Fórmula 2}$$

$$E_{N2O} = \sum_{i=1}^{n} VC_i * PC_i * FE_N_2O_i \quad \textit{Fórmula 3}$$

[2] Diario Oficial de la Federación http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5406149&fecha=03/09/2015

Donde:

$E_{CO2} = Emisión\ de\ bióxido\ de\ carbono\ (\ t\ CO_2)$

$E_{CH4} = Emisión\ de\ metano\ (\ Kg\ CH_4)$

$E_{N2O} = Emisión\ de\ óxido\ nitroso\ (\ Kg\ N_2O)$

$VC_i = Consumo\ del\ i-ésimo\ combustible\ (\ t\ o\ m^3)$

$PC_i = Poder\ calorífico\ del\ \ i-ésimo\ combustible\ \left(\frac{MJ}{m^3}\ o\ \frac{MJ}{t}\right)$

$FE_CO_{2i} = Factor\ de\ emisión\ de\ bióxido\ de\ carbono\ del\ \ i-ésimo\ combustible\ \left(\frac{t}{MJ}\right)$

$FE_CH_{4i} = Factor\ de\ emisión\ de\ metano\ del\ \ i-ésimo\ combustible\ \left(\frac{Kg}{MJ}\right)$

$FE_{N_2}O_i = Factor\ de\ emisión\ de\ óxido\ nitroso\ del\ \ i-ésimo\ combustible\ \left(\frac{Kg}{MJ}\right)$

$i = El\ i-ésimo\ combustible\ empleado\ en\ el\ año\ de\ reporte$

$i = El\ número\ de\ combustibles\ que\ se\ emplearon\ en\ el\ año\ de\ reporte$

Considerando las ecuaciones anteriores, se hizo la estimación de gases de efecto invernadero: bióxido de carbono, metano y óxido nitroso. La estimación se hizo para la maquinaria que se empleará en el proyecto, maquinaria que utiliza como combustible el díesel.

Se obtienen las emisiones generadas por tipo de maquinaria, por día de labor, considerando las horas que se laboran por día. Asímismo se obtiene las sumas de emisiones por día de cada gas de efecto invernadero considerado.

Tabla 16. Gases de efecto invernadero generados en la etapa de preparación del sitio.

						Factor de emisión			**Emisiones**		
Maquinaria	**Cantidad**	**Consumo de combustible (L/hora)**	Horas por día	Combustible	Capacidad calorífica del combustible (MJ/Litro)	**CO2 (Kg/MJ)**	**CH4 (Kg/MJ)**	**N20 (kg/MJ)**	**CO2 (Kg/día)**	**CH4 (Kg/día)**	**N2O (Kg/día)**
Excavadora	1	18	8	Diésel	**45.1**	7.4E-02	4.2E-06	2.9E-05	481.235	0.027	0.186
Retroexcavadora	4	7	8	Diésel	**45.1**	7.4E-02	4.2E-06	2.9E-05	748.588	0.042	0.289

Motoconformadora	1	11.5	8	Diésel	**45.1**	7.4E-02	4.2E-06	2.9E-05	307.456	0.017	0.119
Aplanadora	1	6	8	Diésel	**45.1**	7.4E-02	4.2E-06	2.9E-05	160.412	0.009	0.062
Revolvedora de 2 sacos.	1	3	8	Diésel	**45.1**	7.4E-02	4.2E-06	2.9E-05	80.206	0.004	0.031
Compactadora (bailarina)	4	8	8	Diésel	**45.1**	7.4E-02	4.2E-06	2.9E-05	855.529	0.048	0.330
Camioneta de estacas 3.5 ton	1	2.5	8	Diésel	**45.1**	7.4E-02	4.2E-06	2.9E-05	66.838	0.004	0.026
Camioneta Pick up 1.5 ton	1	2.5	8	Diésel	**45.1**	7.4E-02	4.2E-06	2.9E-05	66.838	0.004	0.026
Camión de volteo	1	2.5	8	Diésel	**45.1**	7.4E-02	4.2E-06	2.9E-05	66.838	0.004	0.026
Autotanque	1	6	8	Diésel	**45.1**	7.4E-02	4.2E-06	2.9E-05	160.412	0.009	0.062
Tractor D8	1	7	8	Diésel	**45.1**	7.4E-02	4.2E-06	2.9E-05	187.147	0.010	0.072
Vibrador para concreto	2	6	8	Diésel	**45.1**	7.4E-02	4.2E-06	2.9E-05	320.823	0.018	0.124
Pulidor de concreto	2	6	8	Diésel	**45.1**	7.4E-02	4.2E-06	2.9E-05	320.823	0.018	0.124
								Total	**3823.145**	**0.214**	**1.476**

Se anexa memoria de cálculo (**ANEXO 5 Cálculo de emisiones**.)

II.2.9.4.2 EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las emisiones a la atmósfera que se producirán son gases de combustión de los vehículos con motor de combustión interna que circulan por el puente y vialidades.

II.2.9.4.3. RESUMEN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

A continuación, se presenta una tabla donde se hace identificación del tipo de emisiones a la atmósfera que se presentan para el proyecto:

Tabla 17. Identificación de emisiones a la atmósfera por etapa del proyecto.

Etapa	Actividad generadora	Emisiones contaminantes a la atmósfera			
		Gases de combustión	Polvo	Ruido	Otras
Preparación del sitio	Desmonte, despalme	X	X	X	
Construcción	Instalación de infraestructura			x	
Operación y mantenimiento	Funcionamieto de vialidad	X		X	
Abandono de sitio					

Asímismo se tiene el resumen de gases de efecto invernadero generados en la etapa de preparación del sitio:

Tabla 18. Total de Gases de efecto invernadero generados en la etapa de prepración del sitio por día.

Etapa	CO2 (Kg/día)	CH4 (Kg/día)	N2O (Kg/día)
Preparación del sitio	**3823.145**	**0.214**	**1.476**

II.2.9.5. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

La infraestructura de manejo y disposición de residuos es la mínima necesaria para cumplir con la legislación ambiental y previendo daños al ambiente. Ésta se resume de la siguiente (para las etapas de preparación del sitio y obras civiles):

Tabla 19. Infraestructura para manejo de residuos.

Manejo y disposición	Infraestructura	Características
Generación	Almacén de residuos peligrosos	Área techada, con piso impermeabilizado y señalización correspondiente.
Almacenamiento	Contenedores para depósito temporal para residuos no peligrosos	Cantidad de contenedores: 2-4 de 200 l, pueden ser de plástico o metálicos. Estarán debidamente identificados.
Transporte	Camioneta o camión de transporte	En caso de que la empresa genere poca cantidad de residuos podrá transportarlos y entregarlos en algún sitio para reciclo o en su caso, en el relleno sanitario.
Disposición final	Ninguna	La disposición se hará en el relleno sanitario de San Fco. del Rincón.

CAPÍTULO III

III.VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE 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[3]que en su Artículo 4o., 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

[3]Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos/5 de febrero de 1917. Último reforma publicada en el DOF el 30 de noviembre de 2012.

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 una vialidad y un puente sobre el Arroyo Tres marías, considerado como un bien nacional (arroyo), que se encuentra incluido dentro de las obras o actividades federales que regula la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, en apego a las disposiciones contenidas en los Artículos 28, Fracción X y 30 de la LGEEPA y 5°, inciso R), Fracción I y 9 del REIA.

Como se ha precisado, el presente proyecto, requiere, en términos jurídicos, de la autorización en materia de impacto ambiental para: OBRAS CIVILES EN ZONA FEDERAL DEL ARROYO TRES MARÍAS. Ya se tenía autorización, de la cual se desiste el interesado.

A continuación, se describen los ordenamientos federales, estatales y/o municipales, su aplicación para el proyecto y su observancia.

III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES.

III.1.1. LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGGEPA).

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 a lo señalado en los Artículos 7 y 8 de la LGEEPA.

Para la construcción del puente vehicular en el Arroyo Tres Marías; se debe obtener previamente la autorización en materia de impacto ambiental, de acuerdo a lo señalado en los Artículos 28, Fracción X y 30 de la LGEEPA; salvo que se apelara a los supuestos del Artículo 6 del REIA.

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 las mismas, 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 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales[4] (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 declaradascomo 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 20. Aplicación de la LGEEPA con el proyecto.

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)	Fracción X. Obras civiles en zona federal	El promovente se somete a la regulación federal en materia de impacto ambiental.	Se puede autorizar como se plantea o de forma condicionada	Si
Solicitud de permiso antes de inicio de la actividad (Art. 28).	Las obras y actividades deben realizarse posterior a la	El proyecto es de jurisdicción federal, mismo que debe realizarse hasta	Ninguna, salvo que se inicie el proyecto antes de la autorización, para la cual se	Si

[4] Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2006, con últimas reformas el 26 de noviembre de 2012.

Disposiciones o lineamientos jurídicos de LGEEPA	Aplicación para el proyecto	Observancia	¿Implica restricciones para el proyecto?	¿Viabilidad jurídica del proyecto?
	autorización de impacto ambiental.	la obtención del permiso correspondiente.	trasladaría la actuación de la SEMARNAT a la de PROFEPA	
Requerimiento de MIA (Art. 30) que contenga 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.	Presentación de la MIA particular.	Se presentó una MIAP. La MIA contiene lo especificado en dicho artículo.	Ninguna	Si.

III.1.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

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).

Para esta actividad, el REIA señala la obligación de presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (Art. 9), en la Modalidad Particular (Arts. 10 y 11), conteniendo como mínimo la información señalada en el Artículo 12; salvo que se apelará a los supuestos del Art. 6, donde una obra se puede eximir de la presentación de una MIA, si se cumplen los siguientes supuestos:

- No se rebasen las disposiciones jurídicas ambientales.
- No se generen desequilibrios ecológicos.
- No impliquen incremento en el nivel de impacto y riesgo ambiental.
- Si se trata de ampliaciones, mantenimiento o sustitución de infraestructura, que cuentan con autorización de impacto ambiental o no se requirió de esta.

De acuerdo con los antecedentes con los que se cuenta para el proyecto de la construcción de un puente vehicular en el Estado de Guanajuato.

En estos términos la obra de referencia pudo haber sido eximida de la presentación de la MIA, pues se considera que cumple con los supuestos de exención del Art. 6 del REIA.

No obstante, lo anterior se optó por someter el proyecto a la evaluación del impacto ambiental federal, a través de la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIAP), para proporcionar mejores elementos de análisis a la DGIRA y facilitar las autorizaciones correspondientes en la materia.

El proyecto consta de una situación de relevancia:

- El proyecto prevé la construcción de un puente nuevo (cuerpo)

La MIAP 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 MIAP, la SEMARNAT procede a emitir la resolución correspondiente (Art. 45), la cual se puede autorizar o negar el proyecto. Esto último, de acuerdo a lo señalado en el Art. 35 de la LGEEPA. al evaluarse la MIAP 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 21. Cumplimiento del proyecto respecto a disposiciones del REIA.

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°)	Obras civiles en zona federal de ríos (Inciso R, Fracción I).	Se somete el promovente a la regulación federal en materia de impacto	No. Se puede autorizar como se plantea o de forma condicionada.	Si

Disposiciones o lineamientos jurídicos del REIA	Aplicación para el proyecto	Observancia	¿Implica restricciones para el proyecto?	¿Viabilidad jurídica del proyecto?
		ambiental para esta actividad.		
Solicitud de permiso antes de inicio de obra (Art. 5°).	La actividad debe 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 la MIA	Se presenta una MIAP para obras civiles en bienes nacionales. La MIA contiene lo especificado en dicho artículo.	No	Si
Presentación de la MIA en la modalidad correspondiente (Art. 10 y 11)	Presentación de MIA Modalidad Particular.	Se presentó a SEMARNAT una MIA modalidad especificada.	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 la MIA.	Se presenta la MIA (digital e impresa) con 4 copias, además de anexos (resumen ejecutivo, pago de derechos, documentación legal, solicitud de autorización, hoja de valoración de pago de derechos, carta bajo protesta de decir verdad, carta poder y demás anexos).	No	Si
Integración de expediente (Arts. 20 y 21)	Presentación de la MIA con anexos y capítulos completos.	Se presenta la MIA, por lo que se considera no aplicable el apercibimiento.	No	Si
Contenido de fondo de la MIA (Art. 44)	Presentación de la MIA conforme al Art. 30 de la LGEEPA y 44 del REIA.	Se presenta la MIA conforme a la LGEEPA y el REIA.	No	Si
Verificación del cumplimiento de los ordenamientos ambientales federales (Art. 55, 56 y 57).	La PROFEPA tiene a cargo verificar el cumplimiento de las disposiciones	La empresa mantendrá copias del expediente en el sitio de proyecto para actos de inspección	No	Si

Disposiciones o lineamientos jurídicos del REIA	Aplicación para el proyecto	Observancia	¿Implica restricciones para el proyecto?	¿Viabilidad jurídica del proyecto?
	federales en materia de impacto ambiental			

III. 1.3. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS)[5].

Dentro de esta Ley se encuentran contenidas las disposiciones en materia de vida silvestre, a fin de protegerlas y preservarlas.

Las especies silvestres deberán manejarse o protegerse de acuerdo a 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 proyecta el aprovechamiento (caza, comercialización).

El área de proyecto no se incluye en alguna Región Terrestre Prioritaria de México por su biodiversidad (RTP), ni en algún Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), tampoco dentro de alguna zona con política nacional del protección de la vida silvestre; ni incluida dentro de algún proyecto de conservación y recuperación o con el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas (Art. 60); ni está o contiene algún área de refugio para proteger especies acuáticas; así tampoco dentro de las especies presentes o que tienen movilidad dentro de la zona de proyecto, se encuentran poblaciones endémicas o dentro de las listas de especies y poblaciones prioritarias para protección referidas en la Ley General de Vida Silvestre.

Los artículos que debe observar el promovente o que aplican para el proyecto a continuación se citan.

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.

[5] Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicada en el DOF el 3 de julio de 2000 y reformada el 6 de junio de 2012.

Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.

Artículo 6.

El diseño y la aplicación de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat corresponderán, en sus respectivos ámbitos de competencia, a los Municipios, a los gobiernos de los Estados y del Distrito Federal, así como al Gobierno Federal.

Artículo 15.

La Secretaría promoverá la participación de todas las personas y sectores involucrados en la formulación y aplicación de las medidas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre que estén dentro del ámbito de su competencia.

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.

Artículo 57.

Cualquier persona, de conformidad con lo establecido en el reglamento y en las normas oficiales mexicanas, podrá presentar a la Secretaría propuestas de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para especies silvestres o poblaciones, a las cuales deberá anexar la información mencionada en el primer párrafo del artículo anterior.

Artículo 58.

Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción

o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Artículo 60.

La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.

El programa de certificación deberá seguir los lineamientos establecidos en el reglamento y, en su caso, en las Normas Oficiales Mexicanas que para tal efecto se elaboren.

La Secretaría suscribirá convenios y acuerdos de concertación y coordinación con el fin de promover la recuperación y conservación de especies y poblaciones en riesgo.

Artículo 61.

La Secretaría, previa opinión del Consejo, elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y las publicará en el Diario Oficial de la Federación.

La inclusión de especies y poblaciones a dicha lista procederá si las mismas se encuentran en al menos alguno de los siguientes supuestos:

a) Su importancia estratégica para la conservación de hábitats y de otras especies.

b) La importancia de la especie o población para el mantenimiento de la biodiversidad, la estructura y el funcionamiento de un ecosistema o parte de él.

c) Su carácter endémico, cuando se trate de especies o poblaciones en riesgo.

d) El alto grado de interés social, cultural, científico o económico.

Las listas a que se refiere este artículo serán actualizadas por lo menos cada 3 años, debiendo publicarse la actualización en el Diario Oficial de la Federación.

Artículo 62.

La Secretaría promoverá el desarrollo de proyectos para la conservación, recuperación de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.

La información relativa a los proyectos de conservación y recuperación de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, estará a disposición del público.

Artículo 65.

La Secretaría podrá establecer, mediante acuerdo Secretarial, áreas de refugio para proteger especies nativas de vida silvestre que se desarrollan en el medio acuático, en aguas de jurisdicción federal, zona federal marítimo terrestre y terrenos inundables, con el objeto de conservar y contribuir, a través de medidas de manejo y conservación, al desarrollo de dichas especies, así como para conservar y proteger sus hábitats, para lo cual elaborará los programas de protección correspondientes.

Artículo 66.

Las áreas de refugio para proteger especies acuáticas podrán ser establecidas en sitios claramente definidos en cuanto a su ubicación y deslinde por el instrumento que las crea.

Artículo 67.

Las áreas de refugio para proteger especies acuáticas podrán ser establecidas para la protección de:

I. Todas las especies nativas de la vida silvestre que se desarrollen en medio acuático presentes en el sitio;

II. Aquellas especies nativas de la vida silvestre que se desarrollen en medio acuático mencionadas en el instrumento correspondiente;

II. Aquellas especies nativas de la vida silvestre que se desarrollen en medio acuático no excluidas específicamente por dicho instrumento; o

IV. Ejemplares con características específicas, de poblaciones, especies o grupos de especies nativas de la vida silvestre que se desarrollen en medio acuático, que sean afectados en forma negativa por el uso de determinados medios de aprovechamiento.

Previo a la expedición del acuerdo, la Secretaría elaborará los estudios justificativos, mismos que deberán contener, de conformidad con lo establecido en el reglamento, información general, diagnóstico, descripción de las características físicas del área, justificación y aspectos socioeconómicos.

Artículo 69.

La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en áreas de refugio para proteger especies acuáticas, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas de manejo y conservación en los programas de protección de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.

Artículo 76.

La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea Parte Contratante.

Aun cuando la LGVS no es de aplicación directa al proyecto, se realizará el manejo de fauna en apego a las disposiciones de dicha Ley. Cabe aclarar que el área se encuentra completamente afectada, por lo que la biodiversidad es muy baja y la afectación a la fauna es casi nula.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
Artículo 4	Las obras a realizar por el proyecto se llevarán a cabo con el debido cuidado para evitar el daño o perturbación a la vida silvestre en el área de proyecto, específicamente en el Arroyo Tres Marías.
Artículo 6	No tiene incidencia en el proyecto.
Artículo 15	Se establecerá una medida para prevenir el daño a la vida silvestre del área de proyecto, que consistirá en el ahuyentamiento de la fauna de la zona, aunque se considera es baja.
Artículo 56	No se encontraron especies en riesgo en las categorías que propone la NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso que se encuentre alguna durante la realización del proyecto se le dará el manejo adecuado.

III.1.4. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR)[6].

Esta ley decretada y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre del 2003, vino a cambiar la regulación en materia de residuos, ya que, por un lado, incorporó los residuos no peligrosos a una ley Federal y por el otro, separó la regulación de los residuos peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

[6] Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), publicada en el DOF el 8 de octubre de 2003, con reformas el 22 de mayo de 2015.

Para el proyecto de interés aplica la regulación principalmente de los residuos no peligrosos; respecto a los residuos peligrosos, éstos se generarán solamente de manera temporal por el uso y mantenimiento de maquinaria pesada, aunque en el sitio de mantenimiento y reparación, fuera del área de proyecto.

De entre las disposiciones aplicables se tienen las contenidas en los siguientes artículos:

"…

Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XXX. 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:

XXXII. 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 6.- La Federación, las entidades federativas y los municipios, ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, gestión integral de los residuos, de prevención de la contaminación de sitios y su remediación, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Artículo 9.- Son facultades de las Entidades Federativas:

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.

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:

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 12.- La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir con los gobiernos de las entidades federativas convenios o acuerdos de coordinación, con el propósito de asumir las siguientes funciones, de conformidad con lo que se establece en esta Ley y con la legislación local aplicable:

I. La autorización y el control de las actividades realizadas por los microgeneradores de residuos peligrosos de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes;
II. El control de los residuos peligrosos que estén sujetos a los planes de manejo, de conformidad con lo previsto en la presente Ley;
III. El establecimiento y actualización de los registros que correspondan en los casos anteriores, y
IV. La imposición de las sanciones aplicables, relacionadas con los actos a los que se refiere este artículo.

Artículo 13.- Los convenios o acuerdo que suscriba la Federación con las entidades federativas, con la participación, en su caso, de sus municipios, para el cumplimiento de los fines a que se refiere el artículo anterior, deberán ajustarse a lo dispuesto por el artículo 12 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

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:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que solo 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;

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

IX. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

Artículo 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan

en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.

Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deban agregarse a los listados a los que hace referencia el párrafo anterior.

Artículo 27.- Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:

I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;

II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan

III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;

IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y

V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.

Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes, y

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

I. Aceites lubricantes usados;

II. Disolventes orgánicos usados;

XI. Lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales cuando sean considerados como peligrosos;

Artículo 32.- Los elementos y procedimientos que se deben considerar al formular los planes de manejo, se especificarán en las normas oficiales mexicanas correspondientes, y estarán basados en los principios que señala la presente Ley.

Artículo 33.- Las empresas o establecimientos responsables de los planes de manejo presentarán, para su registro a la Secretaría, los relativos a los residuos peligrosos; y para efectos de su conocimiento a las autoridades estatales los residuos de manejo especial, y a las municipales para el mismo efecto los residuos sólidos urbanos, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y según lo determine su Reglamento y demás ordenamientos que de ella deriven.

En caso de que los planes de manejo planteen formas de manejo contrarias a esta Ley y a la normatividad aplicable, el plan de manejo no deberá aplicarse.

Artículo 34.- Los sistemas de manejo ambiental que formulen y ejecuten las dependencias federales, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, se sujetarán a lo que se establece en la presente Ley.

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 deberá observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

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.

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.

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.

Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

i. Grandes generadores;
ii. Pequeños generadores, y
iii. Microgeneradores.

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 riego 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.

Artículo 48.- Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.

Artículo 50.- Se requiere autorización de la Secretaría para:

I. La prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos.

III. El acopio y almacenamiento de residuos peligrosos provenientes de terceros.

IV. La realización de cualquiera de las actividades relacionadas con el manejo de residuos peligrosos provenientes de terceros;

VI. El transporte de residuos peligrosos;

VII. El establecimiento de confinamientos dentro de las instalaciones en donde se manejen residuos peligrosos;

Artículo 54.- Se deberán evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

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.

Artículo 70.- Los propietarios o poseedores de predios de dominio privado y los titulares de áreas concesionadas, cuyos suelos se encuentren contaminados, serán responsables solidarios de llevar a cabo las acciones de remediación que resulten necesarias, sin perjuicio del derecho a repetir en contra del causante de la contaminación…".

En las obras a realizar se generarán principalmente los siguientes residuos:

Tabla 22. Residuos generados por las etapas del proyecto.

Residuo	Clasificación (peligroso p, no peligroso np, manejo especial me).	Manejo y disposición del residuo.	Fundamento legal.
Escombro.	me	Almacenamiento temporal en sitios planos, alejados de drenajes, diques de contención u otras áreas vulnerables.	Art. 9, 19, Fracción VII, 20, 27, 28 y 31 de la LGPGIR
Aceites lubricantes gastados y estopas o textiles impregnados de aceites u otras sustancias.	p	No se prevé la generación en el sitio de obra, pues se considera realizar el mantenimiento mecánico de la maquinaria y equipo en talleres que den un adecuado manejo de residuos.	33, 40, 41, 42, 43, 45, 48 y 50 de la LGPGIR
Residuos generados por trabajadores.	np	Se tienen contenedores para basura colocados ordenadamente en las área de trabajo, para posteriormente enviarse al relleno sanitario.	10 de la LGPGIR

La empresa, además de tener un manejo y disposición de los residuos conforme a la LGPGIR, dará el cumplimiento siguiente:

1. La generación de residuos es temporal, pues considera solo el tiempo que dure la construcción del puente. No se prevé la generación significativa de residuos peligrosos (Art. 5 y 44 de la LGPGIR). No se considera aplicable dar aviso como empresa generadora de residuos peligrosos ante la SEMARNAT (Art. 43 de la LGPGIR).
2. La empresa manejará los residuos conforme a la LGPGIR (Arts. 40 y 45).

III.1.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM).

A continuación, se señalan las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto:

- NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en peligro.
- Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos

automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

A continuación, se muestra el área de aplicación y de qué manera se da cumplimiento a las mismas:

Tabla 23. Aplicación de Normas Oficiales en el proyecto.

Norma	Etapa o actividad donde se debe observar	Forma en que se debe observar
NOM-041-SEMARNAT-2015	Tránsito de vehículos automotores de gasolina en todas las etapas.	Afinación de vehículos constantemente. Uso de gasolina limpia.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Tránsito de vehículos automotores de diésel o mezclas en todas las etapas.	Uso de combustible limpia. Contar con vehículos afinados adecuadamente y en tiempo.
NOM-059-SEMARNAT-2010	En todas las etapas	Respeto de los animales silvestres, aunque no se encuentren en estado de riesgo.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Tránsito de maquinaria y vehículos automotores en todas las etapas.	Establecer horarios diurnos. Optimizar los tiempos de operación y circulación de maquinaria y equipo.

III.1.6. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)[7].

El 7 de septiembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (Art. PRIMERO), de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática (Art. SEGUNDO).

En el Decreto se señala que de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE).

[7] Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el DOF el 7 de septiembre de 2012.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

Así pues, el Decreto señala que el POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

El POEGT (Art. 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico6), está integrado por la REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA (que identifica las áreas de atenciónprioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a la regionalización.

Regionalización ecológica.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecologías de las que formen parte.

Áreas de atención prioritaria.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Áreas de aptitud sectorial.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. Así, en cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respetivas competencias.

Así, al margen de la obligación de las dependencias y entidades de observar el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en sus programas operativos anuales, proyectos de presupuesto de egresos y programas de obras públicas, los miembros del GTI han acordado que las clasificaciones de Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados definen el grado de iniciativa que tendrán ante los demás en el seno de dicho grupo, para promover iniciativas que lleven hacia el desarrollo sustentable en cada una de las UAB, e impulsar el cumplimiento óptimo de los lineamientos ecológicos, dentro del marco de sus atribuciones.

Cabe señalar que los promotores del desarrollo en términos de este Programa, no tendrán prerrogativa alguna para llevar a cabo sus actividades en la UAB o región de que se trate. Aquellas dependencias y entidades de la APF que no estén consideradas como promotores del desarrollo, podrán realizar sus actividades en las unidades que corresponda, en la medida en que las mismas se ajusten a lo que dispone este Programa en su ámbito de aplicación, y observen lo establecido en otros instrumentos de planeación vigentes y la normatividad aplicable a dichas actividades.

Políticas ambientales.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales

fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.

2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Ahora bien, respecto a las estrategias ecológicas se tiene:

1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio:

   A. Dirigidas a la Preservación
   B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable
   C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales
   D. Dirigidas a la Restauración
   E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.

   A. Suelo Urbano y Vivienda.
   B. Zonas de riesgo y prevención de contingencias
   C. Agua y Saneamiento
   D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

E. Desarrollo social.

3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

A. Marco Jurídico
B. Planeación del ordenamiento territorial.

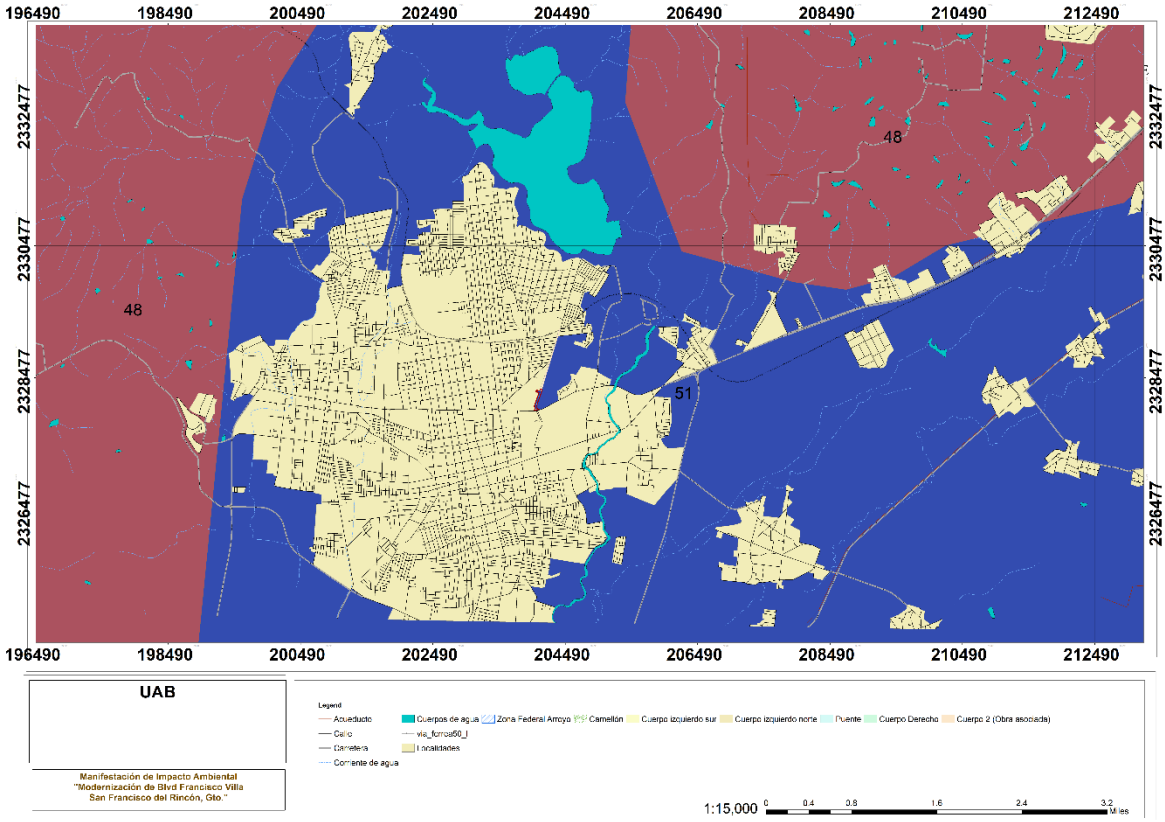


Imagen 27 UAB del proyecto

Una vez, explicado el objeto y criterios y lineamientos del ordenamiento ecológico general del territorio y particularizando para el área de proyecto, se puede señalar que éste se encuentra en la **Región 18.2**, en la **UAB 51 "Bajío Guanajuatense**", teniendo como actividad rectora del desarrollo, la Agricultura y el Desarrollo Social, una política ambiental de **RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**, para la cual se tiene un nivel de atención prioritaria **ALTA**. Las estrategias para esta UAB se señalan enseguida.

El estado actual del ambiente se señala como Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice

medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. En cuanto a las tendencias del estado ambiental señalan inestabilidad, incluso pudiendo llegar a ser crítico en el largo plazo.

Tabla 24. Unidad Ambiental Biofísica dentro del proyecto.

UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	ESTRATEGIAS SECTORIALES
51	AGRICULTURA DESARROLLO SOCIAL	FORESTAL	GANADERÍA	MINERÍA PEMEX	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

El cumplimiento u observancia del proyecto respecto a las estrategias ecológicas es el siguiente.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

Tipo de estrategia	Estrategia ecológica	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a la estrategia?
B) Aprovechamiento sustentable.	**4**.Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No tiene incidencia.	
	5.Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No tiene incidencia.	
	6.Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No tiene incidencia.	
	7.Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No tiene incidencia.	
	8.Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto tiene impacto en los servicios ambientales de flora, debido a que se removerán individuos presentes en el área de proyecto. Sin embargo, se	SI

Tipo de estrategia	Estrategia ecológica	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a la estrategia?
		proponen medidas de compensación mediante la reforestación del camellón de la vialidad.	

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social o infraestructura urbana.

Tipo de estrategia	Estrategia ecológica	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a la estrategia?
A) Suelo urbano y vivienda.	**24.** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No tiene incidencia.	
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias.	**25.** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Se coordinarán las acciones preventivas en caso de incidentes con el río y puente (inundaciones, avenidas extraordinarias).	Si
	26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	El proyecto contempla la construcción de un puente nuevo, por lo que se promueve reducir la posibilidad de alguna contingencia que pudiera ser provocada	SI
C) Agua y saneamiento.	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No tiene incidencia.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto impulsa el desarrollo económico y disminuirá el embotellamiento y tráfico, debido a que se construirá un puente para la conexión vial..	Si
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para	El proyecto impulsa el desarrollo económico de la ciudad de San Fco. del Rincón. El desarrollo proyecto se apega a los ordenamientos ecológicos y urbanos (crecimiento ordenado).	Si

Tipo de estrategia	Estrategia ecológica	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a la estrategia?
	impulsar el desarrollo regional.		
E) Desarrollo Social	**35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No tiene incidencia.	
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No tiene incidencia.	
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No tiene incidencia.	
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No tiene incidencia.	
	39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No tiene incidencia	
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No tiene incidencia	

Tipo de estrategia	Estrategia ecológica	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a la estrategia?
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No tiene incidencia	

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Tipo de estrategia	Estrategia ecológica	Observación y/o cumplimiento	¿El proyecto se apega a la estrategia?
A) Marco Jurídico	**42**. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No tiene incidencia.	
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No tiene incidencia.	
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No tiene incidencia.	

En sí, se puede aseverar que el proyecto presenta congruencia con el POEGT. El área se encuentra en una zona de RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, prioridad alta y en estado ambiental inestable.

III.1.7. 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.

El área de proyecto, se localiza lejos de dicha área protegida, por lo que, CATEGÓRICAMENTE SE PUEDE SEÑALAR QUE EL ÁREA DE PROYECTO NO SE

ENCUENTRA DENTRO DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE JURISDICCIÓN FEDERAL.

III.1.8. ÁREAS IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICA).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (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 se le ha identificado como ÁREAS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICA´S).

En Guanajuato se han identificado 5 AICA´s, las cuales se encuentran lejos del área de proyecto.

Tabla 25. Áreas de Importancia para la conservación de Aves en Guanajuato.

Nombre	No. Identificación	Superficie (Ha)	Rasgos característicos
Laguna de Yuriria	AICA C-65	17,740.06	Se trata de la primera presa hidráulica en América (1548), vaso regulador del Lerma. Tiene una extensión de 14 y medio Km x 6 km. Localizada en el Sur de Guanajuato, c.20 km al sur de Salamanca y 20 km al N de Cuitezeo. Altitud 1750 msnm. Se ha registrado a *Geothlypis speciosa* considerada en peligro por la NOM, UICN y BirdLife último avistamiento en 1991. En un área importante para aves acuáticas residentes y migratorias. Se tiene desde 1981 y 1997 un total de 142 especies, de las cuales 44 son acuáticas. Es un sitio importante por reproducirse en él 8 especies de garzas y para migratorias acuáticas y terrestres.
Sierra de Santa Rosa	AICA C-32	45,742.81	La Sierra de Santa Rosa se localiza al cnetro del estado de Guanajuato, abarcando los municipios de Dolores Hidalgo, San Felipe y Guanajuato. Esta cubierta principalmente por encinares (con más de 14 especies de encinos), pero poco se conoce de la diversidad faunística y florística presente en la zona. Las actividades productivas que se desarrollan en la zona son la forestal, la minera, la extracción de barro, la fruticultura, la ganadería extensiva y el turismo, pero no se saben los efectos de estas actividades sobre los recursos naturales. Hasta el momento se cuenta con un estudio preliminar de avifauna en donde se registran 122 especies, siendo un 34% de ellas migratorias latitudinales y altitudinales. Se tienen 16 nuevos registros para el estado, 7 especies endémicas de México y dos fuertemente amenazadas. Se requiere de investigación básica y aplicada para poder implementar los planes de manejo y conservación de la zona.

Nombre	No. Identificación	Superficie (Ha)	Rasgos característicos
Cuitzeo	AICA C-02	145,829.25	Área de humedales con vegetación halófila y abundantes tulares. Es uno de los cuerpos de agua dulce más importantes del centro de México. Vegetación acuática y subacuática. La vegetación subacuática es una de las más restringidas en las tierras altas del centro de México. La destrucción de humedales para la agricultura y la salinización de los suelos por las fluctuaciones drásticas en los niveles de agua pone en fuerte límite a la conservación de los tulares. Pastizal halófilo, Vegetación acuática y subacuática, Agroecosistemas. Matorral subtropical, Bosque Tropical Caducifolio. **CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA** G-1 *Vireo nelsoni y Geothlypis speciosa.* G-2 *Geothlypsis speciosa* G-3 *Vegetación subacuática del tipo de los tulares. Se presenta Geothlypis speciosa.* MEX-2 *Ixobrychus exilis y Accipiter striatus* NA-1 *Vireo nelsoni*
El Zamorano	AICA-09	12,906.25	Comparte con el estado de Guanajuato un conjunto de especies de plantas de distribución restringida: *Mammilaria droegeana, M. kalleriana, M. petterssonii, Baccharis zamoranensis, Arracacia mcvaughii.* Sitio de anidación de halcón peregrino (Falco peregrinus). Los objetivos de conservarlo son: por los recursos genérticos que alberga ya que es el único relicto de bosque de oyamel en el estado, por la importancia de las cuencas hidrográficas y por el uso múltiple de los recursos.
Reserva de la Biósfera Sierra Gorda	AICA-06	383,567	La Sierra Gorda forma parte de la gran cadena montañosa de la Sierra Madre Oriental, colindando con la Mesa Central al oeste y con el eje Neovolcánico al sur. Sobre una superficie de 383,567 ha, el 32.02% de la superficie estatal. Los climas varían de semicálido subhúmedo en las partes bajas de la sierra (de los 800 a los 1500 msnm) hasta los templados subhúmedos en las partes mayores a 2000 msnm. Las lluvias varían desde los 500 mm hasta los 1500 mm en el extremo noreste del estado. La red fluvial de la sierra Gorda pertenece en su totalidad a la cuenca del Pánuco, destacando los ríos Santa María y Moctezuma conectando ambos con numerosos afluentes en el área. 1) En base a que no contamos con un estudio formal sobre las aves de la zona, sino sólo conocemos la existencia de ciertas especies

Nombre	No. Identificación	Superficie (Ha)	Rasgos característicos
			de gran valor pero desconocemos el estado de sus poblaciones. 2) En vista de la importancia que tiene el Sótano del Barro que alberga la última colonia de *Ara militaris* en el estado de Querétaro y de los abusos de los que ha sido objeto por parte del turismo. 3) Al ser la Sierra Gorda importante refugio biótico ya que en él se encuentran especies como *Crax rubra, Penelope purpurascens, Amazona viridgenalis, Dendrortyx barbatus*, etc., además de variados tipo de vegetación. Bosque tropical caducifolio (145,250 ha), Bosque tropical subcaducifolio (5,250 ha), Matorral xerófilo (56,419 ha), Bosque de coníferas (Pinus Cupressu, Juniperus, Abies) (22,500 ha), Bosque de Quercus (61,500 ha), Bosque pedófilo de montaña (10,000 ha), y Bosque mixto de coníferas y encino (38,250 ha). El total de la reserva 383,567 ha. Con vegetación conservada o poco alterada 335,669 ha, otros usos (agrícola, potreros, urbano) 47,898 ha.

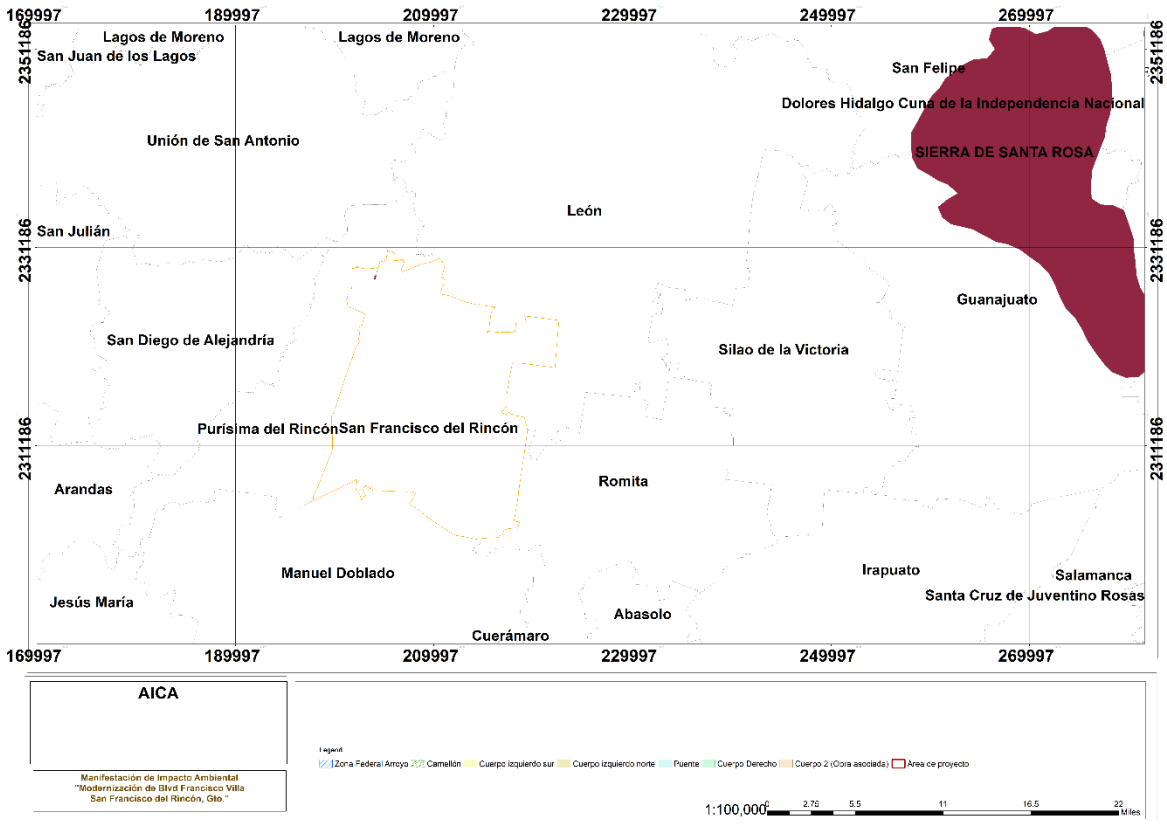


Imagen 28. Áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS) en el área de proyecto. Fuente: CONABIO

De manera concluyente se puede aseverar que el área de proyecto no se localiza dentro de algún AICA.

III.1.9. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), de acuerdo a 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 la presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

En Guanajuato se tienen las siguientes:

Tabla 26. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) en Guanajuato.

Consecutivo	CLAVE	Nombre	Superficie (km^2)
1	99	Sierras Santa Bárbara – Santa Rosa	1,486
2	100	Cerro Zamorano (Guanajuato y Querétaro)	497
3	101	Sierra Gorda – Río Moctezuma (Gto., Hdo., Qro. Y S.L.P)	8,660
4	110	Sierra de Chincua (Méx., Gto. y Mich.)	4,130
5	111	Cerro Ancho – Lago de Cuitzeo (Gto. y Mich.)	378
6	112	Hoya Rincón de Parangueo	25

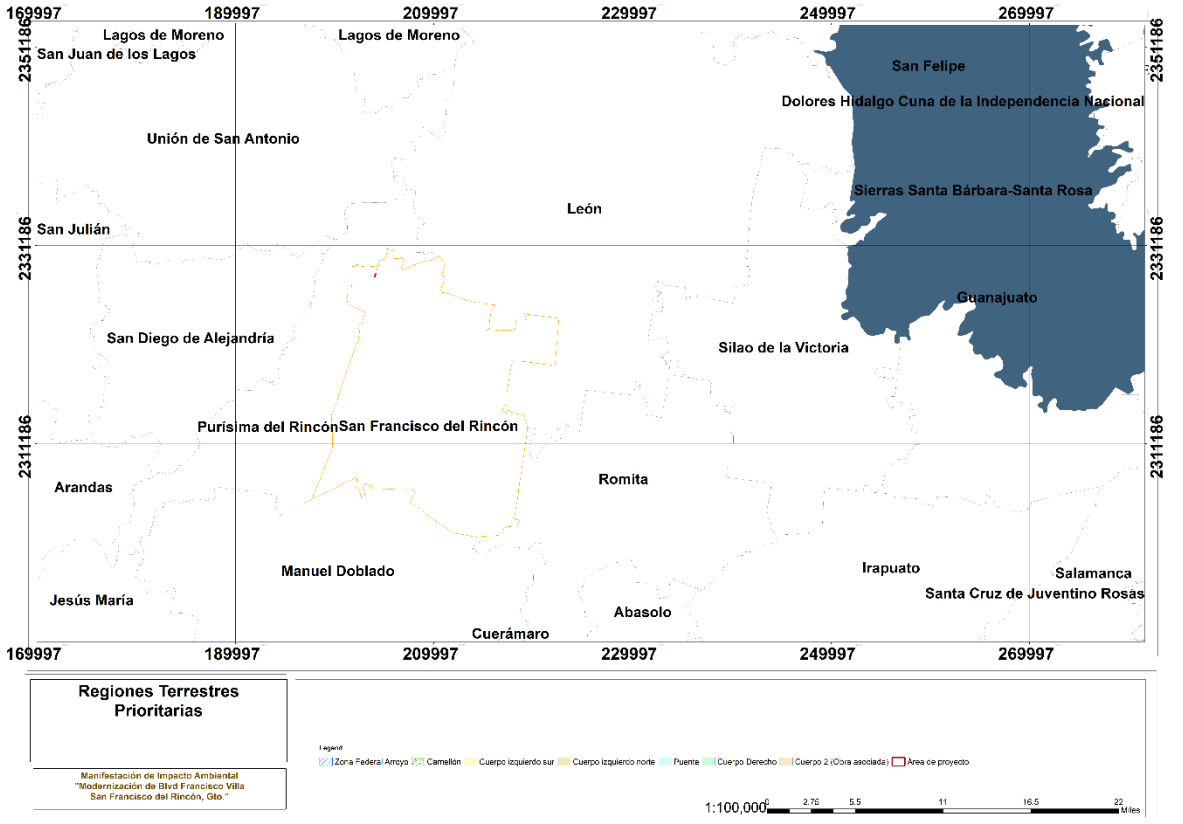


Imagen 29. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) en el área de proyecto. Fuente: CONABIO.

El área de estudio del proyectono se ubica dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria. Cabe destacar que ni el propio municipio de San Francisco Del Rincón se ubica dentro de estas regiones.

III.1.10. 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.

En Guanajuato se tienen 5 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). Que no se encuentran cercanas al área de estudio.

Tabla 27. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en el estado de Guanajuato. Fuente: CONABIO.

Consecutivo	CLAVE	Nombre	Superficie (km2)	Descripción general
1	57	Cabecera del Río de la Laja (Guanajuato)	3,476.00	**Polígono:** 21º33´00”–20º58´12”N y 100º30´00”W. **Recursos hídricos principales:** Lénticos: Presas Purísima, Begoña, El Gallinero y La Biznaga; humedales. Lóticos: Ríos Laja, El Plan y San Juan; arroyos temporales y permanentes. **Principales poblados:** San Miguel de Allende, Dolores Hidalgo.
2	59	Presas Río Turbio (Guanajuato)	1,205.59	**Polígono:** 20º54´00”- 20º29´24”N y 101º58´12”-101º29´24”W. **Recursos hídricos principales:** Lénticos: Presas de Silva, El Coyote y San Antonio. Lóticos: Río Turbio. **Principales poblados:** Cuerámaro, Manuel Doblado y San Francisco del Rincón.
3	61	Lagos Cráter del Valle de Santiago (Guanauato y Michoacán)	3,478.03	**Polígono:** 20º31´12”-19º57´36”N y 101º42´36”-100º25´12”W. **Recursos hídricos principales:** Lénticos: Lagos-Crater: Hoya Rincón de Parangueo, Hoya San Nicolás, Hoya Estrada, Hoya Blanca, Hoya La Cintura,

Consecutivo	CLAVE	Nombre	Superficie (km2)	Descripción general
				Hoya La Alberca, Hoya Álvarez; Presa Solís. Lóticos: Río Lerma. **Principales poblados:** Valle de Santiago y Acámbaro.
4	62	Pátzcuaro y Cuencas Endorreicas Cercanas (Michoacán y Guanajuato)	7,092.87	**Polígono:** 21º20´24”-19º04´48”N y 101º55´48”-100º48´36”W **Recursos hídricos principales:** Lénticos: Lagos de Pátzcuaro, Zirahuen, Cuitzeo, Yuriria, San Gregorio; estanque “Las Candembras” en Opopeo; manantiales de Huandacareo, Copándaro, Santa Rita, San Juan Terarameo de Araró; presas de Cointzio, Malpais, Santa Clara, Umécuaro, Wilson, Loma Caliente y Xoconoles. Lóticos: Rios Grande y Chiquito de Morelia, Lerma, Queréndaro, Tirio, Tiripetío, Charo, San Marcos, Caliente, Frío, San Lucas y Zinapécuaro; arroyos La Palma, Chapultepec, Sata Fe, Quiroga, Arjuno y Huintzio. **Principales poblados:** Pátzcuaro, Morelia, Zirahuen, Santa Clara del Cobre, Quiroga y Queréndaro.
5	75	Confluencia de las Huastecas (Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro y Guanajuato)	27,404.85	**Polígono:** 22º16´48”-20º19´48” y 101º21´00”-98º01´12”W. **Recursos hídricos principales:** Lénticos: Presas Zimapán y Realito; Lagos Meztitlán y Molango. Lóticos: Ríos Santa María, Bagres, Jalpan de las Albercas, Naranjo, Mesillas, Tamuín o Pánuco, Grande de Meztitlán, San Pedro, Gallinas, Tampaón, Choy, Moctezuma, Ojo Frío, Temporal o Calabazo, Tulancingo, Hondo, Amajac de Hule, Axtla y Matlapa; arroyos, manantiales, cascadas y aguas hidrotermales. **Principales poblados**

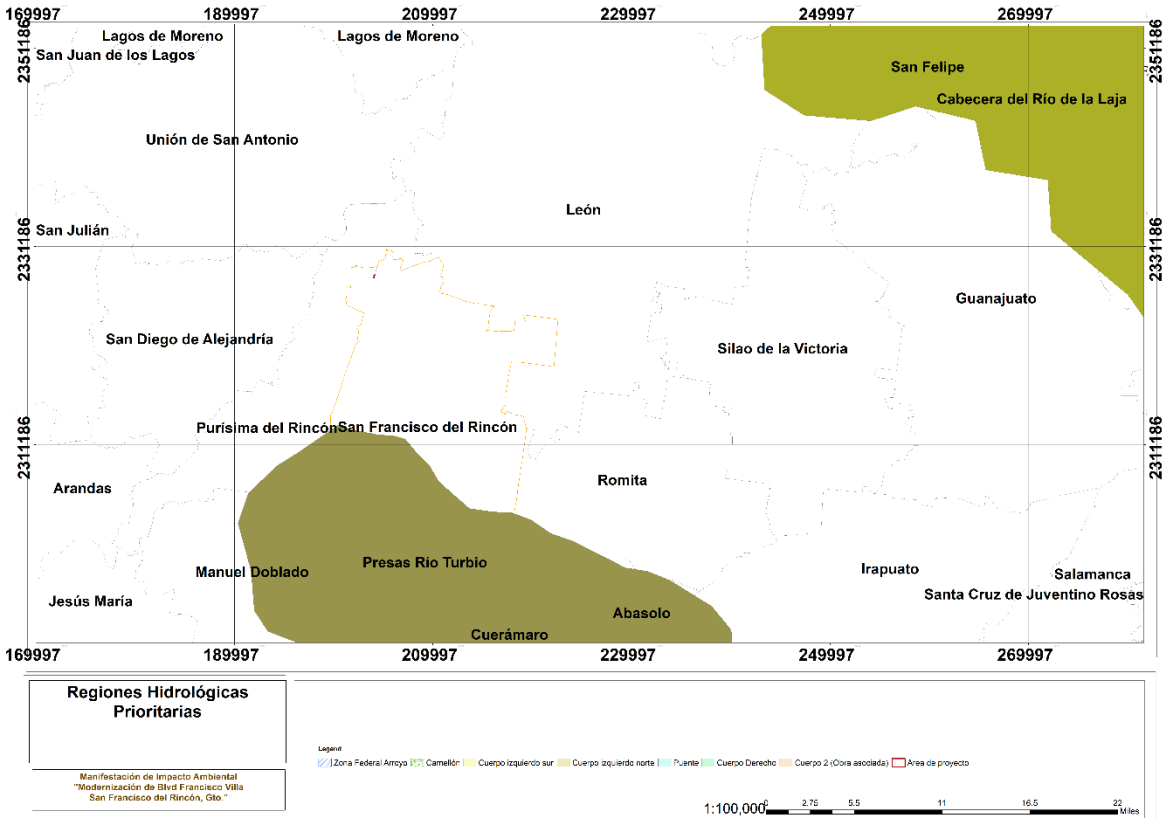


Imagen 30. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en el área de Proyecto. Fuente: CONABIO.

No se encuentran RHP creca del área en estudio. La más cercana apenas se interna al sur del Municipio, llamada “Presas de Río Turbio”.

III.1.11. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo tiene sus principios básicos en el argumento del art. 26 A de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual describe que: “El Estado organizará 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.”, así como lo establecido en el art. 5° de la Ley de Planeación: “El Ejecutivo Federal elaborará el Plan Nacional de Desarrollo y lo remitirá a la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión para su aprobación, en los plazos previstos en esta Ley…”.

El PND plantea un objetivo para cada eje general y éste a su vez se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas.

Estos objetivos atienden a los principales problemas públicos identificados en cada eje general, que son descritos en el diagnóstico correspondiente. Asimismo, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que se requieren para

alcanzar la solución a cada una de las causas que generan el problema público y que son detalladas en el diagnóstico.

De esta forma, las estrategias del PND son el instrumento que articula de manera lógica y consistente cada conjunto de líneas de acción que serán implementadas por las diferentes dependencias de la APF en sus programas derivados.

El proyecto se vincula directamente con el eje general 3 denominado como “Desarrollo económico” ya que en él se establecen los objetivos, estrategias y líneas de acción para incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo del territorio como se describe a continuación

En seguida se desglosa la línea de acción en la materia y su aplicación para el proyecto.

Objetivo	**Estrategia**	**Líneas de acción**	**Aplicación y congruencia con el proyecto.**
Eje general 3: Desarrollo económico Objetivo 3.6: Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional	3.6.1 Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial 3.6.3 Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte	Se observa un vínculo directo con el Eje General 3 y en específico y en apego a las Estrategias 3.6.1 y 3.6.3 mismas que se refieren a brindar a los usuarios una red carretera de uso seguro y eficiente y que a su vez, aumente la cobertura de servicio en la región	En relación al proyecto con las estrategias en materia de infraestructura carretera del Plan Nacional de Desarrollo, se genera una estrecha vinculación y apego a la visión de apuntalar el potencial productivo de la región que contempla los municipios de León, Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón, también denominada como Zona Metropolitana de León, para incrementar el atractivo de nuevas inversiones que retroalimenten el proceso de desarrollo, mejoren las condiciones de seguridad, y contribuyan al bienestar de la población. Es por ello, que a través de la modernización del Blvd. Francisco Villa se dotará a los usuarios de una infraestructura de conexión poblacional, así como de trasporte

Objetivo	Estrategia	Líneas de acción	Aplicación y congruencia con el proyecto.
	nacional y regional		que incremente la seguridad y eficiencia de traslado.

Es posible apreciar que el proyecto presenta congruencia con el PND 2019-2024

III.1.12. LEY GENERAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO[8].

Esta Ley, en su primer artículo señala que se establece 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.

Los artículos de dicha Ley que simplifican lo dicho anteriormente son, entre otros.

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. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.*

Artículo 2o. *Esta ley tiene por objeto:*

I. *Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;*

II. *Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;*

III. *Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;*

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;*

[8] Ley General de Cambio Climático (LGCC), Decreto publicado en el DOF el 6 de junio de 2012.

V. *Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;*

VI. *Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y*

VII. *Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.*

Artículo 7o. *Son atribuciones de la federación las siguientes:*

I. *Formular y conducir la política nacional en materia de cambio climático;*

II. *Elaborar, coordinar y aplicar los instrumentos de política previstos por esta Ley;*

III. *Formular, conducir y publicar, con la participación de la sociedad, la Estrategia Nacional y el Programa, así como llevar a cabo su instrumentación, seguimiento y evaluación;*

IV. *Elaborar, actualizar y publicar el atlas nacional de riesgo, y emitir los criterios para la elaboración de los atlas de riesgo estatales;*

V. *Establecer procedimientos para realizar consultas públicas a la sociedad en general, los sectores público y privado, con el fin de formular la Estrategia Nacional y el Programa;*

VI. *Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes:*

a) *Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres y acuáticos, y los recursos hídricos;*

Artículo 22. *El INECC tendrá las atribuciones siguientes:*

I. *Coordinar, promover y desarrollar con, la participación que corresponda a otras dependencias y entidades, la investigación científica y tecnológica relacionada con la política nacional en materia de bioseguridad, desarrollo sustentable, protección del medio ambiente; preservación y restauración del equilibrio ecológico y conservación de los ecosistemas y cambio climático, incluyendo los siguientes temas:*

a) *Política y economía ambientales y del cambio climático;*

b) *Mitigación de emisiones;*

c) *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el país;*

d) *Saneamiento ambiental;*

e) *Conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y los recursos naturales;*

f) *Conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, de especies y ecosistemas prioritarios, así como especies migratorias;*

g) *Ordenamiento ecológico del territorio;*

h) *Prevención y control de la contaminación, manejo de materiales y residuos peligrosos, sitios contaminados y evaluación de riesgos ecotoxicológicos;*

Artículo 26. *En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:*

I. *Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;*

II. *Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;*

III. *Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;*

IV. *Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;*

V. *Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;*

VI. *Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores social y privado para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático;*

Aunque esta ley no contiene disposiciones específicas para las obras o actividades a realizar, plantea estrategias, políticas y reglamentación general de aplicación. En conclusión, se puede señalar que el proyecto no se contrapone a esta Ley.

III.2. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES Y/OI MUNICIPALES.

III.2.1. LEY PARA LA PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE DEL ESTADO DE GUANAJUATO (LPPAEG).

La LPPAEG, en el ámbito estatal, proporciona las bases de regulación en materia ambiental para Guanajuato, destacando el proceso de evaluación del impacto ambiental.

Para efectos prácticos, las actividades u obras no reguladas por la Federación en materia de agua, residuos e impacto ambiental son de competencia del Estado o, en su caso, de los municipios cuando se tienen descentralizadas las funciones, como en este caso, para el Municipio de San Francisco del Rincón, Gto., que ejerce funciones en materia de impacto ambiental.

Como ya se mencionó anteriormente, la Competencia del Estado está en la regulación de los residuos no peligrosos y en los bancos de materiales. En materia de impacto ambiental, el IEE regula la apertura y operación de bancos de material pétreo y la construcción de vialidades estatales.

Los artículos aplicables para este caso son: 1, 2, 6, Fracciones VII, XVI y XIX, 7, 8, Fracciones I, XIV, 27, Fracciones I, II, IV, VIII, 28, 29, 30 y 31 de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato.

III.2.2. PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL (PEDUOET).

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET 2040) es el instrumento de planeación con visión prospectiva de largo plazo, en el que se representa la dimensión territorial de los lineamientos y objetivos del Plan Estatal de Desarrollo. En este instrumento de planeación rector, se establecen las políticas generales para la consolidación, la conservación, el mejoramiento y crecimiento de los centros de población; la protección al ambiente, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La actualización del PEDUOET 2040 contempla modificaciones y adaptaciones del PEDOET publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato número 190, Cuarta Parte, de fecha 28 de noviembre de 2014. Dicho modelo propuesto busca impulsar el mejor arreglo espacial para favorecer el desarrollo sustentable de la entidad, conteniendo el crecimiento de las ciudades a través de una densificación cualitativa de los espacios urbanos.

En el sector de la movilidad y del transporte, se evaluó el sistema actual con el cual cuenta el estado para mejorar su estructura y su intermodalidad y avanzar hacia un sistema de transporte sostenible. Eso con la finalidad de reducir el gasto energético y los tiempos de traslados, de mejorar la seguridad de los desplazamientos, de facilitar el acceso a los espacios públicos a nivel local y los intercambios de insumos para la producción y la comercialización a nivel estatal. La inclusión de nuevos indicadores y metas para los objetivos del PEDUOET 2040, permite entre otras, medir la función social y ecológica de las ciudades y detectar las zonas que requieren inversiones de infraestructura y servicios para mitigar o eliminar las causas de segregación y de baja calidad ecológica.

Políticas de Ordenamiento Ecológico Territorial y Ordenamiento Urbano

Constituyen el marco legal para la ocupación del territorio, la cual debe de considerar la diversidad de problemáticas o conflictos, así como las potencialidades y necesidades de cada unidad territorial que permitan dirigir el desarrollo de esta hacia la imagen objeto – deseada, mejorando la calidad de vida su población.

Tabla 28 Políticas de Ordenamiento Ecológico Territorial.

POLITICA	ESTRATEGIA
Aprovechamiento sustentable	Esta política ecológica se asigna a aquellas zonas que por sus características son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, conforme a la capacidad de carga y tengan el menor impacto negativo con base a los indicadores de la autoridad competente. Se reorientaron las actividades productivas conforme a los umbrales de los recursos naturales existentes. Las actividades que se desarrollen dentro de esta política serán en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y condicionadas de acuerdo a las características de la zona.
Conservación	Es una política ecológica que tiene como objeto mantener las estructuras procesos y los servicios ambientales en áreas donde el grado de deterioro no alcanza niveles significativos y cuyos usos actuales o propuestos son de bajo impacto en estas áreas. La prioridad es reorientar la actividad productiva hacia los aprovechamientos sustentables de los recursos naturales, reduciendo o anulando las actividades productivas que implican cambios negativos en el uso de suelo actual. Las actividades que se desarrollen dentro de esta política deberán garantizar la conservación de los recursos naturales, permitiendo aquellas que tengan un bajo impacto en el ambiente y no degraden la vegetación y el suelo.
Restauración	Es una política ecológica dirigida a zonas que han sufrido cambios estructurales en los ecosistemas y presentan un alto grado de fragmentación por la masificación de actividades antropogénicas o de cambio climático. Se promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar las afectaciones producidas que propicien la evaluación y continuidad de los procesos naturales inherentes. Dependiendo del grado de recuperación del ecosistema se aplicará alguna otra política ya sea de protección, conservación o aprovechamiento.
Protección	Referente a las unidades de gestión ambiental y territorial que, dadas sus características de biodiversidad, extensión, bienes y servicios ambientales, tipos de vegetación o presencia de especies con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, hacen imprescindible salvaguardar la permanencia de ecosistemas nativos relevantes. En estas UGAT se busca asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos. Quedan prohibidas las actividades productivas y nuevos asentamientos humanos, se permitirá la realización de actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental que no impliquen modificación de las características o condiciones originales de los ecosistemas y que forman parte de los usos y costumbre de la población local.

Políticas de Ordenamiento Territorial

Tabla 29 Políticas de ordenamiento Urbano Territorial

POLITICA	ESTRATEGIA
Consolidación	Política orientada a incrementar tanto la eficacia como la optimización de la actividad de aprovechamiento del territorio, fomentando tanto el uso de los espacios vacantes, lotes baldíos y predios subutilizados, como el uso eficiente de la infraestructura pública, los nuevos procesos tecnológicos y los servicios existentes.
Mejoramiento	Con esta política se busca renovar las zonas con vocación para el subsector deterioradas física y/o funcionalmente o con un incipiente desarrollo. Asimismo, busca reordenar dichos espacios reduciendo la incompatibilidad de los usos y destinos del suelo.
Conservación urbana	Tiene como propósito mantener el óptimo funcionamiento de la infraestructura, equipamiento urbano e instalaciones para la prestación de servicios públicos; preservar las edificaciones, monumentos públicos, áreas verdes y jardines, y el patrimonio cultural o arquitectónico; así como proteger y/o restaurar las condiciones ambientales de los centros de población.
Crecimiento	Su fin es ordenar y regular la expansión física de los subsectores productivos, tanto espacial como temporalmente, ocupando áreas o predios susceptibles de aprovechamiento sustentable, conforme a las disposiciones de los programas de ordenamiento municipales.

Descrito lo anterior y en relación con las políticas de ordenamiento ecológico y urbano territorial, al igual que las actividades a desarrollar en cada una de las 817 Unidades de Gestión Ambiental Territorial – UGAT´s, se hace la descripción de la vinculación entre el proyecto en comento y el PEDUOET 2040.

El proyecto se encuentra en su totalidad en la UGAT 262, con política ecológica de Aprovechamiento Sustentable.y dentro de sus actividades compatibles tiene la de “Infraestructura lineal”. Los criterios de regulación ambiental para estas unidades son los siguientes:

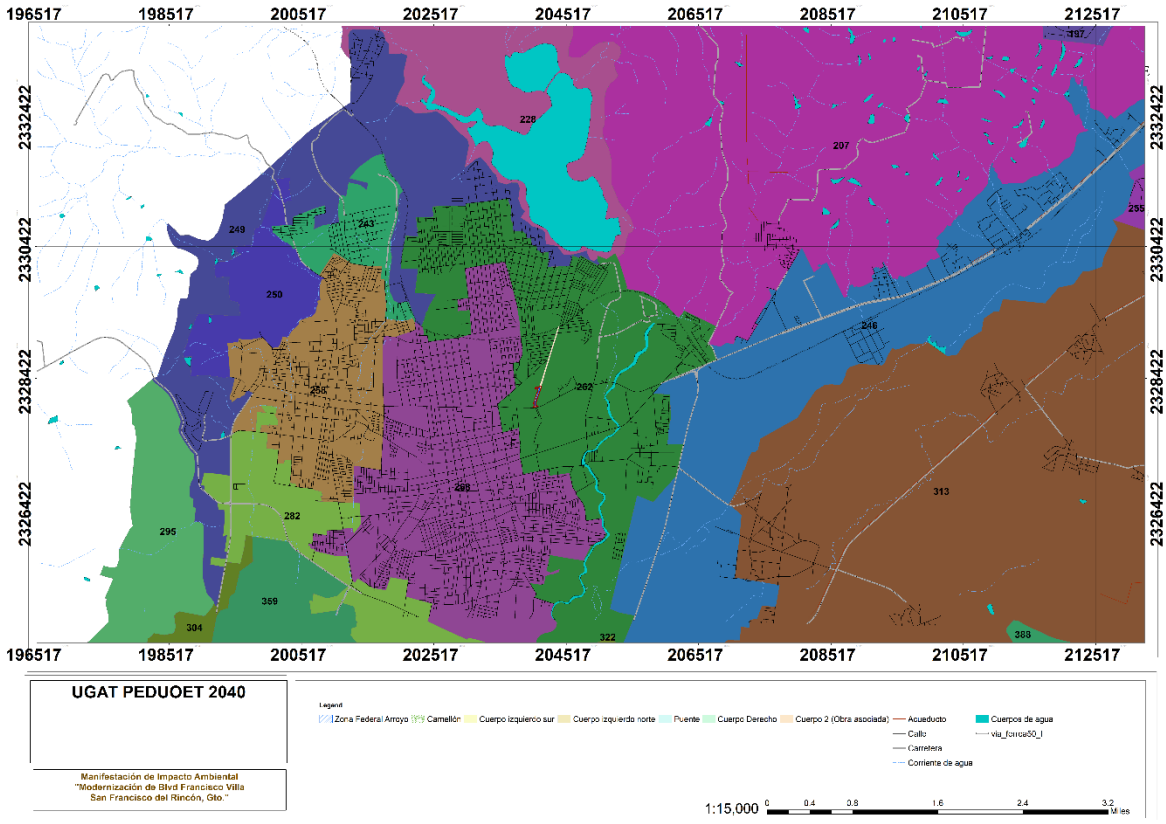


Imagen 31 UGAT del área de proyecto

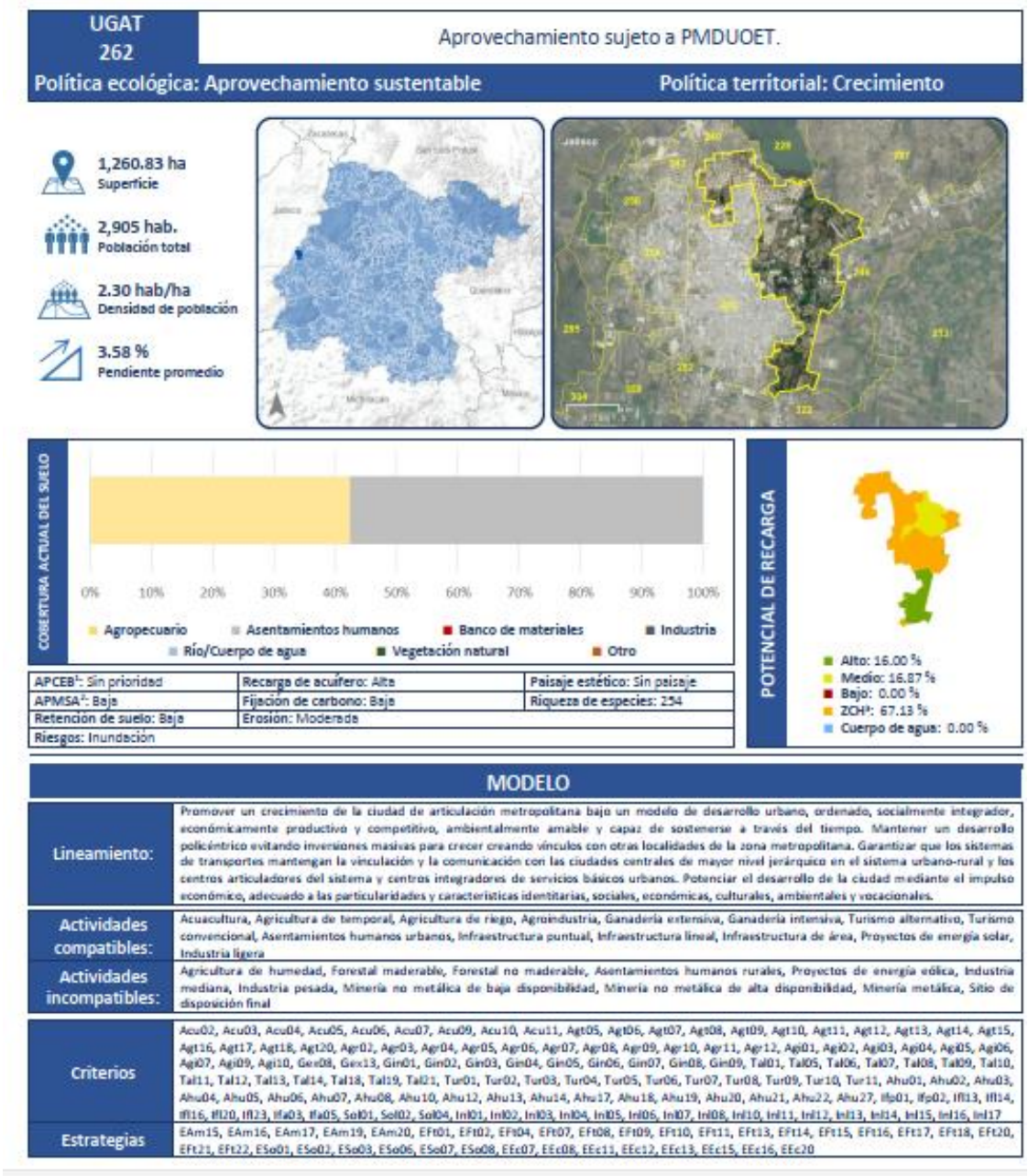


Tabla 30. UGATs dentro del área de proyecto.

No. UGAT	Política Ecológica	Criterios de Regulación ambiental	Política urbano territorial	Directrices urbano territoriales
262	Aprovecha-miento sustentable	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agt05, Agt06, Agt07, Agt08, Agt09, Agt10, Agt11, Agt12, Agt13, Agt14, Agt15, Agt16, Agt17, Agt18, Agt20, Agr02, Agr03, Agr04, Agr05, Agr06, Agr07, Agr08, Agr09, Agr10, Agr11, Agr12, Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10, Gex08, Gex13, Gin01, Gin02, Gin03, Gin04, Gin05, Gin06, Gin07, Gin08, Gin09, Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Tur01, Tur02, Tur03, Tur04, Tur05, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04,	Crecimiento	EAm15, EAm16, EAm17, EAm19, EAm20, EFt01, EFt02, EFt04, EFt07, EFt08, EFt09, EFt10, EFt11, EFt13, EFt14, EFt15, EFt16, EFt17, EFt18, EFt20, EFt21, EFt22, ESo01, ESo02, ESo03, ESo06, ESo07, ESo08, EEc07, EEc08, EEc11, EEc12, EEc13, EEc15, EEc16, EEc20

		Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu10, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu19, Ahu20, Ahu21, Ahu22, Ahu27, Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl20, Ifl23, Ifa03, Ifa05, Sol01, Sol02, Sol04, Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl10, Inl11, Inl12, Inl13, Inl14, Inl15, Inl16, Inl17		

Tabla 31. Vinculación de los criterios de regulación ambiental con el proyecto.

Criterio de regulación ambiental			**Vinculación o cumplimiento del Proyecto.**
Infraestructura Lineal	Ifl13	Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u 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 presente proyecto no requerirá agua considerable para su desarrollo, únicamente se limitará al uso de agua para el concreto requerido y para el fraguado de la construcción de la vialidad. Se obtendrá el recurso a través de la compra de pipas de lugares autorizados,
	Ifl14	Se deberá realizer el estudio de factibilidad de cada Proyecto de infraestructura, que incluya factores geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que permita determinar la infraestructura necesaria para mitigar riesgos.	Se realizará el estudio de factibilidad del proyecto, previo a su realización.
	Ifl16	Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de proyectos de infraestructura deberán difundirse a las comunidades rurales o localidades involucradas según corresponda.	Se intalará un letrero informativo de la ejecución del proyecto y se instalarán señalizaciones/letreros en lugares estratégicos cercanos al lugar de proyecto para su difusión con los habitantes de la zona.
	Ifl20	Los derechos de vías generados para infraestructura lineal deberán respetarse para su uso adecuado, cuyos dimensiones y características serán definidas por la autoridad competente.	El derecho de vía ya se tiene toda vez que el proyecto ya llevó a cabo el trámite para derecho de vía y se cumplirá con los lineamientos requeridos por las dependencias competentes.
	Ifl23	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcciones de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de comunidades locales, deberá incluir programas de rescate de	No aplica para el proyecto ya que no se considera una construcción de un camino rural, y toda

Criterio de regulación ambiental			Vinculación o cumplimiento del Proyecto.
		germoplasma de especies nativas y programas de rescate de fauna	vez que la fauna ya fue impactada en la construcción. Se incluye un programa de rescate de fauna.

Vinculación con las directrices urbano territoriales

Directriz	Vinculación
EAm16. Control de emisiones	A través de la implementación de las medidas de mitigación, prevención, preservación y compensación ambiental en la ejecución de la obra, se pretende mantener los servicios ambientales del factor atmósfera, incorporando un programa de verificación preventivo de los vehículos de transporte y maquinaria para el control y disminución de emisiones de gases de combustión,
EAm17. Manejo integral de residuos sólidos	Se tiene definido la disposición correcta de los residuos sólidos urbanos generados por las actividades de la construcción de la obra, a través de contenedores debidamente rotulados y adaptados para dicho fin, en apego a lo establecido en las estrategias
EAm20. La gestión integral de riesgos naturales	El presente estudio desarrolla un análisis respecto a la situación que guarda la ubicación del proyecto con las zonas de riesgo por fenómenos naturales perturbadores, en este caso, geológicos e hidrometeorológicos
EFt04. Desarrollo ordenado de los usos en el ámbito urbano	El proyecto de la Modernización del Boulevard Francisco Villa y a través de la naturaleza del mismo, se considera una infraestructura pública en virtud de ser parte del equipamiento urbano que la dinámica poblacional y económica requiere, promoviendo un desarrollo ordenado siguiendo los criterios de regulación urbana
EFt08. Infraestructura pública y del equipamiento urbano	
EFt17. Consolidación de la red carretera intermunicipal y rural, resiliencia urbana	Dicho boulevard forma parte de una estructura de red de movilidad importante dentro de la zona urbana de ambos municipios, convirtiéndola en una vialidad con altos aforos vehiculares; por lo que su desarrollo a través de la modernización fortalecerá dicha red logística que preserve el crecimiento económico de la región local y metropolitana
EFt18. Calidad ambiental urbana	
Eso01. Inclusión social	El Blvd. Francisco Villa forma parte de una red carretera existente con pretendida modernización, incorporando la conectividad alterna de movilidad, como lo son las Ciclovías, banquetas, pasos peatonales en virtud de dotar de alternativas de conexión y contribuir activamente con la economía local

Con esto se puede concluir que el proyecto **ES CONGRUENTE CON EL PDUOET 2040**

III.2.3. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES (ANPE).

El sitio donde se desarrollará el proyecto se encuentra cercana al área natural protegida de “Cerro del Palenque”, pero el área de proyecto y de afectación no se encuentran dentro del área natural protegida.

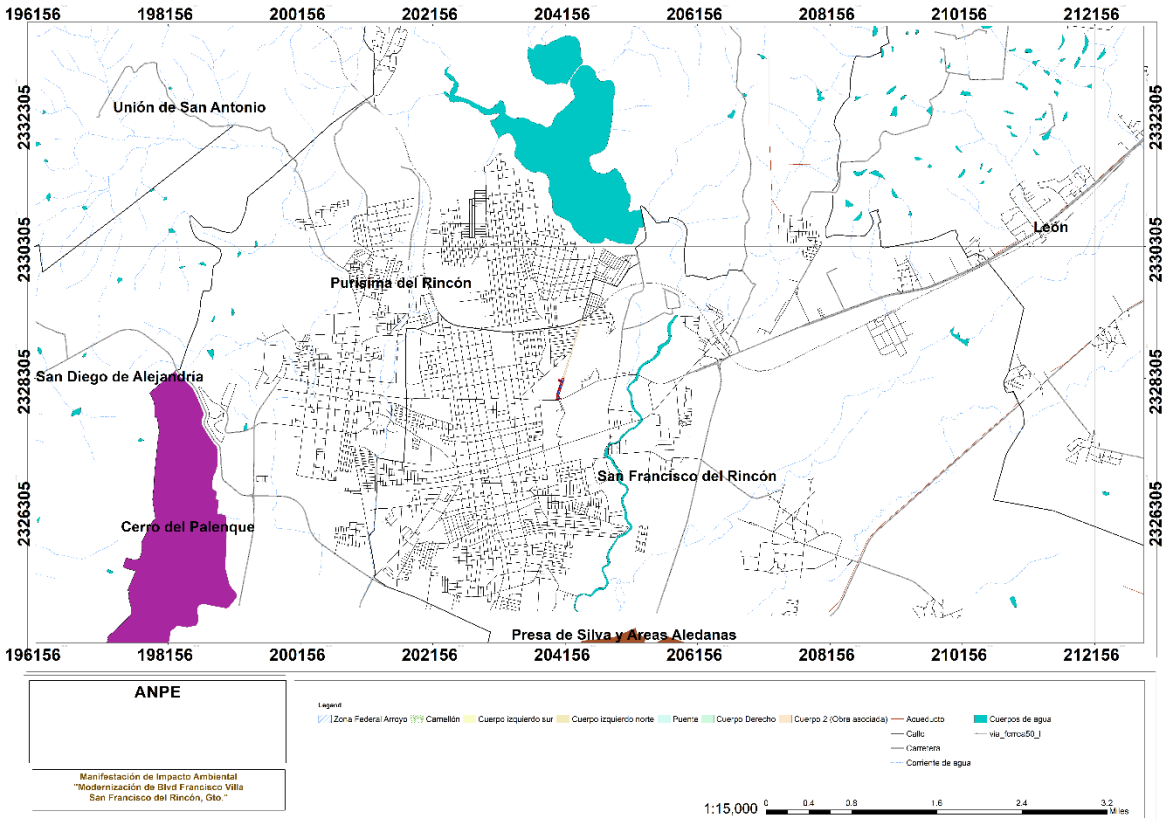


Imagen 32. Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal. Fuente: IEE

III.2.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y ECOLÓGICO PARA EL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO DEL RINCÓN, GTO (PMDUOET).

El presente instrumento municipal de planeación provee las políticas, lineamientos, estrategias, criterios de regulación y directrices necesarias para que los asentamientos humanos crezcan y se consoliden, realizando aquellas actividades económicas identificadas con la mayor aptitud territorial, las cuales deben llevarse a cabo de manera sostenible respetando los ciclos y recursos naturales del Municipio, coadyuvando con ello a preservar el medio ambiente de la entidad.

El objetivo principal del PMDUOET-SFR es ordenar de manera sustentable el territorio municipal a través de un Modelo de Ordenamiento Ecológico que tiene como línea fundamental establecer un patrón de ocupación del territorio que minimice el conflicto entre los diferentes usos del suelo y facilite la gestión territorial del Municipio.

Este instrumento es particularmente relevante en la regulación de los usos de suelo fuera de los centros de población al establecer criterios de regulación ecológica orientados a la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales

El proyecto se encuentra dentro de la UGATM SRF 04 en la totalidad de la superficie del proyecto con política ecológica de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE y política urbana de CRECIMIENTO URBANO.

Las actividades dominantes son de “Crecimiento de asentamientos humanos urbanos” y el lineamiento urbano es “Promover medidas para la expansión ordenada y planificada a largo plazo del equipamiento funcional requerido y privilegiando el crecimiento contiguio a la mancha urbana actual”.

Los criterios y estrategias de la UGATM se muestra como sigue:

UGATM	Criterios	Estrategias
SFR 04	Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ga02, Ga06, In01, In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In11, In12	E20, E44, E47, E68

Tabla 32 Vinculación de criterios de la UGATM SFR04 con el proyecto

Criterio de regulación ambiental			Vinculación o cumplimiento del Proyecto.
Asentamientos Humanos	Ah08	as áreas verdes urbanas por los municipios se preservarán y se buscarán espacios para nuevas áreas verdes con el fin de generar espacios de esparcimiento y mejorar la calidad de vida de la población	En el proyecto se tiene definido incorporar un camellón central con ancho variable, ene l cual mantendrá la vegetación actual a fin de preservar los espacios de áreas verdes actuales y se reforestará con especies nativas a través de un programa de reforestación y manejo de arbolado
	Ah12	Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o la quema de los mismos, destinando los mismos a un centro de acopio de residuos, para prevenir impactos al ambiente.	A través de la implementación de las medidas preventivas, se pretende evitar la obstrucción de escorrentías por las acciones constructivas del proyecto, de tal manera que los residuos producto de las nivelaciones y/o excavaciones deberán retirarse y ser dispuestos en el sitio de disposición autorizado más cercano o bien, aprovechar el material producto de despalme (suelo orgánico) susceptible de reutilizarse en las labores de revegetación
	Ah13	El desarrollo de asentamientos humanos evitará las zonas propensas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos	Dada la ubicación del proyecto identificada como una zona con características de vulnerabilidad por inundaciones por la incidencia del arroyo Tres Marías ha sido motivo de desbordamiento ocasionado un riesgo para los habitantes de la zona, así como de los usuarios de la vialidad. Dicho esto, el estudio dentro de sus alcances contempla actividades preventivas, tales como el desazolve del cauce y la reconformación de bordos, así como el

Criterio de regulación ambiental			Vinculación o cumplimiento del Proyecto.
			embovedado de 335 metros lineales del escurrimiento de agua superficial. Estas acciones abaten la problemática existente de desbordamiento del cauce e inundación en la zona y contribuyen a la conducción de los escurrimientos a zonas de mayor potencial de recarga de cuerpos receptores.
	Ah15	La planeación del asentamiento urbano contemplará áreas verdes, con una superficie mínima de 12 m2/habitante, las cuales contarán preferentemente con especies vegetales nativas.	Se pretende realizar la plantación y revegetación con especies nativas de la región en aquellas zonas dentro del camellón que presenten la superficie adecuada para su adaptación y desarrollo

Como se aprecia el proyecto presenta congruencia con las políticas y criterios de regulación ambiental del PMDUOET.

III.2.5. OTROS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES O MUNICIPALES.

Otros ordenamientos jurídicos estatales o municipales que aplican para el proyecto son: Ley Estatal de Aguas (LEA), Ley Estatal de Residuos (LER), Normas Técnicas Ecológicas (que se tienen en la actualidad para bancos de materiales, residuos e impacto ambiental, entre otras) y Reglamento de Aseo Público Municipal (RAP), entre otros, que derivado de su revisión presentan COMPATIBILIDAD CON EL PROYECTO.

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

Estas consideraciones dan viabilidad jurídica al proyecto, además de que el área donde se suscribe el proyecto no seconsidera frágil, biodiversa, prioritaria, protegida o con algún régimen de protección especial, para reafirmar estaaseveración se puede señalar que el proyecto se encuentra fuera de AICA, RTP, RHP, ANP, ANPE u otra área de interésambiental u ecológico.

CAPÍTULO IV

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

El presente apartado contiene la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, pretendiendodescribir y analizar, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del área de proyecto, todo esto, con elobjeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias dedesarrollo y/o deterioro, para de esta manera realizar una correcta identificación de los impactos ambientales quesuceden con las obras a realizar, y por consiguiente, establecer las medidas, acciones o estrategias de control,prevención, mitigación o compensación de éstos, a fin de reducir al máximo los daños o efectos negativos al ambiente,no generar desequilibrios ecológicos o rebasar las disposiciones jurídicas ambientales. Para este apartado, además delos estudios y reconocimientos de campo, se consideraron los lineamientos de planeación y revisión bibliográfica.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Para realizar la delimitación del área de estudio o de influencia del proyecto se consideraron los atributos y rasgoscaracterísticos de la zona, pretendiendo abarcar las zonas de transición de dichos rasgos y sus estados deconservación, principales componentes ambientales, tendencias de desarrollo y deterioro y problemática ambiental.

Durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental a través de una MIA particular, se establecen dosniveles del espacio geográfico donde se desarrollará o tiene influencia el proyecto, que son:

- Polígono de proyecto (AP). Que abarca el área de trazo de la vialidad del blvd Francisco Villa y el puente vehicular sobre el arroyo Tres Marías.
- Sistema Ambiental (SA). Corresponde a la unidad geográfica que de algún modo interactúa con las obras o actividades del proyecto. Este sistema ambiental incluye el área de influencia de la actividad a realizar (AIP). El AIP corresponde para este casi, el tramo del Río Silao que en cierto grado presenta afectación o alteración por las obras. Para fines prácticos, el AIP presenta los límites del río hasta los límites del SA.

El concepto de “sistema ambienta” (SA) utilizado en el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, conllevaa identificar y caracterizar un espacio geográfico en el cual pretende insertarse un proyecto determinado. Lasingularidad de este proceso hace que el binomio ambiente – proyecto alcance su concreción objetiva en términos dela valoración de

los efectos del proyecto sobre el ecosistema, esto solo es posible si existe previamente unavaloración de las características de ese espacio geográfico y de su delimitación, utilitaria, pero precisa.

Cabe mencionar que no existe una definición exacta del Sistema Ambiental por la LGEEPA y el REIA o bien en las guíasde impacto ambiental que tiene disponibles la autoridad, ante esa falta de definición, en la integración de esta MIAParticular, su conceptualización fue asumida como un sinónimo de Sistema Territorial Natural y ello condujo al análisisde las dos concepciones a través de las cuales se puede entender su significado: la ecológica y la geográfica.

De esta consideración deriva la definición de sistema: conjunto de elementos que interactúan de manera dinámicahacia un objetivo único; en ese sistema la sinergia de las externalidades que inciden sobre él, y cuyos efectosacumulados resultan en un impacto mayor que el que se registraría aisladamente de hacer un análisis de maneraindividual; se considera que la organización del sistema tiene una autonomía en sus procesos de regulación y ajusteque hace posible conservar su integridad estructural a lo largo de un período prolongado de tiempo, esta biostasiarepresenta la capacidad del sistema para reaccionar ante agresiones externas restituyendo su equilibrio estructural.Por último, otro atributo que caracteriza a los sistemas ambientales es su resiliencia o, lo que es lo mismo, sucapacidad para absorber las externalidades sin modificar su integridad estructural.

Una manera común de delimitar el SA, es a través de las unidades de gestión ambiental Territorial (UGAT´s), puestoque, en la concepción de éstas, se realizó el análisis de los elementos comunes y rasgos homogéneos socialesambientales-geográficos que bien pueden emplearse para definir dicho SA. También como microcuenca o subcuencahidrológica, si el proyecto tiene rasgos hidrológicos de relevancia, como en este caso.

Para el presente caso, de la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se emplearon los siguientes elementos o componentes ambientales:

- Delimitación geográfica. El proyecto en cuestión se encuentra en el municipio de San Francisco del Rincón, en la parte norte del mismo, cercano al límite con Purísima del Rincón.
- Unidades de Gestión Ambiental Territorial (UGAT´s). En la zona de proyecto convergen 1 UGAT: 262, las tres con política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE y La delimitación espacial de las UGAT´s se da con la intersección de los límites políticos y con la microcuenca en la que incide el proyecto.
- Microcuencas hidrológicas. Se consideró el rasgo hidrológico para la delimitación del SA, abarcando una microcuenca, una parte del arroyo Tres Marías, que está dentro de la microcuenca. El aspecto hidrológico reviste mucha importancia ya que en el proyecto se interviene el Arroyo Tres Marías. Los límites en la delimitación

del SA en el aspecto hidrológico se da en la intersección con las UGAT incluida en el SA..

Las microcuencas encerradas en el SA es la 12 EbXDA, 12 BeEEA y 12Be DVA

El proyecto se encuentra en el municipio de San Francisco del Rincón.

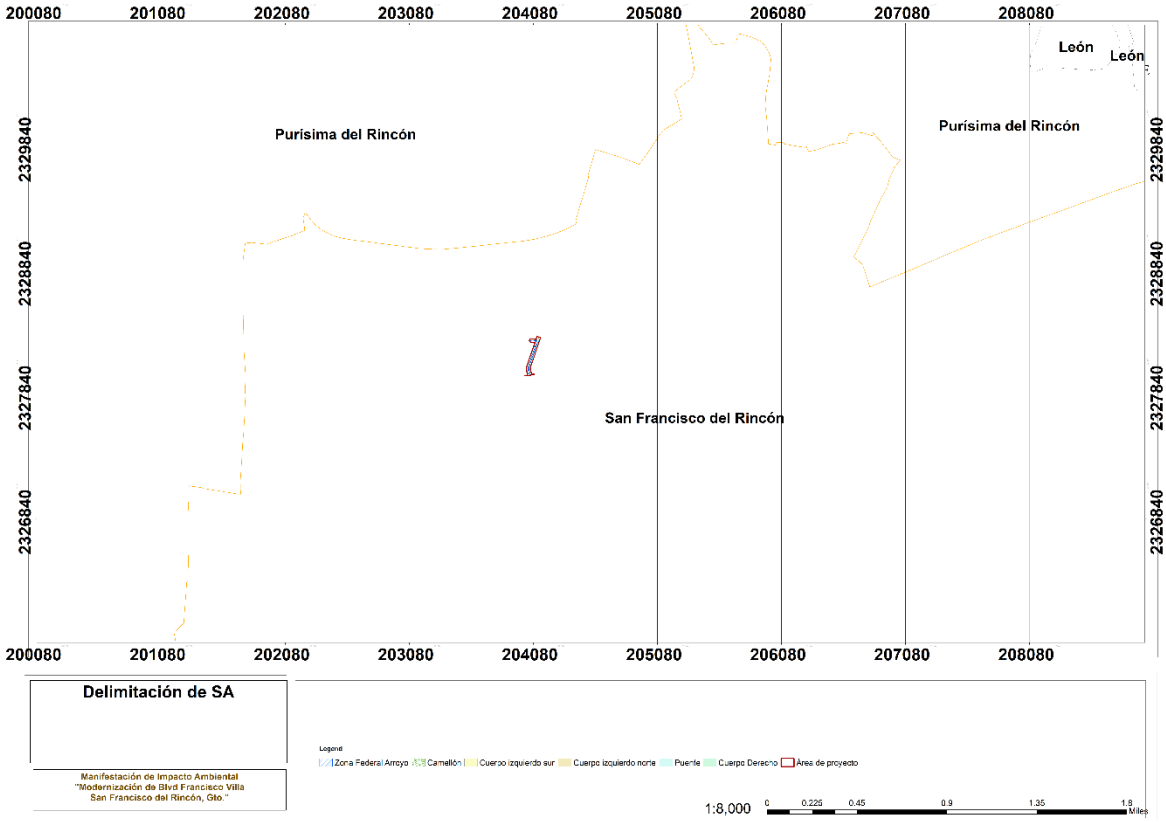


Imagen 33 Delimitación municipal para SA

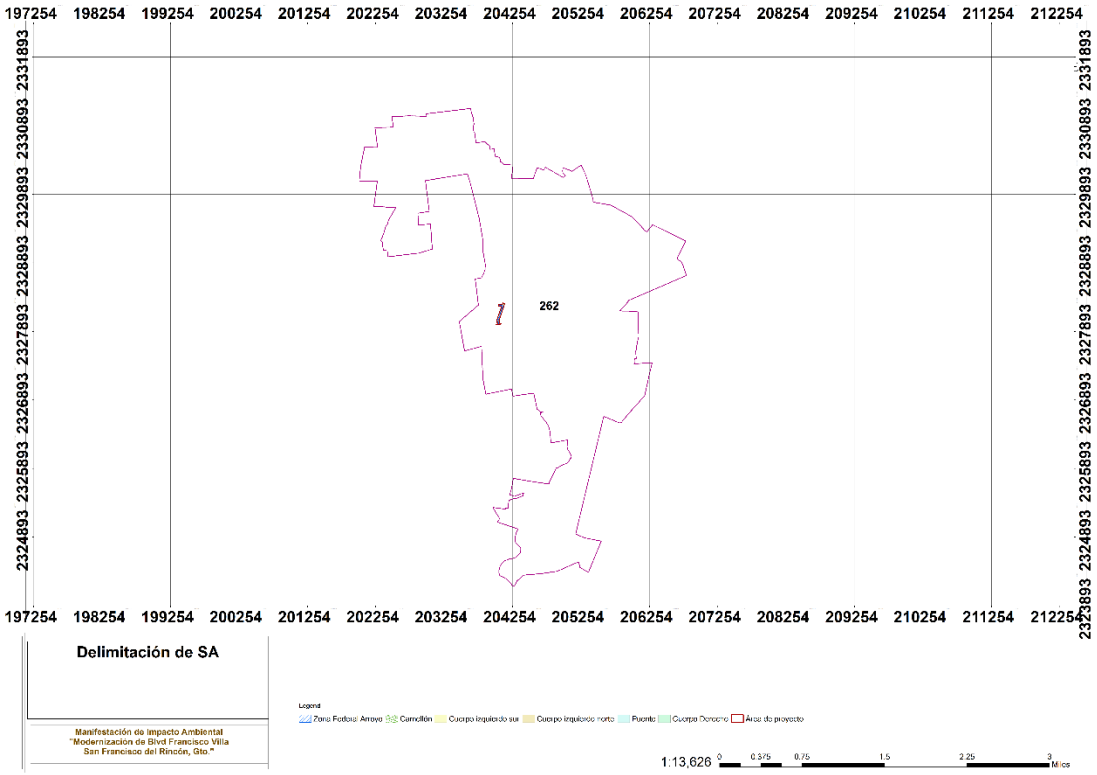


Imagen 34. UGAT incluidas en el SA. Fuente: Keme Földet/PEDUOET

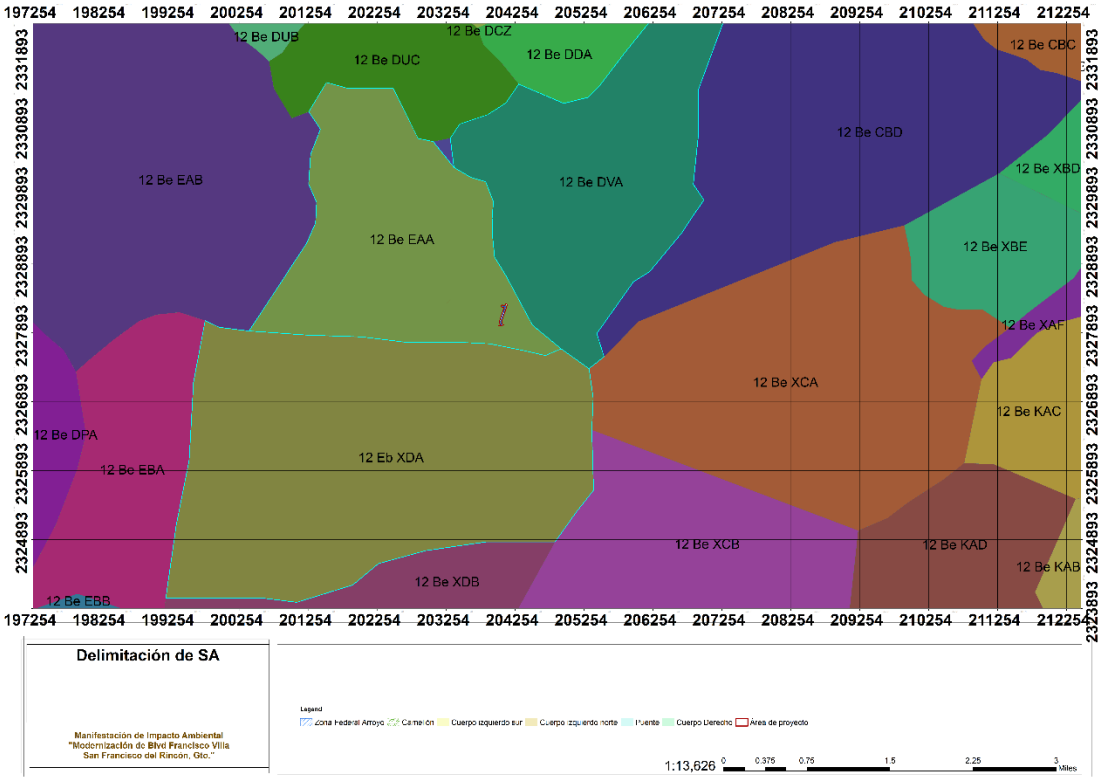


Imagen 35. Delimitación hidrológica del SA. Fuente: CONAGUA/Keme Földet

Una vez juntados los elementos de delimitación, el SA se establece como sigue:

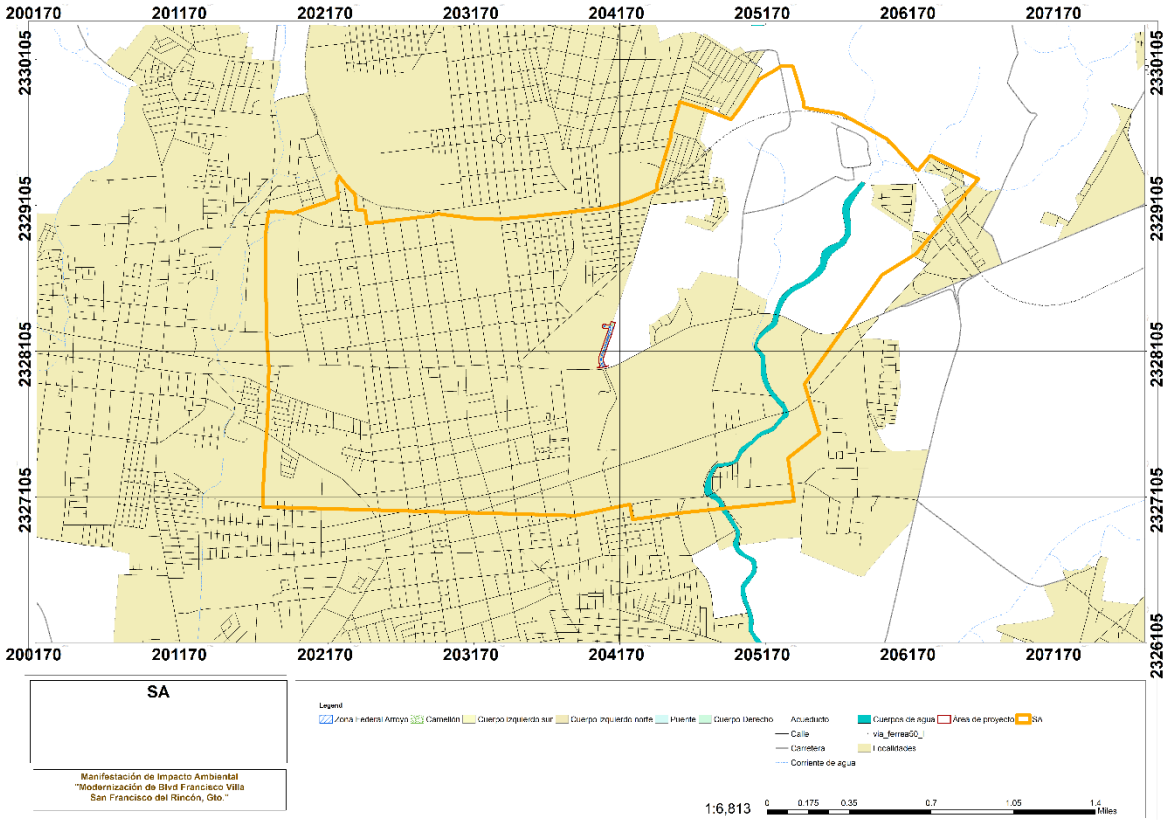


Imagen 36. Definición del SA. Fuente: Keme Földet.

La ubicación geográfica del Sistema Ambiental (SA), dada en sistema geográfico WGS84, Zona 14 y proyección UTM es la que se exhibe a continuación

Tabla 33. Coordenadas UTM para el Sistema Ambiental.

Puinto	X	Y
0	203822.85	2329058.48
1	203849.44	2329061.34
2	203853.47	2329061.81
3	203857.78	2329062.30
4	203857.80	2329062.31
5	203861.24	2329062.66
6	203863.97	2329062.93
7	203874.98	2329064.00
8	203922.40	2329068.61
9	203945.44	2329070.85
10	203955.72	2329071.84
11	203969.02	2329073.50
12	204017.34	2329079.52
13	204045.48	2329084.32
14	204063.83	2329087.44
15	204107.40	2329095.49

Puinto	X	Y
16	204149.53	2329106.02
17	204190.07	2329116.83
18	204241.16	2329131.88
19	204281.31	2329146.84
20	204326.23	2329165.96
21	204365.59	2329183.32
22	204398.80	2329199.98
23	204417.61	2329210.00
24	204428.76	2329216.02
25	204428.77	2329216.02
26	204423.21	2329237.04
27	204424.33	2329246.20
28	204454.60	2329352.53
29	204474.96	2329420.08
30	204502.44	2329511.23
31	204518.17	2329563.44

Puinto	X	Y
32	204523.90	2329584.50
33	204523.33	2329612.79
34	204532.74	2329643.79
35	204546.81	2329690.20
36	204578.37	2329800.49
37	204579.74	2329805.28
38	204583.09	2329815.16
39	204753.27	2329762.37
40	204775.63	2329755.93
41	204934.03	2329694.98
42	204936.57	2329698.32
43	204936.68	2329698.47
44	205000.68	2329782.90
45	205056.19	2329868.15
46	205126.84	2329971.29
47	205226.09	2330027.84
48	205277.10	2330061.21
49	205358.81	2330059.07
50	205393.18	2329946.34
51	205433.60	2329811.59
52	205430.63	2329783.33
53	205444.52	2329775.62
54	205691.46	2329733.28
55	206005.44	2329560.42
56	206192.41	2329359.34
57	206217.10	2329345.23
58	206301.77	2329447.53
59	206630.02	2329287.00
60	206203.30	2328772.97
61	205968.74	2328627.76
62	205437.36	2327879.52
63	205541.64	2327541.38
64	205324.28	2327370.51
65	205342.09	2327247.80
66	205366.95	2327076.55
67	204562.55	2326992.88
68	204258.27	2326950.55
69	204239.75	2327053.73
70	203864.04	2326977.00
71	201722.62	2327036.40
72	201721.41	2327093.68
73	201720.30	2327145.88
74	201731.51	2327316.02
75	201738.30	2327447.50
76	201746.90	2327545.19
77	201752.41	2327654.54
78	201753.29	2327673.06
79	201756.16	2327733.82

Puinto	X	Y
80	201757.07	2327753.01
81	201758.14	2327775.47
82	201761.89	2327839.41
83	201761.99	2327841.02
84	201758.59	2327850.88
85	201758.70	2327896.83
86	201758.74	2327909.72
87	201760.57	2327939.14
88	201760.82	2327947.28
89	201762.28	2327996.11
90	201761.82	2328003.73
91	201761.20	2328010.06
92	201760.28	2328019.52
93	201747.61	2328202.69
94	201747.62	2328202.84
95	201748.27	2328221.41
96	201748.27	2328221.48
97	201748.18	2328233.93
98	201747.90	2328269.78
99	201741.23	2328501.56
100	201739.87	2328907.51
101	201748.08	2328977.03
102	201751.47	2329005.72
103	201760.29	2329059.35
104	201781.08	2329061.81
105	201807.26	2329064.33
106	201807.28	2329064.33
107	201814.50	2329064.20
108	201827.94	2329062.34
109	201850.21	2329060.13
110	201866.42	2329058.29
111	201890.50	2329055.87
112	201906.13	2329054.29
113	201931.51	2329050.77
114	201936.02	2329053.28
115	201997.50	2329075.85
116	202001.49	2329077.15
117	202005.48	2329078.46
118	202068.20	2329098.95
119	202072.07	2329100.21
120	202075.94	2329101.48
121	202157.49	2329126.23
122	202158.77	2329132.00
123	202239.48	2329161.93
124	202235.50	2329195.26
125	202226.27	2329263.12
126	202226.29	2329263.17
127	202242.75	2329307.63

Puinto	X	Y
128	202260.66	2329283.59
129	202295.63	2329239.08
130	202323.99	2329208.18
131	202351.95	2329186.23
132	202351.95	2329186.22
133	202362.97	2329076.04
134	202422.94	2329068.98
135	202435.29	2328980.79
136	202878.03	2329033.70
137	202925.43	2329047.72
138	202956.33	2329043.79
139	203055.44	2329030.45

Puinto	X	Y
140	203099.76	2329024.95
141	203169.30	2329016.31
142	203240.42	2329012.12
143	203334.62	2329010.23
144	203355.09	2329010.72
145	203360.36	2329011.19
146	203451.20	2329019.26
147	203538.93	2329028.33
148	203654.18	2329039.95
149	203730.33	2329048.42
150	203801.03	2329056.12
151	203822.85	2329058.48

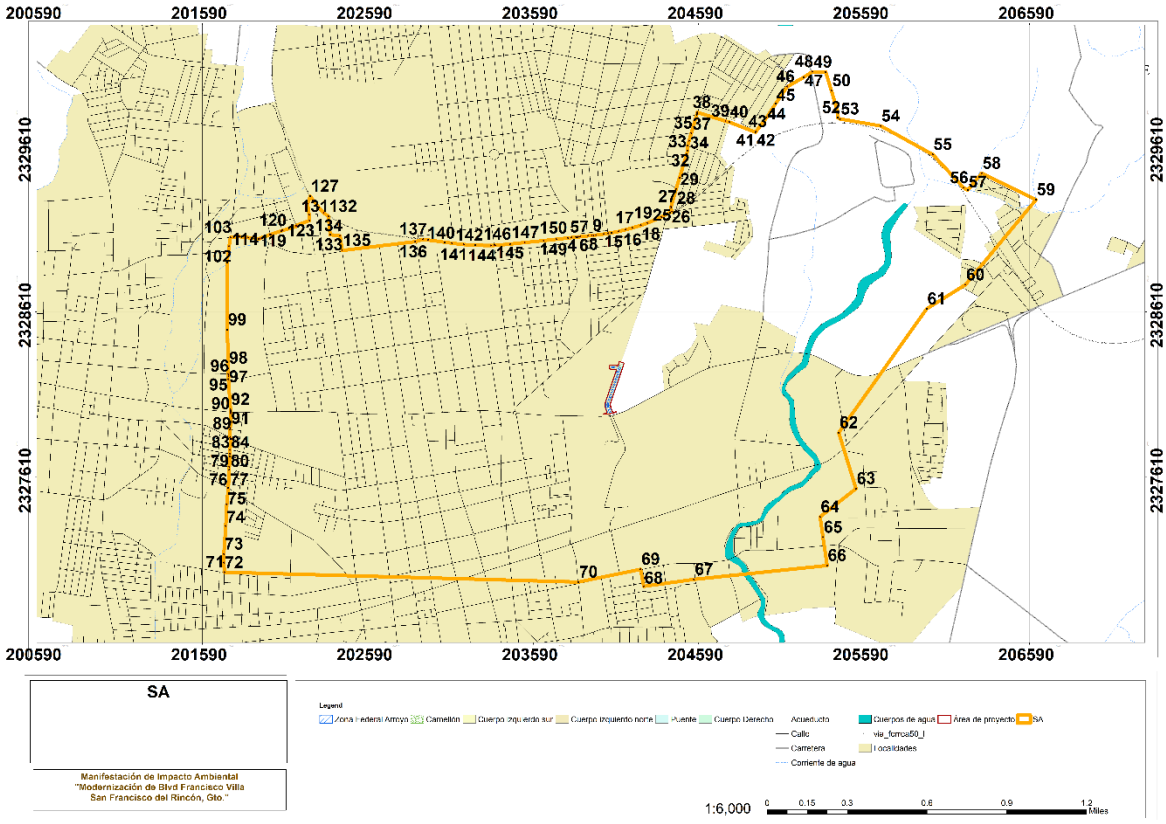


Imagen 37 Coordenadas de Sistema Ambiental.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

En el presente apartado se analiza de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico ycultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerala variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sustendencias.

El análisis y caracterización se centrará en primera instancia en el área de proyecto (AP) y área de influencia delproyecto (AIP) y de forma más general al sistema ambiental (SA).

En el aspecto de planeación del ordenamiento ecológico, el sitio se ubica en la UAB 51 (POEGT), UGAT´s 262 (PEDUOET) y UGAT´s SRF04 (PMDUOET).

Atendiendo los rasgos hidrológicos, que parten de la región hidrológica, cuenca y termina en la microcuenca, el área de proyecto se ubica en la Ragión Hidrológica RH-12 LERMA-CHAPALA-SANTIAGO, Cuenca B LERMA-SALAMANCA y Subcuenca Río Guanajuato.

Tabla 34. Características del Sistema Ambiental.

Concepto	Especificación
Provincia	Eje Neovolcánico
Subprovincia	Altos de Jalisco
Región hidrológica	**RH-12** “Lerma-Santiago”
Cuenca	**B**“Río Lerma-Salamanca”
Subcuenca	**d**“Río Guanajuato
Ecosistema	Urbano habitacional, con algunas zonas agrícolas
Unidad de Gestión Ambiental	51 (POEGT), 252 (PEDUOET), SRF04 (PMDUOET).
Estado	Guanajuato
Municipio	San Francisco del Rincón
Comunidad o colonias	El Paraíso, Ex Hacienda de Santiago.
Ubicación	Norte de San Francisco del Rincón, Gto

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.

IV.2.1.1. FISIOGRAFÍA.

Fisiografía (INEGI).

El Estado de Guanajuato, se encuentra dentro de tres provincias fisiográficas: al noreste, en una superficie cercana al10% del territorio estatal, LA SIERRA MADRE ORIENTAL, donde se localiza la Sierra Gorda, ecosistema de importancianacional como reserva de la biosfera y recientemente declarada como Área Natural Protegida Federal; en la partenorte y central, con cerca del 40% de la superficie del estado, LA MESA DEL CENTRO O MESA CENTRAL, quecorresponde a una formación de valles y sierras y presenta su límite en el centro mediante una formación montañosao cerril que provoca escurrimientos y recargas hacia el valle del sur (zona agrícola e industrial); y del centro hacia loslímites con el Estado

de Guanajuato, y EL EJE NEOVOLCÁNICO, donde predominan los valles y las áreas agrícolas eindustriales.

Fisiografía del área de proyecto y SA.

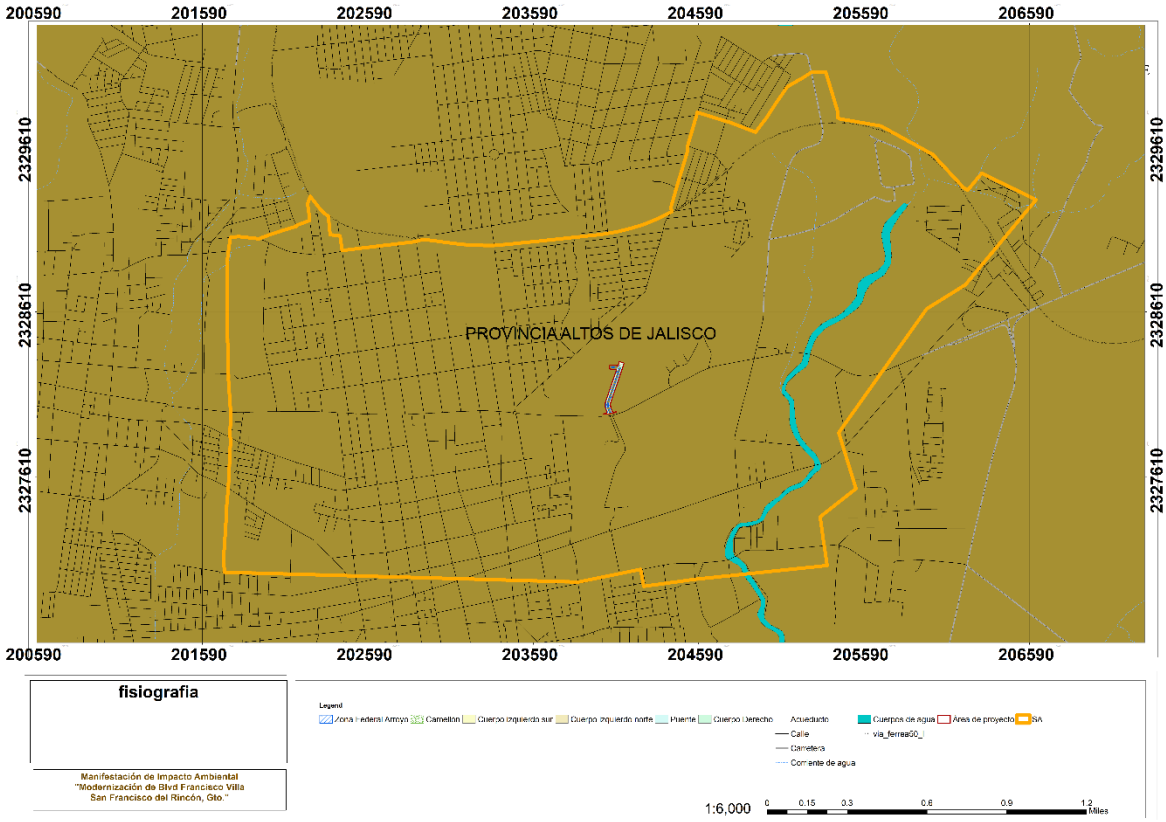


Imagen 38. Provincias fisiográficas. Fuente: INEGI.

El Eje Neovolcánico inicialmente fue llamado por los geólogos Cordillera Volcánica de México, el surgimiento abrupto de nuevas cumbres y volcanes (como el Paricutín en pleno siglo XX, el cual nació como una hendidura humeante el 20 de febrero de 1943 y rápidamente formó una eminencia o cono volcánico) hizo que se apelara “neo-volcánica”, término que significa de volcanes nuevos.

En la cordillera Neo-volcánica se encuentran las más elevadas cumbres de México; tal sistema montañoso forma prácticamente el límite meridional de la placa tectónica norteamericana, y tiene inmediatamente al sur la zona de subducción, que constituye la falla del Río Balsas, la cual señala los límites geológicos entre América del Norte y América Central.

En líneas generales, la Cordillera Neovolcánica "corre" latitudinalmente unos 880 kilómetros de oeste a este hacia la latitud del paralelo 19°N, con ramales en torno al Anáhuac que alcanzan al paralelo 20°N, extendiéndose prácticamente con una anchura media de 180

kilómetros desde el océano Pacífico, desde las cercanías de la desembocadura del río Grande de Santiago hasta el Golfo de México, en la parte media de Nayarit, formando estas montañas con un nudo de cierre entre la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental, encuadrando por el sur a la gigantesca conurbación de la Ciudad de México y teniendo casi en sus faldas a otras importantes ciudades: Tepic (Colima, Uruapan del Progreso, Morelia, Pátzcuaro, Ciudad Hidalgo

Esta cordillera se caracteriza por ser en donde se encuentran tanto los volcanes más altos y famosos de México, como por ser una barrera natural ante las inclemencias del océano Pacífico, principalmente las que entran por el estado de Guerrero.

En el nacen dos de los ríos más importantes de México: el Río Lerma y el Balsas, conocido también como Mezcala. Su flora es característica de los bosques templados, además de contar con bosques de coníferas f. pablo gemelo y vegetación propia de los glaciares de alta montaña.

En esta sierra, las mayores altitudes son el Pico de Orizaba, conocido como Citlaltepec, el Popocatépetl, el volcán Sierra Negra y el Iztaccíhuatl, Sangaguey, Ajusco.

En la Cordillera Neo-volcánica se encuentran las más elevadas cumbres de México; tal sistema montañoso forma prácticamente el límite meridional de la Placa tectónica norteamericana, y tiene inmediatamente al sur la zona de subducción, que constituye la falla del río Balsas, la cual señala los límites geológicos entre América del Norte y América Central.

El **Bajío** es la región fisiográfica, geográfica, histórica, económica y cultural del Centro-norte-Occidente de México, al norte del Río Lerma; comprende los territorios no montañosos del Centro y Altos de Jalisco y de los estados de Aguascalientes, Querétaro y Guanajuato.

Se ha desarrollado a lo largo de este territorio, desde la subregión del Bajío Occidente (Centro-Occidente), en las Zonas Metropolitanas de Aguascalientes, Guadalajara y los Altos de Jalisco, hasta la punta sureste en la Zona Metropolitana de San Juan del Río, un importante corredor industrial que hoy alberga corporativos nacionales, poderosas multinacionales y su industria auxiliar. El crecimiento económico de la región es comparado al de las potencias asiáticas.

IV.2.1.2. RELIEVE Y TOPOGRAFÍA.

RELIEVE y TOPOGRAFÍA

El sistema ambiental se ubica en una zona de mesetas basálticas con lomerío y llaunra aluvial.

En cuanto a la topografía, el SA presenta pendientes poco significativas, la parte más alta del SA se localiza en la región noroeste y presenta elevaciones de hasta 1850 msnm, mientra que la de menor elevación de hasta 1760 msnm,

Topoformas.

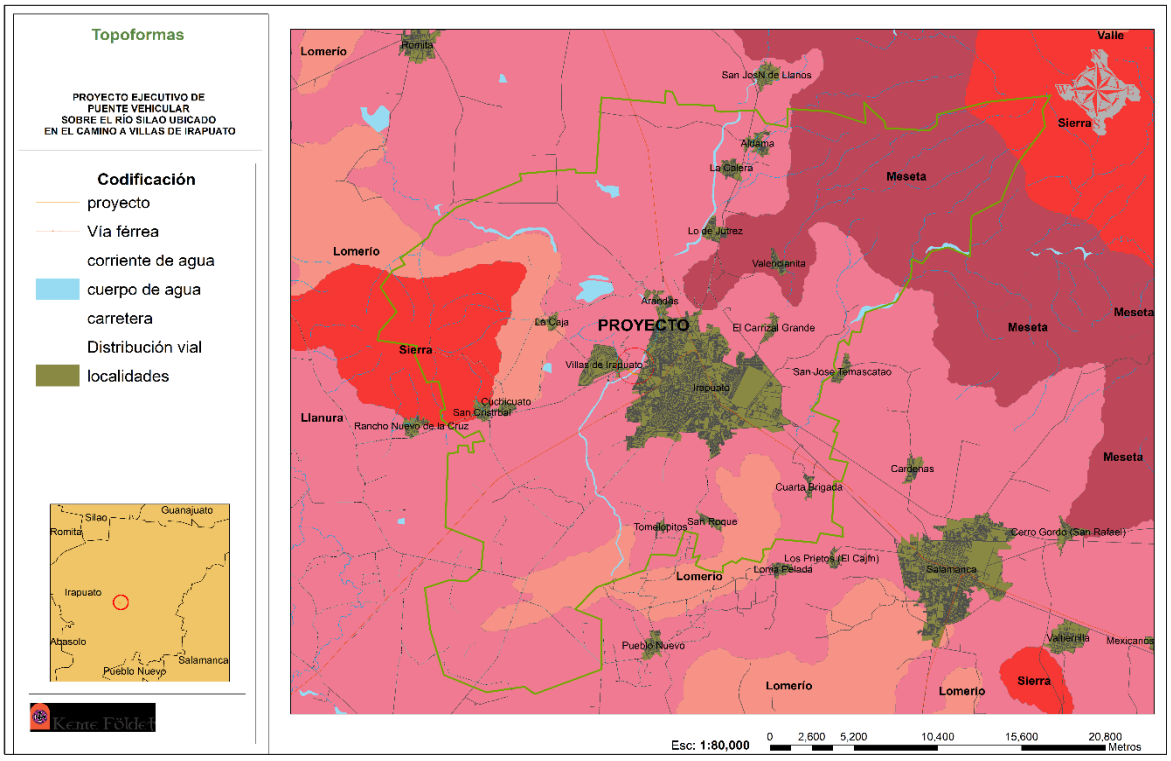


Imagen 39. Topoformas de la zona del proyecto. Fuente: INEGI

Pendientes.

Se llevó a cabo la medición de la pendiente, debido a que el área de proyecto presenta pendientes menores con diferencias en elevación muy bajas, por lo que se considera una pendiente por debajo del 2%, donde en la parte sur del trazo se tiene una altitud de 1759 msnm y en la parte norte de 1764 msnm.



Se midió y calculó la pendiente del predio, arrojando pendientesmuy bajas o casi nulas

La pendiente es la relación que existe entre el desnivel que debemos superar y la distancia en horizontal que debemos recorrer, lo que equivale a la tangente del ángulo que forma la línea a medir con el eje X, que sería el plano. La distancia horizontal se mide en el mapa. La pendiente se expresa en tantos por ciento, o en grados.

Para el cálculo de la pendiente se emplea la siguiente fórmula.

$$P = \left(\frac{\Delta E}{L}\right) * 100$$

Donde:

P=Pendiente dada en % de inclinación.

∆E=Diferencia de elevación.

L=Distancia horizontal.

Para obtener la diferencia de elevación (∆E) se determina la altitud máxima y mínima del predio sujeto a cambio de uso de suelo y posteriormente se obtiene la longitud del mismo.

La longitud L es la proporción entre la pérdida de suelo que puede ocurrir en un terreno con longitud y pendiente “x” y la pérdida ocurrida en un terreno de longitud estándar, permaneciendo constantes los demás factores.

Otra forma de obtener L es a ecuación:

$$L = (\lambda^2 - \Delta E^2)^{\frac{1}{2}}$$

Las pendientes obtenidas en campo y mediante cálculo matemático son las siguientes.

Tabla 35. Pendientes obtenidas de la zona de proyecto.

Sitio	L(m)	Lambda (m)	Diferencia de alturas (m)	Altitud muestreo (msnm)	Pendiente medida(%)	Pendiente calculada (%)	Orientación
P1	462.97	464	1764-1759	1764	0	1.08%	Sureste-Noreste

Altitud

El sistema ambiental presenta altitudes altitudes de 1,75 (llanura de la cabecera municipal), en el área de proyecto se tienen altitudes de 1764-1759 msnm.

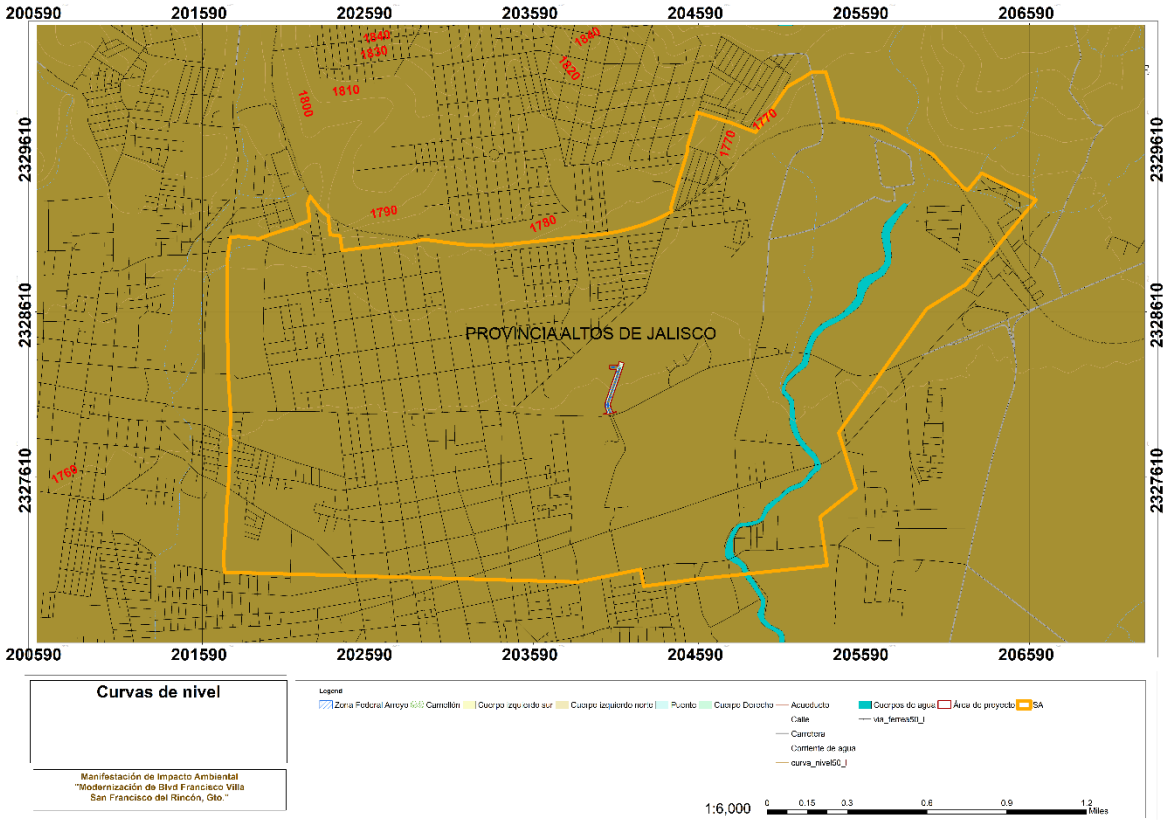


Imagen 40. Curvas de nivel de la zona del proyecto. Fuente: INEGI

Las características topográficas generales del polígono de proyecto se resumen como sigue:

Tabla 36. Características topográficas generales del área de proyecto.

Características topográficas	Valor
Topoforma	Meseta y llanura
Altitud de	1759
Pendiente	Cercana al 1%
Sentido de pendiente	Noroeste-Sureste.

IV.2.1.3. CLIMA.

CLIMATOLOGÍA REGIONAL.

Los grupos climáticos que se definen en el estado de Guanajuato son: el semicálido, semihúmedo cuya fórmula representativa es (A) C y se localiza en la región del Bajío Guanajuatense. El Templado subhúmedo C (wo) se localiza en la parte media del estado (sierra de Santa Bárbara, Jacales y el Cubo) y el semiseco BS1 que se localiza en la zona árida del estado (norte, noreste y noroeste).

El clima como parte estructural y funcional de los ecosistemas y agrosistemas 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 que presentan regularidad. Los tipos climáticos (según Koppen, modificado por E.García) que condicionan el desarrollo de las actividades productivas que se practican y/o pueden practicarse en el espacio territorial del municipio de San Francisco del Rincón son:

Semicálido Subhúmedo (A) C(W0). - Semicálido con lluvia de verano, el más seco de este grupo con un porcentaje de lluvia invernal menor a 5.Temperatura anual mayor de 18°C. Cociente P/T menor de 43.2, oscilación térmica extremosa ya que fluctúa de 7 a 14°C, el mes más caliente se presenta antes de junio.

Templado Subhúmedo Cw0w.- Clima templado, el más seco de los templados con un cociente P/T menor de 43.2. Participación pluvial de 700 mm y temperatura promedio anual de 18ºC. Frecuencia de granizadas de 0 a 2 días.

CLIMA EN EL SA Y ÁREA DE PROYECTO.

Clima.

El clima en el SA, según Köppen, es SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO (A)C(W0).

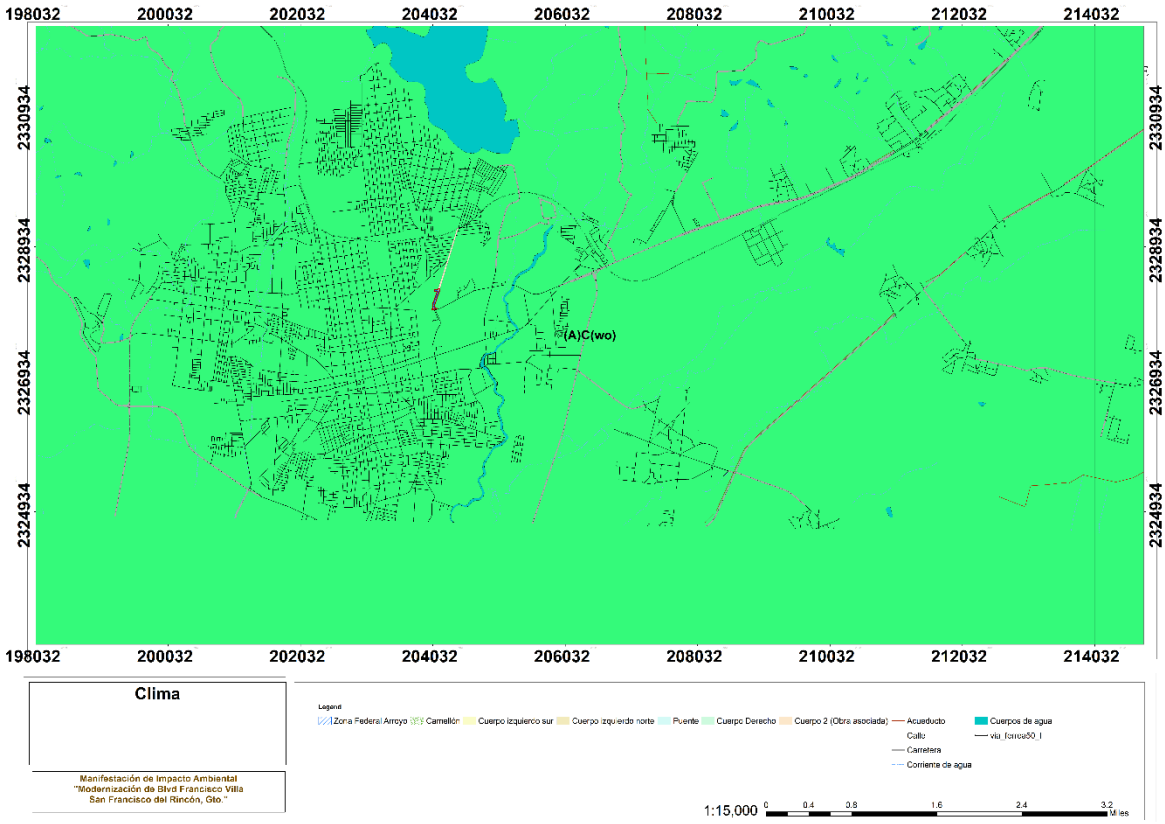


Imagen 41. Clima en el Área de proyecto. Fuente: INEGI.

Temperatura.

El sistema ambiental presenta una temperatura promedio de 20°C, cercana a la zona de temperatura de 18-20°C en la parte occidente.

Precipitación.

En todo el Sistema Ambiental se tiene un rango de precipitación de 600-800 mm

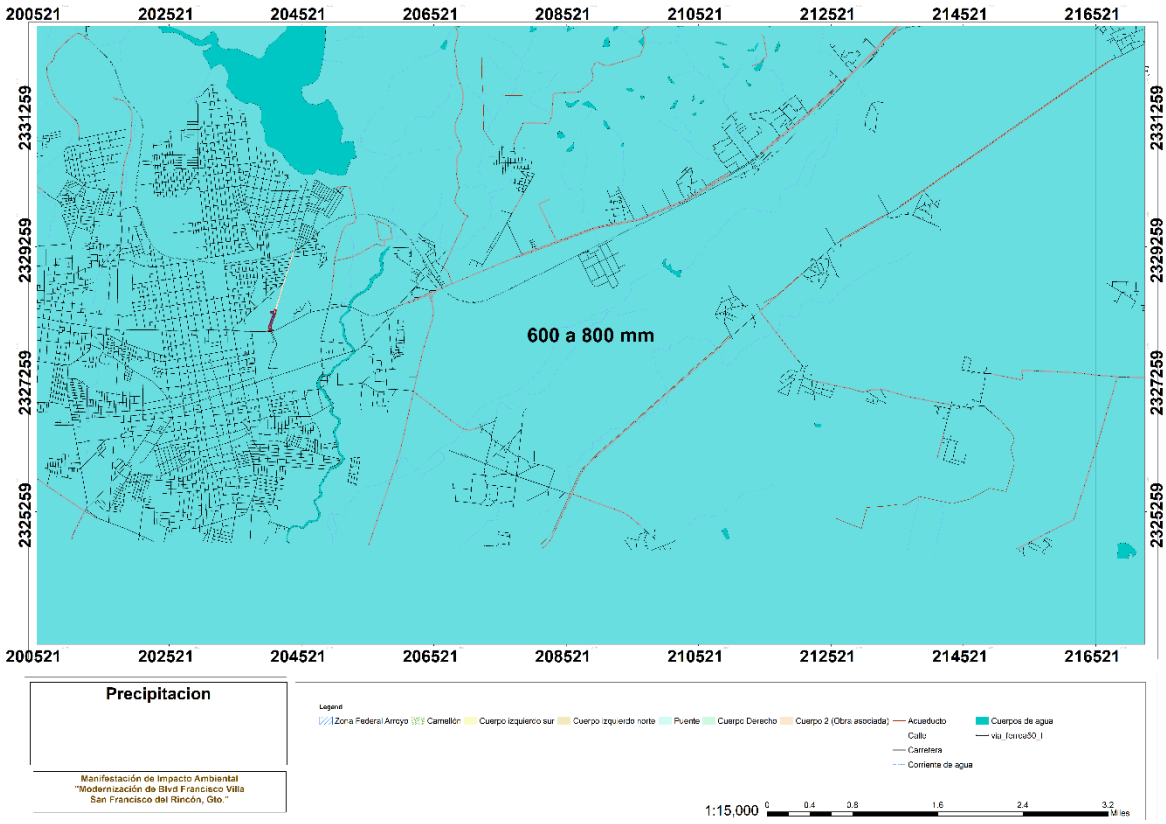


Imagen 42. Precipitación pluvial en el área de proyecto. Fuente: INEGI.

VIENTOS DOMINANTES

De acuerdo con la información consultada en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), en el Sistema Ambiental Regional y en general en el territorio municipal de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, los vientos dominantes van en dirección de este a oeste con variaciones en sus velocidades que van desde los 8 Km/h hasta los 28 Km/h.

Pensando en las características del proyecto y la velocidad promedio que mantienen los vientos en la región, se prevé que el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, NO generará alteración alguna en la dirección y velocidad de los mismos, así mismo por su naturaleza se considera que la dispersión de los posibles contaminantes o partículas generadas por el movimiento de tierras y excavaciones durante las diferentes etapas constructivas del proyecto, no será significativa y no irá más allá de la zona delimitada como Área de Influencia, por lo que se concluye que el proyecto no afectará de manera significativa la velocidad y composición de los vientos en la zona.

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS.

El 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, huracanes e inundaciones, provocando afectaciones en la población y la economía, en mayor o menor grado.

El municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato llega a presentar temperaturas extremas que ascienden hasta los 37 °C, mientras que en la época invernal la temperatura puede bajar hasta 0.3°C en algunas zonas del municipio. La frecuencia de heladas en el municipio varía de 10 a 20 días, siendo más perceptibles en las comunidades El Güaje, Los Placeres, Los Canales, El Tecolote, El Junco, San Antonio, El Salto, El Reparo y Las Higuerillas. Por su parte el municipio de Purísima del Rincón, Guanajuato llega a presentar temperaturas extremas que ascienden hasta los 37 °C, mientras que los meses más fríos corresponden a Diciembre, Enero y Febrero. La frecuencia de heladas en el municipio varía de 10 a 30 días.

Inundaciones.

Por otra parte, se considera importante manifestar que el Sistema Ambiental Regional y en particular la zona donde se pretende llevar a cabo la modernización del Boulevard Francisco Villa en el entronque carretero con el Blvd. Juventino Rosas tiene incidencia en una zona de riesgo por inundación, la cual corresponde al arroyo Tres Marías, dicho arroyo actualmente se encuentra azolvado y no cuenta con una sección adecuada que permita el flujo constante del escurrimiento en temporada de lluvias por lo cual se han presentado eventos de desbordamiento e inundación en la zona.

Estructura	Elemento inspeccionado	Ubicación	Estado Actual
Arroyo Tres Marías	Cauce	Libramiento Juventino Rosas	En la zona se aprecia la intersección del arroyo Tres Marías con la vialidad Libramiento Juventino Rosas (Libramiento sur – carretera León), punto donde se encuentra una alcantarilla con una sección hidráulica reducida y obstruida por basura y materia vegetal; aguas arriba se encuentra una obra de contención que desvía la corriente de agua del arroyo para fines de riego, en temporada de lluvias al aumentar el caudal se desborda y genera un arrastre de azolve, basura y materia vegetal muerta, elementos que obstaculizan el libre paso del flujo de agua por la alcantarilla, generando su desbordamiento y provocando un encharcamiento de un tirante hidráulico de 50 cm. Aguas arriba y aguas abajo se observan las márgenes y el cauce con vegetación ruderal.

Dentro del proyecto se consideran actividades prventivas como el desazolve, reconformación de la sección y embovedamiento del cauce. Estas acciones previenen el desbordamiento del cauce e inundación en la zona del entronque entre los boulevares. Se

realizó el estudio hidrológico de la zona y se diseñó la alcantarilla y reconformación y embovedamiento del cauce del arroyo.

CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA.

Así mismo fue consultado el Subsistema Estatal de Información de Calidad del Aire (SEICA), el cual es un servicio que permite a los ciudadanos, empresas, organismos e instituciones, acceder a la información sobre el medio ambiente y la calidad del aire respecto a contaminantes, criterios y gases de efecto invernadero en el estado de Guanajuato.

De tal manera que de acuerdo al SEICA, el Sistema Ambiental Regional del proyecto presenta una calidad del aire considerada “Buena”, sin embargo se observa un tránsito importante de vehículos que a través de la emisión de gases pueden afectar la calidad atmosférica de la región significativamente, así mismo se observan algunas actividades agrícolas, y actividades e infraestructura de servicios y equipamiento, de manera que la calidad atmosférica del Sistema Ambiental Regional es considerada moderada.

Con el emplazamiento del proyecto se prevé que la calidad atmosférica NO será afectada de manera significativa si se toma en cuenta la naturaleza del mismo, ya que el proyecto pretende la modernización de una vialidad existente (Boulevard Francisco Villa), para de esta manera agilizar los movimientos locales y la interconexión de los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón de una manera ágil y segura.

Así mismo se proponen acciones, medidas y programas ambientales que disminuyan, atenúen y mitiguen los impactos ambientales que se puedan generar en la zona por el desarrollo del proyecto-

IV.2.1.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

ESTRATIGRAFÍA.

Las rocas que afloran en el estado son de naturaleza diversa y registran eventos volcánicos y sedimentarios, ocurridos en ambientes marino y continental, durante el lapso comprendido entre el Mesozoico y el Reciente.

Topográficamente el Estado de Guanajuato presenta una gran diversidad de sistemas de topoformas, como son: sierras, valles, lomeríos, mesetas y llanuras, constituidas por rocas de origen ígneo, metamórfico y sedimentario. Debido a esta variedad, la región se caracteriza por presentar un paisaje accidentado y de contrastes que crean un complejo mosaico de climas, suelos y vegetación local.

De acuerdo a la clasificación fisiográfica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (1980), el área de estudio pertenece en su totalidad a la Provincia Fisiográfica

Eje Neovolcánico, en la subprovincia Bajío Guanajuatense, dentro de un sistema de topoformas de llanura, meseta y en menor proporción sierra.

Mesozoico.

JURÁSICO.

Se ha clasificado dentro de esta edad a un complejo ultramáfico que aflora en la Sierra de Guanajuato, el cual está incluido en la unidad cartografiada como J (E). Se ubica al noreste de León, constituido por rocas masivas cristalinas, color verde oscuro en roca sana y verde claro en roca alterada, serpentinizada; presenta como mineral secundario actinolita, formado por un metamorfismo regional de bajo grado y facies de esquistos verdes (Martínez, 1987). Sobreyace tectónicamente a rocas metavolcánicas de la unidad complejo volcanosedimentario Sierra de Guanajuato, como consecuencia de un cabalgamiento de naturaleza ofiolítica y está cubierta por productos volcánicos terciarios, (Hernández Laloth N., 1991). No existen datos radiométricos que permitan asignarle una edad absoluta, Serváis et al., le otorga una edad Jurásico Tardío y asevera que este complejo ha sido transportado durante fases tectónicas del Mesozoico Tardío, (Hernández Laloth N. 1991).

La capacidad geohidrológica de esta unidad, está restringida debido a su constitución, ya que los procesos que han actuado sobre ella han cerrado los espacios, convirtiéndola en roca impermeable, además, los afloramientos se presentan sólo en la porción de la Sierra de Guanajuato, lo cual limita su capacidad almacenadora.

CRETÁCICO.

Dentro de este Sistema se ha agrupado una serie de rocas que van desde un complejo volcanosedimentario, depósitos de sedimentos marinos, hasta un conjunto plutónico, localizados en la Sierra de Guanajuato y en la porción nororiental del estado. El depósito volcanosedimentario consiste en un conjunto de facies sedimentaria y volcánica marina, donde el componente sedimentario incluye caliza y lutita en estratos delgados, abundante arenisca de color verde en estratificación graduada, con fragmentos líticos de origen pelítico, menor proporción de fragmentos ígneos, así como escasos de caliza y pedernal; ocasionalmente se observan bancos de conglomerado de color verde con clastos redondeados a bien redondeados de origen diverso.

El componente volcánico se caracteriza por presentar lavas de composición basáltica, andesítica y dacítica, en estructuras masivas o almohadillas con niveles de brecha, toba y detríticos de la misma composición en tonos verdes generalmente. Se desconoce la base de la unidad y la cima está cubierta por productos volcanoclásticos continentales del Cenozoico; Corona (1988), propone una edad Tithoniano-Valanginiano {Hernández Laloth N., 1991).

Por sus características físicas, así como por su constitución litológica, esta unidad no presenta relevancia dentro del contexto geohidrológico, ya que la baja permeabilidad impide

que funcione como área de recarga, o bien como roca almacenadora. Las rocas sedimentarias de origen marino corresponden a unidades de caliza, caliza-lutita y lutifa-arenisca, que afloran principalmente en la porción noreste de la entidad. La caliza corresponde a rocas dispuestas en capas de gruesas a masivas, color gris, localmente contiene fósiles (miliólidos), fracfuramiento y desarrollos cársticos. Sus afloramientos más extensos se localizan hacia el área de Xichú, dondy existen además, abundantes yacimientos minerales de fluorita. Esta formación fue depositada en lo que geológicamente se conoce cono Plataforma Valles-San Luis durante el Cretácico Temprano. Por la susceptibilidad de estas rocas a ser disueltas por el agua en ellas infiltrada, se han desarrollado sistemas cársticos, sobre todo en la porción nororiental donde los afloramientos son más extensos, consecuentemente la permeabilidad que presentan es alta y donde las condiciones estructurales lo permitan pueden llegar a formarse acuíferos.

La unidad integrada por caliza-lutita aflora en el área de Xichú y en el norte del poblado de Juventino Rosas, dispuesta en capas delgadas; la caliza es arcillosa y la lutita es de color negro. Su edad es asignada al Turoniano. Sobreyace a calizas del Cretácico Temprano, localmente subyace a lutita-arenisca del Cretácico Tardío y a rocas ígneas extrusivas del Terciario. La secuencia estratigrafía cretácica se continúa con una serie de afloramientos de lutita-arenisca, localizados en la parte noreste, en donde la lutita varía de color gris a verde, dispuesta en capas laminares, formando paquetes delgados; la arenisca es de color verde en capas muy delgadas y muy compactas, su edad es Coniaciano- Maestrichtiano.

Por su constitución, en la que es abundante el material arcilloso, su función dentro del marco hidrológico es restringida, para ambas unidades rocosas. Durante el Cretácico ocurrió el emplazamiento de un conjunto de rocas plutónicas cristalinas, compuestas por diorita, tonalita, granito y gabro, las cuales se encuentran cortadas por numerosos diques doleríticos y basálticos, algunos caolinizados y oxidados, que dan en común, un bajo grado de metamorfismo. Tectónicamente sobreyace a la unidad volcanosedimentaria. Su edad corresponde al Cretácico Temprano, (Martínez, 1989, op. cit., Hernández Laloth Núm. 1991).

Cenozoico.

TERCIARIO.

El inicio del Cenozoico en la entidad está marcado por el depósito de conglomerado tipo molasa, denominado Conglomerado Rojo de Guanajuato, que denota el período de máxima deformación de la Orogenia Laramide; su litología está compuesta por fragmentos de rocas sedimentarias, así como ígneas extrusivas e intrusivas y metamórficas; su edad, determinada con base en fragmentos de mamíferos y roedores, comprende desde el Eoceno Medio al Eoceno Tardío; contemporáneo al depósito del Conglomerado Rojo de Guanajuato, existe un gran paquete de rocas volcánicas que cubre a rocas preexistentes y le dan forma a gran parte del paisaje del norte y sur de la entidad, cuya composición es muy

variada, mientras en la porción norte, que corresponde a la Mesa Central y estribaciones de la Sierra Madre Occidental, es en su mayoría félsica; en el sur, que corresponde al Eje Neovolcánico, es principalmente intermedia, de composición andesítica, aunque existen numerosas unidades dacíticas y riodacíticas.

En la porción que corresponde al Eje Neovolcánico, la geología está formada por estructuras y rocas de origen volcánico, aunque intercaladas entre ellas se observaron rocas sedimentarias continentales, compuestas por arenisca, lutita, limolita, caliza y asociaciones de origen lacustre. En esta zona son características las estructuras volcánicas, tales como: conos cineríticos, estratovolcanes, calderas y coladas. Dentro de este período ocurrió el emplazamiento de cuerpos intrusivos, constituidos porgranito, granodiorita y diorita, que dieron origen a la mineralización en el estado. Al término de este evento volcánico, se propicia la acción de procesos exógenos que originaron suelos aluviales, residuales y lacustres, ampliamente distribuidos en la entidad.

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.

Los grandes eventos tectónicos que han ocurrido a lo largo del tiempo geológico han generado grandes estructuras tanto por distensión como por compresión; este último se presenta esporádicamente.

Las principales estructuras geológicas se localizan en el N y NW del estado, y están representadas poruña serie de cuencas, pilares, fallas y fracturas que propician la formación de los valles de Ocampo y San Felipe, Dolores Hidalgo, así como el valle de León y el de Irapuato-Celaya. Las fallas se presentan con una orientación general NE y NW, siendo en la parte norte y noroeste del estado, donde se localizan las más importantes. Por lo que respecta a las fracturas, estas se presentan bien desarrolladas e incluso bastante densas con una orientación general muy similar a las de las fallas, NE y NW, observándose que las fracturas son más abundantes hacia la parte noreste del estado de Guanajuato.

GEOLOGÍA DEL ACUÍFERO Y SISTEMA AMBIENTAL.

GEOLOGÍA.

El sitio donde se pretende emplazar el proyecto NO se encuentra dentro de alguna zona de fallas geológicas y zonas de fracturas, ni dentro de alguna zona susceptible de hundimientos o deslizamientos de laderas, esto de acuerdo con la información consultada del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, así como el Atlas Estatal del Riesgo y las bases de datos de la Coordinación Ejecutiva de Protección Civil del Estado de Guanajuato (CEPC).

En cuanto a la geología, el Sistema Ambiental Regional presenta una litología correspondiente a la entidad de Suelo de tipo aluvial en toda la superficie, la cual data de la era Cenozioico.

En la zona se pueden distinguir dos grandes grupos de rocas. El primero presenta edades que van del Terciario al Reciente y forman el centro del valle y lomeríos del norte, oeste y sur, los que constituyen el acuífero de la región. El segundo gran grupo corresponde a la sierra de Guanajuato, donde afloran un complejo ígneo-metamórfico-sedimentario.

En la Sierra de Guanajuato afloran rocas del Terciario inferior, cretácicas y pre-cretácicas que se considera forman el basamento del acuífero. En la zona de La Muralla se presenta conglomerado rojo de Edad Terciaria a 300-500 m de profundidad, el cual sobreyace al Cretácico.

La unidad geológica denominada Terciario Volcánico Riolítico (Tvr) corresponde a una serie de rocas volcánicas extrusivas de composición riolítica. Sus mayores afloramientos se encuentran sobre el poniente y sur del valle, incluyen riolitas, ignimbritas, tobas y vidrios. Presentan colocaciones variadas, predominando tonalidades marrones y rojizas. En diversas perforaciones efectuadas se ha detectado esta unidad riolítica en el subsuelo, donde se caracteriza por formar acuíferos de buen rendimiento además de tener la particularidad de contener agua termal, generalmente entre 30 y 40°C.

La unidad denominada Terciario Continental (Tc) corresponde a sedimentos de origen lacustre entre los que se incluyen lutitas, margas, calizas y areniscas calcáreas, generalmente de colores blanquesinos. Su estratificación y consolidación es muy variables, encontrándose zonas donde los estratos se encuentran bien definidos y su consistencia es compacta; sin embargo, hacia otras zonas se llegan a encontrar prácticamente deleznables y a perder o dificultar la observación de los estratos. Presenta continuidad hacia gran parte del centro de la República Mexicana. Estatigráficamente se encuentra sobreyaciendo o interdigitada con riolitas del Terciario y cubierta por rocas volcánicas Cuaternarias o materiales granulares del Terciario Superior, se asigna una edad del Terciario inferior y medio.

Se conoce como Terciario Superior Continental (Tsc) a una serie de materiales granulares que incluyen gravas, arenas y arcillas, y que en parte se encuentran semiconsolidadas formando un conglomerado. Afloramiento de esta unidad se encuentran principalmente en los flancos de las Sierras. Se considera a esta unidad más nueva que los sedimentos terciarios Tc y más antiguos que los basaltos cuaternarios (Qvb), a los cuales se les ha asignado una edad del Terciario Superior.

Por lo que respecta al Cuaternario Volcánico Basáltico (Qvb) corresponde a materiales del Cuaternario que se encuentran formando aparatos volcánicos, así como en forma de corrientes lávicas. Incluye principalmente basaltos vesiculares de color negro, en ocasiones vesiculares y fracturados, y en otras compactos. Intercalados se encuentran tezontles, tobas y vitrófidos. Forman la Sierra del Veinte, al sur de la zona en estudio.

La unidad litológica Tsc constituye la mayor parte del subsuelo, así como los horizontes arcillosos. Las rocas riolíticas hacia el poniente se encuentran alrededor de los 100 m de profundidad, mientras que hacia Silao y el oriente de la zona, no han sido detectadas, razón por la que se marcaron inferidas.

UNIDADES LITOLÓGICAS DE SAN FRANCISCO DEL RINCÓN Y ÁREA DE PROYECTO.

Considerando la estratigrafía regional del Estado, el Municipio de San Francisco del Rincón se ubica en distintas unidades Litológicas:

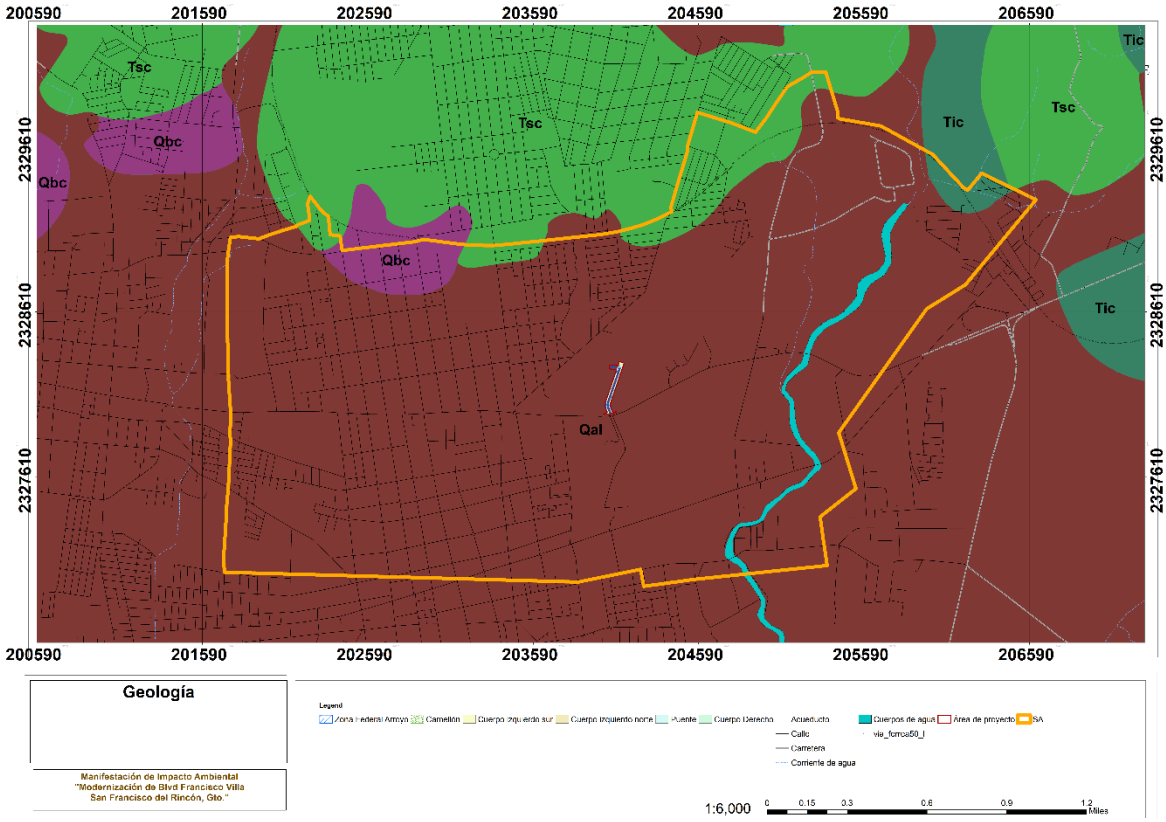


Imagen 43. Unidades litológicas en la zona de proyecto. Fuente:INEGI.

Aluvión del Cuaternario Q(al) o Q (s). - Esta unidad se encuentra conformada por sedimentos de arena sílica, grava, limo y arcillas de distinta composición y grado de redondez. Según reportes se ha detectado en depósitos de color crema a café, con minerales de cuarzo, plagioclasas y fragmentos de roca. Su ambiente de formación es continental y corresponde a la edad del Cuaternario.

El área de proyecto se ubica sobre **ALUVION Q(al). En el SA** se encuentra dentro de las unidades litológicas Qbc, Tic y Tsc.

SUSCEPTIBILIDAD A FENÓMENOS NATURALES.

La zona aunque forma parte de una zona sísmica, se tiene problemas menores al respecto. Los temblores que han sucedido son casi imperceptibles.

En cuanto a deslizamientos, derrumbes, inundaciones, presencia de fallas, no se tienen registros de daños o problemas de esa índole. La zona es plana por lo que no se percibe inestabilidad de suelo o cañadas.

No se ubican fallas o fracturas cerca del área de proyecto, ni siquiera dentro del SA.

RIESGOS ANTROPOGÉNICOS.

Riesgos químicos.

No se presentan ya que no se detectaron pasivos ambientales, tiraderos de químicos, indicios de derrames o usos susceptibles a contaminar.

Riesgos por infraestructura de servicios.

No se percibe infraestructura de servicio que pudiese generar condiciones de riesgo.

Riesgos a la salud por contaminación.

El Río Silao se encuentra contaminado por descargas de aguas residuales domésticas e industriales, así como por vertimiento directo de residuos sólidos y líquidos. Esto constituye un riesgo a la salud de los pobladores ribereños.

IV.2.1.5. SUELOS.

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 deconservación 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, en razón de lo anterior, se definen los posibles usos del suelo en actividades productivas y su manejo apropiado.

La Edafología es la disciplina que se aboca al estudio del suelo, con la finalidad de señalar su vocación y con ello estar en la capacidad de manejarlo y explotarlo de manera óptima.

La referencia normativa que se tomó como base para la clasificación de los suelos de México, es la FAO/UNESCO/1968 modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL) en 1970.

Unidades y subunidades de suelo.

De acuerdo a la clasificación ya mencionada de la UNESCO/INEGI en México se tienen 22 unidades de suelo (Acrisol **(A),** Luvisol **(L),** Andosol **(T),** Nitosol **(N),** Arenosol **(Q),** Planosol **(W),** Cambisol **(B),** Ranker **(U),** Castañozem **(K),** Regosol **(R),** Chernozem **(C),** Rendzina **(E),** Feozem **(H),** Solonchak **(Z),** Fluvisol **(J),** Solonetz **(S),** Gleysol **(G),** Vertisol **(V),** Histosol **(O),** Xerosol **(X),** Litosol **(I)** y Yermosol **(Y)**) y 23 subunidades (álbico **(a),** húmico **(h),** calcárico **(c),** lúvico **(l),** cálcico **(k),** mólico **(m),** cámbico **(c),** ócrico **(o),** crómico **(c),** órtico **(o),** dístrico **(d),** pélico **(p),** éutrico **(e),** plíntico **(p),** ferrálico **(f),** solódico **(s),** férrico **(f),** takyrico **(t),** gléyico **(g),** vértico **(v),** gypsico **(g),** vítrico **(v)** y háplico **(h)**) que generan una importante variedad de tipos de suelo.

Tipo de suelo.

El INEGI define el tipo de suelo como el cuerpo natural sobre la superficie de la corteza terrestre que sostiene el crecimiento de las plantas. Se define por la unidad y subunidad dentro del sistema de clasificación.

De la combinación técnica y justificada de las unidades y subunidades se obtienen 85 tipos de suelo para la República Mexicana: Acrisol férrico **(Af),** Histosol éutrico **(Oe),** Acrisol gléyico **(Ag),** Litosol **(I),** Acrisol húmico **(Ah),** Luvisol álbico **(La),** Acrisol órtico **(Ao),** Luvisol cálcico **(Lk),** Acrisol plíntico **(Ap),** Luvisol crómico **(Lc),** Andosol húmico **(Th),** Luvisol férrico **(Lf),** Andosol mólico **(Tm),** Luvisol gléyico **(Lg),** Andosol ócrico **(To),** Luvisol órtico **(Lo),** Andosol vítrico **(Tv),** Luvisol plíntico **(Lp),** Arenosol álbico **(Qa),** Luvisol vértico **(Lv),** Arenosol cámbico **(Qc),** Nitosol dístrico **(Nd),** Arenosol ferrálico **(Qf),** Nitosol éutrico **(Ne),** Arenosol lúvico **(Ql)** Nitosol húmico **(Nh),** Cambisol cálcico **(Bk),** Planosol dístrico **(Wd),** Cambisol crómico **(Bc),** Planosol éutrico **(We),** Cambisol dístrico **(Bd),** Planosol húmico **(Wh),** Cambisol éutrico **(Be),** Planosol mólico **(Wm),** Cambisol ferrálico **(Bf),** Planosol solódico **(Ws),** Cambisol gléyico **(Bg)** Ranker **(U),** Cambisol húmico **(Bh),** Regosol calcárico **(Rc),** Cambisol vértico **(Bv),** Regosol dístrico **(Rd),** Castañozem cálcico **(Kk),** Regosol éutrico **(Re),** Castañozem háplico **(Kh),** Rendzina **(E),** Castañozem lúvico **(Kl),** Solonchak gléyico **(Zg),** Chernozem cálcico **(Ck),** Solonchak mólico **(Zm),** Chernozem háplico **(Ch),** Solonchak órtico **(Zo),** Chernozem lúvico **(Cl)** Solonchak takyrico **(Zt),** Feozem calcárico **(Hc),** Solonetz álbico **(Sa),** Feozem gléyico **(Hg),** Solonetz gléyico **(Sg),** Feozem háplico **(Hh),** Solonetz mólico **(Sm),** Feozem lúvico **(Hl),** Solonetz órtico **(So),** Fluvisol calcárico **(Jc),** Vertisol crómico **(Vc),** Fluvisol dístrico **(Jd),** Vertisol pélico **(Vp),** Fluvisol éutrico **(Je),** Xerosol cálcico **(Xk),** Fluvisol gléyico **(Jg),** Xerosol gypsico **(Xg),** Gleysol calcárico **(Gc),** Xerosol háplico **(Xh),** Gleysol dístrico **(Gd),** Xerosol lúvico **(Xl),** Gleysol éutrico **(Ge),** Yermosol cálcico **(Yk),** Gleysol húmico **(Gh),** Yermosol gypsico **(Yg),** Gleysol mólico **(Gm),**

Yermosol háplico **(Yh),** Gleysol plíntico **(Gp),** Yermosol lúvico **(Yl),** Gleysol vértico **(Gv)** Yermosol takyrico **(Yt)** y Histosol dístrico **(Od).**

Características generales del suelo.

Es importante reconocer las propiedades y características generales del suelo, a fin de establecer su potencialidad y forma de manejo y conservación. Las características del suelo, definidas por el INEGI son:

Textura del suelo. Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm de profundidad.

Los valores manejados para la textura son: Gruesa **(1)**: Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena. Media **(2)**: Menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena. Y Fina **(3)**: Más del 35% de arcilla.

Fase física del suelo. Característica del suelo definida de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm.

Los valores para la fase física del suelo son:

Dúrica **(D)**: Capa fuertemente cementada por sílice dentro de los 50 cm de profundidad, no se disuelve en agua.

Dúrica profunda **(DP)**: Capa fuertemente cementada por sílice entre los 50 y 100 cm de profundidad, no se disuelve en agua.

Gravosa **(G)**: Presencia de gravas sobre la superficie, dentro de los 50 cm de profundidad o ambas en un volumen mayor del 30%. Las gravas miden de 0.2 a 7.5 cm en su parte más ancha.

Lítica **(L)**: Roca continua dentro de los 50 cm de profundidad.

Lítica profunda **(LP)**: Roca continua entre los 50 y 100 cm de profundidad.

Pedregosa **(P)**: Presencia de piedras en los 50 cm de profundidad en un volumen mayor del 30%. Las piedras miden de 7.5 a 25 cm en su parte más ancha.

Petrocálcica **(PC)**: Capa fuertemente cementada por carbonato de calcio y magnesio dentro de los 50 cm de profundidad.

Petrocálcica profunda **(PCP)**: Capa fuertemente cementada por carbonato de calcio y magnesio dentro de los 50 y hasta 100 cm de profundidad.

Pretrogypsica **(PG)**: Capa fuertemente cementada por sulfato de calcio dentro de los 50 cm de profundidad.

Pretrogypsica profunda **(PGP)**: Capa fuertemente cementada por sulfato de calcio entre los 50 y 100 cm de profundidad.

Restricciones del Atributo:

Ninguno: El atributo carece de valor.

No aplica(n): Los valores Lítica y Lítica profunda, cuando el valor del atributo UNIDAD DE SUELO es Litosol.

Fase química del suelo. Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad.

Los valores manejados para la fase química son:

Salina **(s)**: Presencia de sales solubles, con conductividad eléctrica de 4 a 16 mmhos/cm a 25 °C.

Fuertemente Salina **(S)**: Presencia de sales solubles, con conductividad eléctrica > 16 mmhos/cm a 25 °C.

Sódica **(n)**: Presenta saturación de sodio intercambiable de 15 a 40 %.

Fuertemente Sódica **(N)**: Presenta saturación de sodio intercambiable > 40 %.

Salina -Sódica **(sn)**: Presenta ambas fases con sus características particulares.

Salina - Fuertemente Sódica **(sN)**: Presenta ambas fases con sus características particulares.

Fuertemente Salina-Sódica **(Sn)**: Presenta ambas fases con sus características particulares.

Fuertemente Salina-Fuertemente Sódica **(SN)**: Presenta ambas fases con sus características particulares.

Restricciones del Atributo:

Ninguno: El atributo carece de valor.

EDAFOLOGÍA REGIONAL.

El origen de los suelos guarda una estrecha relación con el material geológico, así como con los factores ambientales que participan en los procesos de intemperismo del material parental (clima y vegetación). En este sentido, en el estado de Guanajuato el substrato geológico de origen ígneo muestra predominancia en superficie; comparativamente el material sedimentario se localiza en la porción oeste del Estado de Guanajuato y al este en

la zona limítrofe con San Luis Potosí. El resto del territorio está ocupado por material ígneo y en las partes planas el origen del material es a partir de aluviones.

El Estado presenta de las 85 subunidades de suelo de la República Mexicana, 13: **Hl** Feozem lúvico, **Hh** Feozem háplico, **Vp** Vertisol pélico, **Kk** Castañozem cálcico, **Kl** Castañozem lúvico, **Wm** Planosol mólico, **We** Planosol éutrico, **I** Litosol, **Lc** Luvisol calcárico, **Be** Cambisol éutrico, **Xh** Xerosol háplico, **E** Rendzina, **Lo** Luvisol órtico y Re Regosol éutrico.

EDAFOLOGÍA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE PROYECTO.

TIPO DE SUELO.

Los suelos localizados en el Municipio de San Francisco del Rincón son principalmente 2:

Vertisol Pélico (Vp). - Sé caracterizan por la presencia de anchas y profundas grietas que se forman en la época de secas por pérdida de humedad y consecuente contracción de sus partículas. Son suelos muy arcillosos, frecuentemente negros o gris obscuro, pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos. La aptitud natural de estos suelos es la agrícola. En el Municipio se caracteriza por encontrarse con una textura gruesa (3), con textura gruesa y fase gravosa (3/G) y con una textura gruesa con fase lítica (3/I).

Planosol mólico (Los Planosoles son suelos pobres. En las regiones de veranos cálidos se usan para cultivo de arroz inundados. En las zonas secas se utilizan para plantas forrajeras o pastizales extensivos. Muchos no son usados con fines agrícolas.

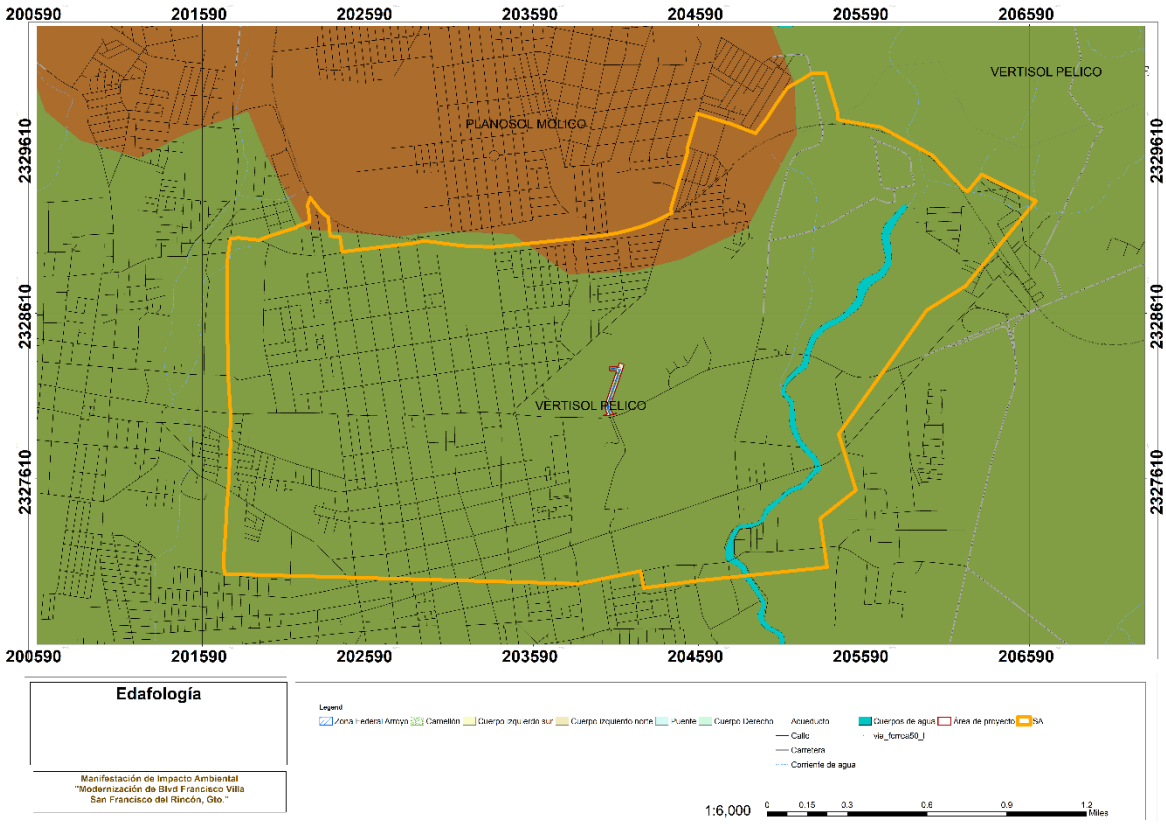


Imagen 44. Edafología del área de estudio. Fuente: INEGI.

En el Sistema Ambiental se presentan dos tipos de suelo:

- Vp+Hh/3. VERTISOL PÉLICO (Suelo primario) + FEOZEM HÁPLICO (Suelo secundario), con una textura fina (3).
- Wm+Hh+Vp/3/P: PLANOSOL MÓLICO (Suelo primario) + FEOZEM HÁPLICO (SUELO SECUNDARIO), VERTISOL PÉLICO (SUELO TERCIARIO) con Textura Fina y pedregosa.

El sistema ambiental se encuentra sobre el suelo de Vertisol pélico, que es característico de terrenos agrícolas, ya sea en su fase lítica o no.

Vertisol pélico.

Estos suelos son aptos para la agricultura de riego y temporal, presentan como limitante la dificultad para la labranza si están totalmente secos, por esto es más recomendable someterlos a riego. Su uso en desarrollo urbano tiene la limitante de la presencia de arcillas hidromórficas que se expanden cuando se humedecen (se hinchan) y cuando se secan se contraen (se cuartean); estos efectos de expansión y contracción causan daños a construcciones (cuarteaduras y asentamientos).

El uso agrícola de estos suelos tiene la ventaja de ser altamente productivo. Tienen alto contenido de arcillas y un drenaje interno de lento a moderado.

Tabla 37. Características del Vertisol pélico.

Determinación	Horizonte		
	A11	A12	A13Ca
Profundidad en cm	0-28	28-86	86-130
Color en húmedo	Gris obscuro	Gris muy obscuro	Gris obscuro
Separación	Gradual y plana	Clara y plana	
Reacción al HCl	Nula	Nula	Débil
Textura	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa
Consistencia			
En seco	Muy dura	Dura	Dura
En húmedo	Firme	Firme	Firme
Adhesividad	Moderada	Moderada	Moderada
Plasticidad	Fuerte	Fuerte	Fuerte
Esqueleto			Grava fina
Forma			Redondeada
Cantidad			Muy escasa
Alteración			Alterada
Naturaleza			
	Bloques subangulares	Bloques subangulares	Bloques subangulares
Tamaño del agregado	Fino	Medio	Fino
Desarrollo	Fuerte	Fuerte	Fuerte
Porosidad			
Constitución			
Presencia de raíces	Muy finas y escasas	Muy finas y escasas	
Drenaje interno	Moderadamente drenado	Moderadamente drenado	Moderadamente drenado
Denominación del horizonte	Úmbrico	Úmbrico	Úmbrico

Determinación	Horizonte		
	A11	A12	A13Ca
% de arcilla	48	62	64
% de limo	28	14	12
% de arena	24	24	24
Grupo textual	Arcilla	Arcilla	Arcilla
Color en húmedo	10YR4/1	10YR4/1	10YR4/1
Conductividad eléctrica en mmhos/cm	<2	<2	<2
pH en agua relación 1.1	7.3	7.4	7.7
% de M.O.	1.4	1.3	1.4
CICT en meq/100g	43.0	45.8	45.0
Potasio en meq/100g	1.2	0.9	1.2
Calcio en meq/100g	42.0	47.8	44.6
Magnesio en meq/100g	6.7	5.3	6.5
Sodio en meq/100g	1.4	1.6	1.9
% saturación de bases	100	100	100
% saturación de sodio	<15	<15	<15

TIPO DE SUELO DE ACUERDO A SU POTENCIAL DE ESCURRIMIENTO DE AGUA SUPERFICIAL.

El suelo es uno de los factores de mayor incidencia en el escurrimiento de agua superficial, su contenido de materia orgánica y textura son los factores que ayudan de manera importante en la infiltración. En estudios se tomaron en cuenta la clase textural de los suelos y su infiltración básica para ser agrupados en cuatro clases.

A. Suelo con bajo potencial de escurrimiento, incluye arenas profundas con muy poco limo y arcilla; también suelo permeable con grava en el perfil. Infiltración básica de 8-12 mm/hr.
B. Suelos con bajo potencial de escurrimiento, arenosos menos profundos y más agregados que el grupo A. Cuando húmedos, éstos tienen una infiltración mayor que los grupos promedio. Ejemplos: suelos migajones, arenosos ligeros y migajones limosos. Infiltración básica de 4-8 mm/hr.
C. Suelos con alto potencial de escurrimiento, comprende suelos someros y suelos con considerable contenido de arcilla, pero menor al del grupo D.
   Estos tienen una infiltración menor que la promedio después de su saturación. Ejemplo: suelos migajones arcillosos. Infiltración básica, 1-4 mm/hr.
D. Suelos con alto potencial de escurrimiento como suelos pesados, con alto contenido de arcillas expandibles y suelos someros con materiales fuertemente cementados. Infiltración básica menor a 1 mm/hr.

El tipo de suelo de la zona pertenece al grupo C, con una infiltración baja.

PRESENCIA DE CONTAMINANTES EN EL SUELO.

Se presentan acumulaciones de basura, escombro y asolve en el cauce del arroyo Tres Marías. Constituye un problema de significancia por la “costumbre” de “tirar” la basura en los cauces y más zonas de interés social o de bajo nivel de educación de los pobladores.

GRADO DE EROSIÓN.

Para cuantificar la magnitud de la erosión han sido desarrollados diversos métodos; algunos basados en la determinación directa del suelo perdido por erosión, mientras que otros constituyen estimaciones numéricas del proceso.

Una estimación directa de la erosión, para ser precisa, requiere de tiempo, esfuerzo y costos considerables, y además constituye una cuantificación local, con restricciones para su extrapolación.

Para este proyecto se consideró no relevante obtener valores de erosión, debido a que la zona se encuentra completamente urbanizada y las condiciones meteorológicas no favorecen el fenómeno de pérdida de suelo por la acción del viento y la lluvia. Es posible

aseverar que en la zona la erosión no presenta un problema de relevancia, por lo que se desdeña.

IV.2.1.6. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

Este apartado, al igual que el de "suelo", es de suma importancia, ya que el proyecto se desarrolla en una corriente de agua o río, 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 rasgofisiográfico 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 Patzcuaro-Cuitzeo-L. de Yuriria.

HIDROLOGÍA DEL SA Y ÁREA DE PROYECTO.

REGIÓN HIDROLÓGICA, CUENCA Y SUBCUENCA HIDROLÓGICA.

El SA se encuentra dentro de la Región Hidrológica **RH-12** "Lerma-Santiago", Cuenca **B** "Río Lerma-Salamanca", Subcuenca **"Rio Turbio-Presa Palote"**.

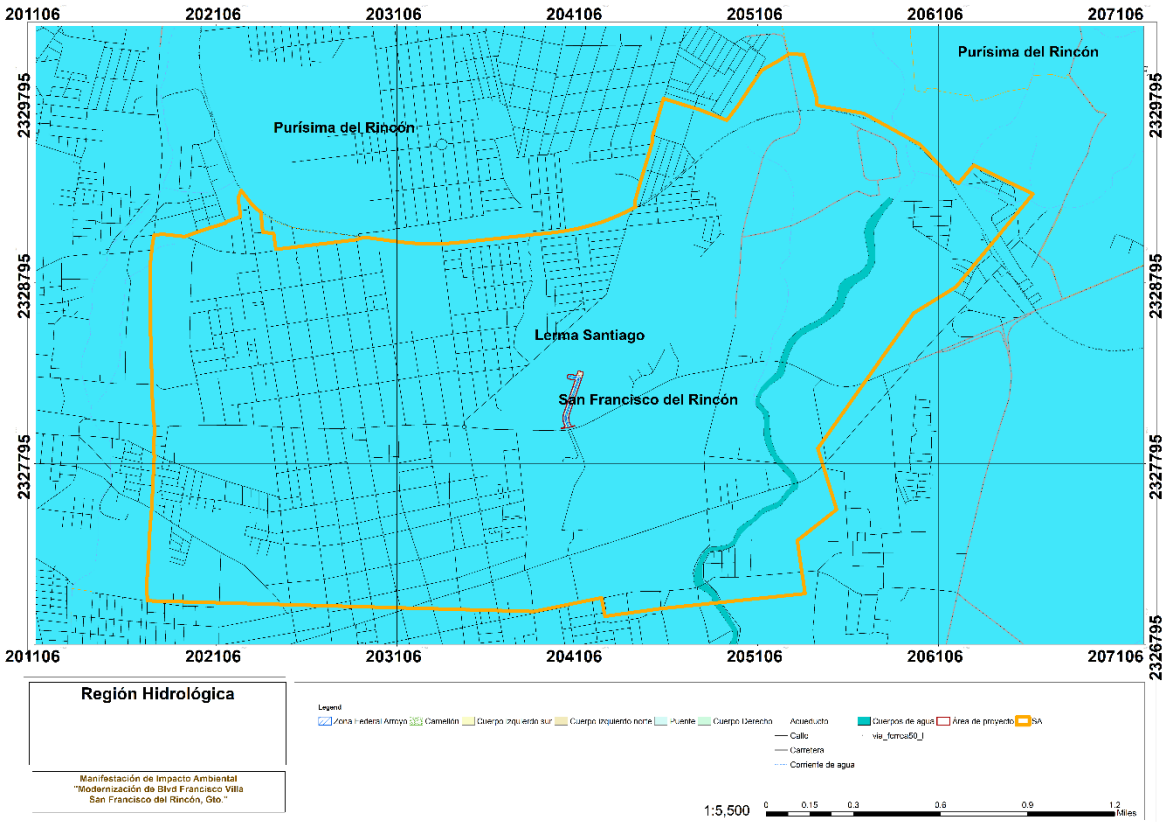


Imagen 45. Región hidrológica en la zona de proyecto. Fuente: INEGI

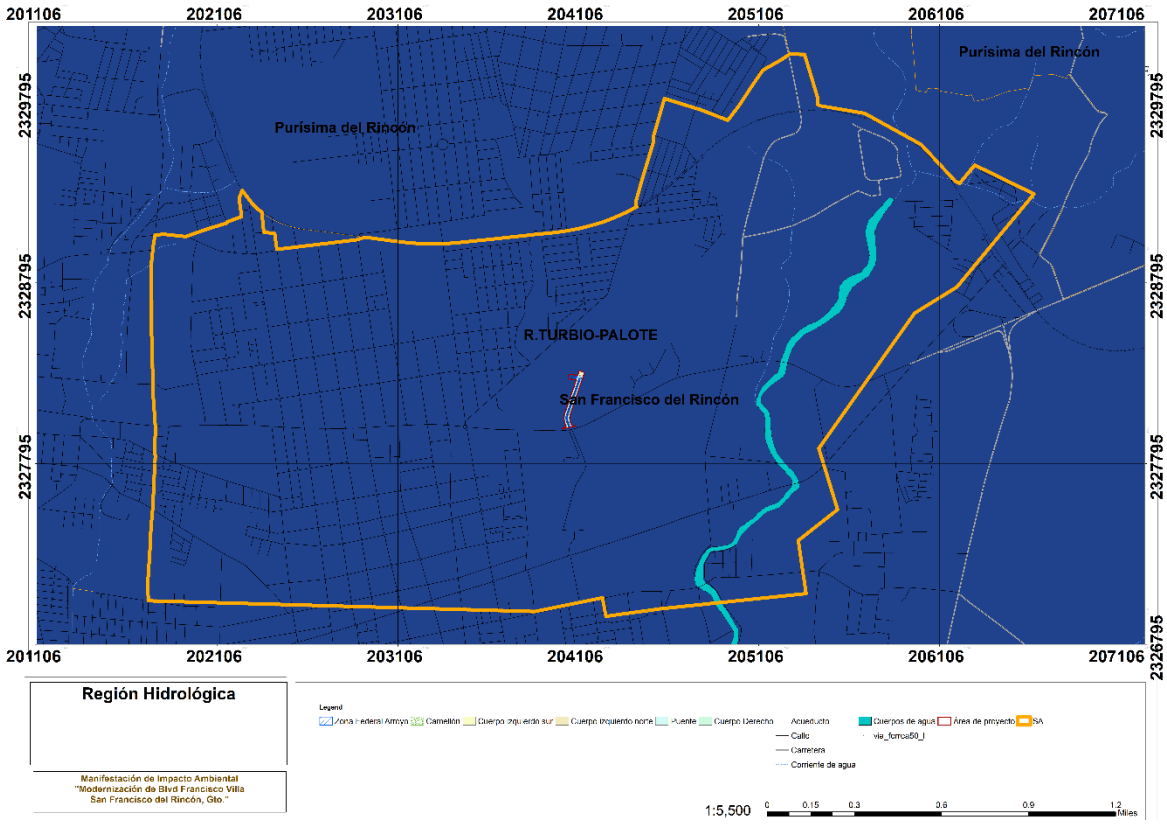


Imagen 46. Subcuenca en la zona de proyecto. Fuente: INEGI.

Cuenca B “RÍO LERMA-SALAMANCA”

Abarca la porción central y suroriental del estado, ocupa 33.8 % de la superficie total estatal, equivalente a 10.400 km2 aproximadamente. Las pendientes que prevalecen en la cuenca son contrastantes, debido a la topografía del terreno, ya que se encuentran alterando amplios valles con pendientes suaves, distribuidos en toda la cuenca, y zonas montañosas con pendientes fuertes que caracterizan la parte norte de León y Guanajuato, así como a la zona de Pénjamo y Cuerámaro. El drenaje está constituido por corrientes de régimen intermitente y perenne.

El Río Lerma es el principal colector de esta cuenca, surca con dirección noroeste hasta las cercanías de Salamanca, donde cambia la dirección de su curso y drena con rumbo general suroeste, hasta inmediaciones del poblado La Barquilla; a partir de esta localidad constituye el límite natural entre los estados de Guanajuato y Michoacán.

Atendiendo al diseño del drenaje, se define un patrón tipo dendrítico en la zona montañosa de la parte norte, en tanto que en el sur y sureste es muy característico el drenaje radial originado por los aparatos volcánicos existentes.

La precipitación varía entre 700 y 800 mm, distribuyéndose de la siguiente manera: hacia el área de los valles y la parte baja de las sierras, predomina una precipitación de 700 mm, la cual se incrementa hacia las partes altas de las sierras, hasta los 800 mm.

La temperatura oscila desde los 12°C en el valle de San Francisco del Rincón; en el resto del área predomina una temperatura entre 16° y 18°C.

Hidrografía.

El Río Lerma es el colector principal y drena la porción sur de la cuenca. Tiene su origen en el estado de México, cerca del poblado Atizapán de Zaragoza y en las partes altas de los volcanes Nevado de Toluca y Ajusco. Sus afluentes principales por margen derecha son los ríos Laja y Guanajuato, constituyen las corrientes perennes de la cuenca.

El resto de las corrientes son arroyos de régimen intermitente, de avenidas turbulentas en época de lluvias. Entre ellas destacan los arroyos: La Soledad, La Barranca y Azul en la parte sureste; los ríos Grande, Silao, El Cubo, Temascatío y Pardo, en la parte norte; los ríos, Frío, El Sauz y Colorado en la porción suroeste completan la red hidrográfica.

Aprovechamientos.

Existe un gran número de obras hidráulicas entre las que destacan la canalización de los arroyos: Los Pozos, La Barranca, El Gato y el río Laja, los cuales se utilizan para regar la zona de Acámbaro, Salvatierra, Tarimoro, Salamanca y Valle de Santiago; este sistema es controlado por el distrito de riego núm. 11, Alto Río Lerma.

En la zona de los valles de Irapuato, Silao y León están canalizados los arroyos: Ing. Antonio Coria y Tamascatío, así como los ríos: Guanajuato, Silao y Turbio. Sobre el cauce de algunas corrientes, además de la canalización, se han construido presas y bordos, entre las que destacan las presas: El Palote, ubicada al norte de la ciudad de León, Gto., sobre la corriente del Río Los Gómez, con fines de control de avenidas y agua potable, con una capacidad de 8.1 millones de m3. Chichimequillas, localizada al noreste del poblado del mismo nombre, sobre la corriente del río Silao, con fines de riego y capacidad de 15 millones de m3. De la Gavia, ubicada cerca del poblado del mismo nombre, al suroeste de Romita (Romita de Liceaga), construida con fines de riego, con una capacidad de 150.6 millones de m^3.

La Purísima, localizada cerca del poblado El Zangarro, al sur de la ciudad de Guanajuato, sobre la corriente del Arroyo El cubo, construida con fines de riego, y capacidad de 195.7 millones de m^3; Conejo con una capacidad de 67.5 millones de m^3. El resto de las obras hidráulicas localizadas dentro del área de la cuenca, quedan consignadas en el plano de aprovechamientos, en el cual aparecen ubicadas e indicada su capacidad. Además, existe un gran número de bordos distribuidos en toda la cuenca, cuya capacidad de almacenamiento es menor de medio millón de m^3; algunos son efímeros y su vida útil se

restringe a la época de lluvias, perdiendo el agua paulatinamente durante el resto del año, por evaporación y consumo.

Romero se encuentran equipados; los demás son aprovechados en forma natural.

Hidrometría.

El Río Lerma, colector principal de la cuenca, se encuentra instrumentado con gran número de estaciones, consignadas en el plano de localización de estaciones hidrométricas.

A continuación, se mencionan los datos hidrométricos de las estaciones ubicadas a la entrada, parte media y a la salida de la cuenca, sobre el cauce del Río Lerma, que representan los volúmenes y gastos más relevantes.

Estación Pasarela de Solís, registró durante el período de 1967-1970, un volumen medio anual de 934.7 millones de m^3 y representa el volumen accesible sobre la corriente del Río Lerma al entrar en la cuenca; en su trayecto a través de la misma, el Río Lerma es aprovechado en zonas aledañas con fines de riego; probablemente esta sea una de las causas por las cuales, durante el período de 1939 a 1970 en la Estación Salamanca II se registró una disminución en el volumen medio anual que fue del orden de 698 millones de m^3.

En la estación Corrales, ubicada aproximadamente a 17 km, fuera del límite de la cuenca, se registró durante el período de 1930-1970 un aumento en el volumen medio anual debido a que al Río Lerma se le unen los caudales que aportan los afluentes: Río Guanajuato y Turbio principalmente, por lo que el volumen medio anual es de 1 327.6 millones de m^3.

Uso y calidad del agua.

El uso principal que se le da al agua superficial en la cuenca, es el de satisfacer las necesidades derivadas de la actividad agrícola, para lo cual, se han implementado obras hidráulicas que sirven como fuente de abastecimiento; por ejemplo, se cuenta con la red de canales mediante los cuales se distribuyen los caudales de las principales corrientes a los valles de Silao, Irapuato, Salamanca, Valle de Santiago y Abasolo. Se complementa el abasto mediante una serie de presas y bordos que localmente satisfacen las demandas. En orden de importancia, de acuerdo con la utilidad del agua, se coloca en segundo lugar la que satisface las necesidades de la actividad pecuaria y doméstica; finalmente, el uso recreativo está restringido a los manantiales de Comanjilla y Aguas Buenas, en los valles de León y Silao respectivamente.

En general el agua de la cuenca presenta una tendencia a contener una salinidad media y una sodicidad baja, por lo que debe usarse siempre y cuando haya un grado moderado de lavado; en casi todos los casos y sin necesidad de prácticas especiales de control de salinidad se pueden producir plantas moderadamente tolerables a las sales. Por su

sodicidad baja existe poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable.

Balance hidrológico.

El coeficiente de escurrimiento en la cuenca es de 10 a 20%. El volumen de escurrimiento estimado es de 1 170 millones de m^3 anuales, tomando como coeficiente de escurrimiento 15%, una precipitación promedio de 750 mm y el área de la cuenca de 10 400 km^2. El escurrimiento en la cuenca es de 50 a 100 mm anuales.

La capacidad de almacenamiento de acuerdo con los aprovechamientos registrados en la entidad es de 541 millones de m^3.

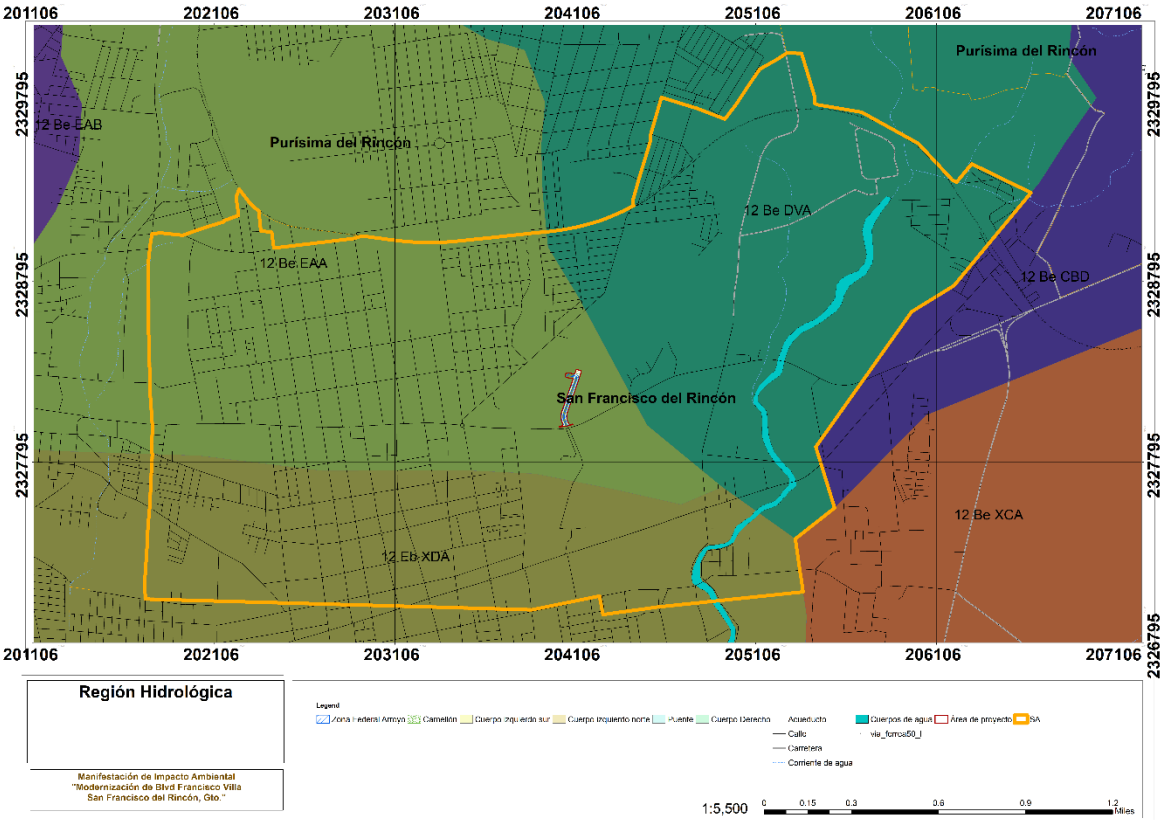


Imagen 47. Microcuencas hidrológicas en la zona de estudio. Fuente: INEGI

HiDROLOGÍA LOCAL.

El SA y área de proyecto se ubican en la Región Hidrológica RH12 “Lerma-Santiago”, en la cuenca B “Río Lerma-Salamanca”, en la subcuenca “Rio Turbio-Palote” y en la microcuenca 12Bd PCB.

Respecto a los escurrimientos superficiales dentro del SA se observan ríos como el Ríó Santiago, así como arroyos intermitentes que se forman por al topografía de la zona, como

el caso de Tres Marías, para el cual se consideran medidas preventivas como desasolve, reconformación de la sección y embovedamiento del cauce.

Al norte del municipio se presenta la Presa El Barrial en el municipio de Purísima del Rincón.

CALIDAD DEL AGUA.

El Arroyo Tres Marías se encuentra contaminado por basura, azolve y escombros que han sido arrojados por los habitantes de la zona. Para eso se consideran medidas de compensación y mitigación como desazolvar y reconformar la sección.

DISPONIBILIDAD DE AGUA.

No se presentan embalses de consideración en el SA.

IV.2.1.7. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

El acuífero presente en el SA es el de Río Turbio de acuerdo al inventario de Acuiferos del Estado de Gto determinado por la Comisión Estatal del Agua.

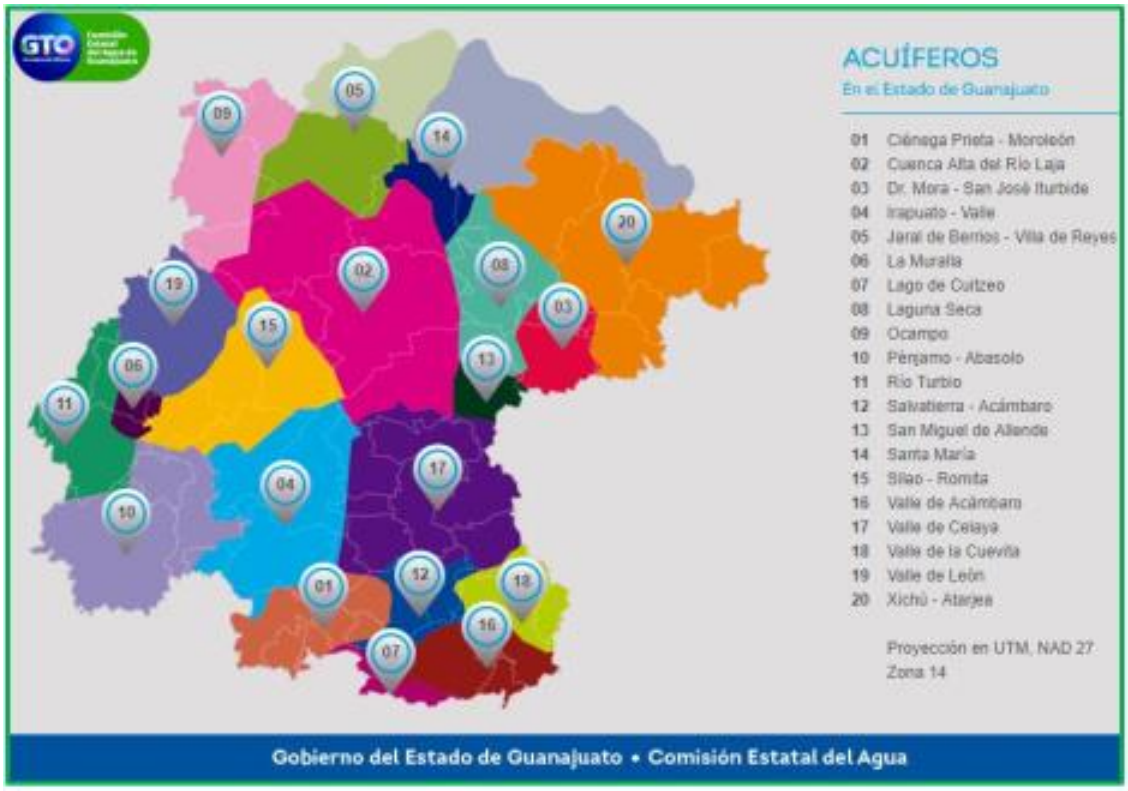


Imagen 48 Acuíferos del Estado de Gto. Fuente: Comisión Estatal del Agua de Gto

Se considera que la naturaleza del proyecto no presentará alteración en el equilibrio de la recarga del acuífero presente en el SA.

IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS.

IV.2.2.1. FLORA.

Guanajuato es un Estado altamente poblado, sin embargo, aún cuenta con importantes áreas forestales. La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SDA) señalan que el 34% de la superficie estatal tiene aptitud forestal.

En el Estado 1,039,454 ha cuentan con cobertura vegetal natural: 48% de vegetación de zonas áridas (497,459 ha); 38% de bosque (394,669 ha); 12% de áreas perturbadas (127,579 ha); 2% de selva (18,141 ha); y 0.15% de vegetación hidrófila y halófita (1,606 ha).

FORMACIONES VEGETALES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO DEL SA Y MUNICIPIO.

El municipio presenta una importante extensión agrícola, que sin duda se ha dado a costa de la cubierta vegetal; actualmente en la porción Oeste del territorio y en la colindancia con otros municipios, se localiza un área de matorral más o menos conservado donde las especies predominantes son el cazahuate (*Ipomoea murucoides*), mezquite (*Prosopis laevigata*), huizache (*Acacia shaffneri*), nopal (*Opuntia spp*), granjeno (*Celtis sp*), entre otros. Además de las especies de pastos siguientes: Zacate tres barbas (*Aristida sp*), Itamo (*Ephedra sp*), zacate colorado (*Heteropogon sp*), zacatón (*Muhlembergia sp*) y zacate chino (*Buchloe dactyloides*).

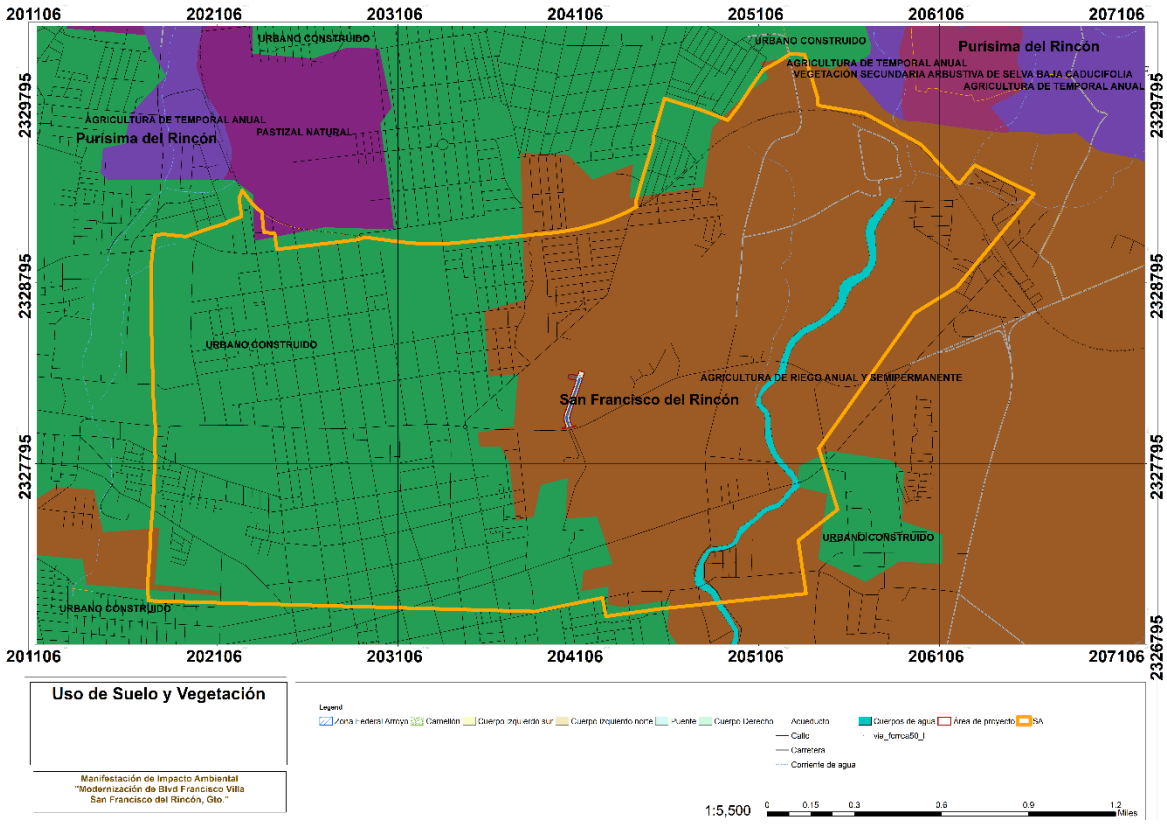


Imagen 49. Uso de Suelos y Vegetación del SA. Fuente: INEGI.

En el SA se tienen se tienen algunas áreas con vegetación.,). Los usos de suelo del SA son:

URBANO CONSTRUIDO. Estas áreas pobladas, corresponden a una transición de la zona urbana del municipio de San Francisco del Rincón al poniente del área de proyecto del SA..

AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERENE.El área de proyecto y la parte oriente del SA.

DISTRIBUCIÓN DE VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO EN EL ÁREA DE TRAZO DEL PROYECTO.

Los muestreos de campo para la identificación de las especies de flora fueron realizardos aplicando la metodología de muestreo, la identificación de las especies se hizo con el apoyo de la claves de identificación especializadas para la flora silvestre de la región, tomando evidencia fotográfica para reforzar las herramientas de identificación y para la posterior elaboración de los catálogos ilustrativos de las especies registradas en el sitio de estudio.

Para el presente proyecto se identificaron 11 especies de la flora para el área de proyecto las cuales se presentan junto con una serie de datos que su identiricación y el estatus con la Norma oficial NOM-059-SEMARNAT.2010.

Número	Nombre común	Especies	Estatus de NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Fresno	Fraxinus uhdei	No presente
2	Mezquite	Prosopis laevigata	
3	Casuarina	Casuarina equisetifolia	
4	Pirul	Schinus molle	
5	Jacaranda	Jacaranda mimosifolia	
6	Palma washingtonia	Washingtonia robusta	
7	Mora	Morus alba	
8	Eucalipto	Eucalyptus globulus	
9	Laurel de la india	Ficus retusa ssp. nitida	
10	Huizache yondiro	Vachellia farnesiana	
11	Ficus	Ficus benjamina	

El Arroyo Tres Marías ha sido objeto de azolves, contaminación por arrojo de basura y escombros, por lo cual este presenta vegetación con densidad baja, con vegetación de ribera, con especies invasoras o características de zonas alteradas, como higuerilla y menor grado jara o carrizo.

El tramo presenta algunos individuos de especies arbóreos, mismos que fueron muestreados e identificados para su manejo posterior.

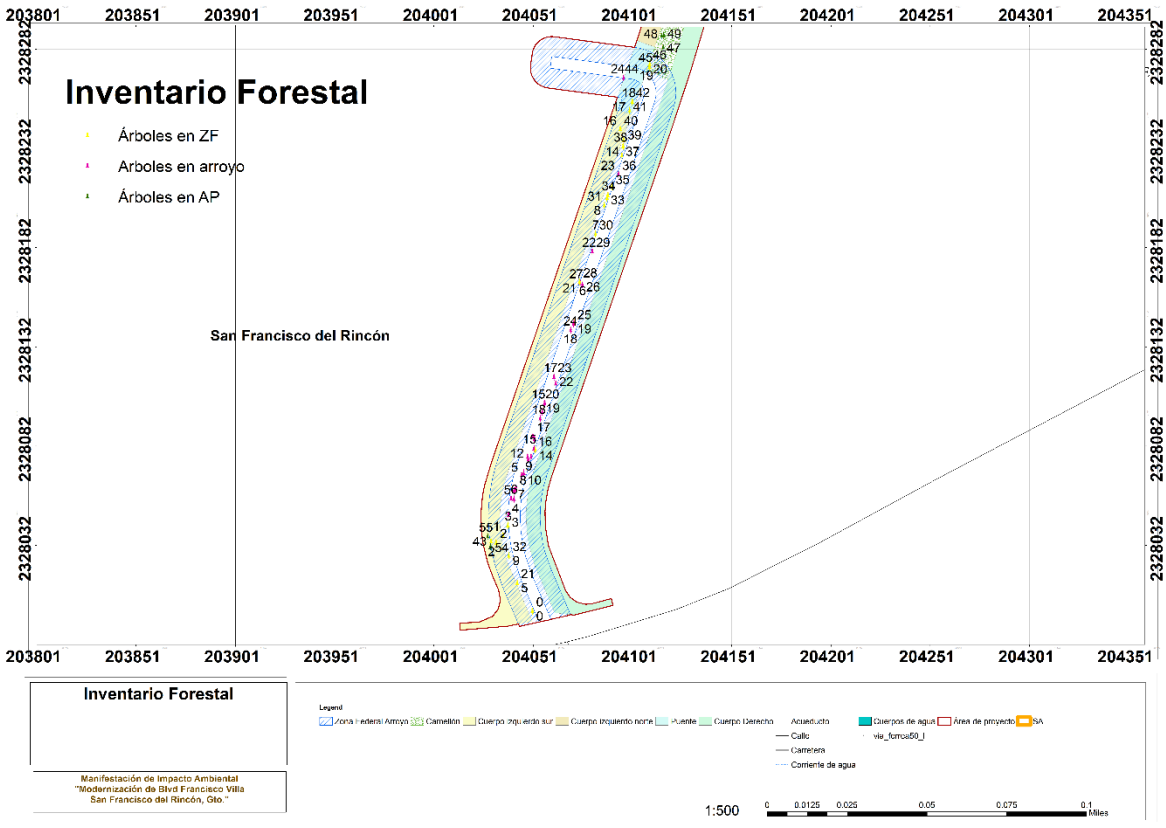


Imagen 50. Área de muestreo de flora.

DIVERSIDAD DE ESPECIES.

Se tiene poca diversidad en el río, como se mencionó, presenta poca vegetación, en las que se tiene dominancia de Huizaches, mezquites, Pirules y especies herbáceas oportunista, pastos.

Las especies identificadas en el área de afectación del proyecto son:

INVENTARIO ARBÓREO Y MANEJO.

En el área de afectación del proyecto se realizó un conteo total de individuos a ser afectados por las actividades del proyecto, se muestran en la tabla siguiente:

INVENTARIO EN ÁREA DE PROYECTO.

Tabla 38. Individuos florísticos presentes en el área de proyecto:.

FID	Especies	Nombre_cie	DiámetrO	Altura	Comentario
0	Fresno	Fraxinus uhdei	30	8	Ejemplar con 80% seco de follaje, deberá retirarse debido al trazo de la vialidad
1	Mezquite	Prosopis laevigata	40	7	Ejemplar adulto con regulares condiciones y presencia de muérdago, se ubicará en banqueta
2	Casuarina	Casuarina equisetifolia	60	13	Ejemplar adulto con presencia de plantas trepadoras de daños en ramas altas, malas condiciones
3	Casuarina	Casuarina equisetifolia	40	9	Ejemplar adulto con daños graves y desmoches con pudrición en las ramas
4	Mezquite	Prosopis laevigata	20	7	Ejemplar desplomado en malas condiciones y con ramas bajas
5	Mezquite	Prosopis laevigata	30	7	Ejemplar inclinado hacia la zona de banqueta, se recomienda el retiro del ejemplar
6	Casuarina	Casuarina equisetifolia	20	7	Ejemplar adulto con ramas laterales además de daños mecánicos y encontrarse en el trazo de la obra
7	Pirul	Schinus molle	20	8	Ejemplar adulto con desmoches y regulares condiciones se observa simetría de copa además de estar en trazo de obra
8	Pirul	Schinus molle	80	10	Ejemplar adulto con brotes en la base inclinación lateral y decaimiento en ramas altas además encontrarse en trazo de obra
9	Jacaranda	Jacaranda mimosifolia	15	7.6	Ejemplar joven con dos brazos principales brotes en la base y cercanía al trazo de obra
10	Palma washingtonia	Washingtonia robusta	50	8	Ejemplar seco
11	Fresno	Fraxinus uhdei	35	8.5	Ejemplar seco
12	Fresno	Fraxinus uhdei	13	6	Ejemplar seco
13	Fresno	Fraxinus uhdei	30	7	Ejemplar seco
14	Fresno	Fraxinus uhdei	20	8	Ejemplar seco
15	Fresno	Fraxinus uhdei	15	7	Ejemplar seco
16	Fresno	Fraxinus uhdei	14	6.5	Ejemplar seco
17	Casuarina	Casuarina equisetifolia	70	18	Ejemplar seco
18	Pirul	Schinus molle	45	10	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
19	Fresno	Fraxinus uhdei	17	7	Ejemplar seco
20	Pirul	Schinus molle	25	11	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
21	Casuarina	Casuarina equisetifolia	55	17	Ejemplar seco
22	Pirul	Schinus molle	8	2.5	Ejemplar seco
23	Fresno	Fraxinus uhdei	12	7	Ejemplar seco

24	Mora	Morus alba	25	13	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
25	Pirul	Schinus molle	19	11	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
26	Fresno	Fraxinus uhdei	29	11	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
27	Mezquite	Prosopis laevigata	85	12	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
28	Pirul	Schinus molle	10	4	Ejemplar joven con brotes epicormicos y daños en la base, se encuentra en regulares condiciones
29	Fresno	Fraxinus uhdei	37	13	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
30	Eucalipto	Eucalyptus globulus	80	18	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
31	Fresno	Fraxinus uhdei	25	7.5	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
32	Fresno	Fraxinus uhdei	28	8	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
33	Jacaranda	Jacaranda mimosifolia	30	3.5	Ejemplar joven con brotes de la base y regulares condiciones, se encuentra cercas del área de influencia y banqueta
34	Jacaranda	Jacaranda mimosifolia	20	3	Ejemplar joven con brotes de la base y regulares condiciones, se encuentra cercas del área de influencia y banqueta
35	Mezquite	Prosopis laevigata	25	3	Ejemplar joven con brotes de la base y regulares condiciones, se encuentra cercas del área de influencia y banqueta
36	Mezquite	Prosopis laevigata	35	6	Ejemplar joven con regulares condiciones y buena simetría de copa, cercas del área de influencia y acera
37	Mezquite	Prosopis laevigata	17	7	Ejemplar adulto con buena simetría de copa y ramas bajas cercas del área de influencia y banqueta
38	Fresno	Fraxinus uhdei	40	6	Ejemplar adulto con buena simetría de copa y buenas condiciones de follaje, se recomienda su conservación y protección
39	Mezquite	Prosopis laevigata	40	10	Ejemplar adulto con regulares condiciones, algunos daños mecánicos y se encuentra donde será el arroyo vehicular de la vialidad, no es técnicamente viable su trasplante
40	Mezquite	Prosopis laevigata	50	8	Ejemplar adulto con regulares condiciones, algunos daños mecánicos y se encuentra donde será el arroyo vehicular de la vialidad, no es técnicamente viable su trasplante
41	Mezquite	Prosopis laevigata	50	10	Ejemplar adulto con regulares condiciones, algunos daños mecánicos y se encuentra donde será el arroyo vehicular de la vialidad, no es técnicamente viable su trasplante
42	Mezquite	Prosopis laevigata	37	10	Ejemplar adulto con regulares condiciones, algunos daños mecánicos y se encuentra donde será el arroyo vehicular de la vialidad, no es técnicamente viable su trasplante
43	Mezquite	Prosopis laevigata	40	6	Ejemplar adulto con regulares condiciones, algunos daños mecánicos y se encuentra donde será el arroyo vehicular de la vialidad, no es técnicamente viable su trasplante
44	Laurel de la india	Ficus retusa ssp. nitida	18	7	Ejemplar adulto con regulares condiciones, algunos daños mecánicos y se encuentra donde será el arroyo vehicular de la vialidad, no es técnicamente viable su trasplante
45	Mezquite	Prosopis laevigata	45	10	Ejemplar adulto con inclinación lateral y daños mecánicos en el fuste, debido a su ubicación deberá ser retirado del sitio
46	Mezquite	Prosopis laevigata	38	9	Ejemplar adulto con inclinación lateral y daños mecánicos en el fuste, debido a su ubicación deberá ser retirado del sitio
47	Mezquite	Prosopis laevigata	39	9	Ejemplar adulto con inclinación lateral y daños mecánicos en el fuste, debido a su ubicación deberá ser retirado del sitio
48	Mezquite	Prosopis laevigata	42	7	Ejemplar adulto con inclinación lateral y daños mecánicos en el fuste, debido a su ubicación deberá ser retirado del sitio
49	Mezquite	Prosopis laevigata	30	6	Ejemplar adulto con inclinación lateral y daños mecánicos en el fuste, debido a su ubicación deberá ser retirado del sitio
50	Mezquite	Prosopis laevigata	26	10	Ejemplar adulto con inclinación lateral y daños mecánicos en el fuste, debido a su ubicación deberá ser retirado del sitio
51	Mezquite	Prosopis laevigata	40	11	Ejemplar maduro con diversos brotes principales, además de encontrarse dentro del trazo del proyecto regulación
52	Mezquite	Prosopis laevigata	8	4	Ejemplar joven con daños en el fuste, además de encontrarse en un sitio lateral de la banqueta, se recomienda su trasplante o reubicación
53	Huizache yondiro	Vachellia farnesiana	5	3	Ejemplar joven con daños y cercanía a la zona de afectación de banqueta, por lo cual se recomienda su retiro
54	Mezquite	Prosopis laevigata	10	6	Ejemplar joven con buena simetría de copa, debido al desarrollo del proyecto deberá ser conservado debido a sus condiciones y simetría de copa
55	Ficus	Ficus benjamina	18	6.5	Ejemplar joven con regulares condiciones encuentra en el área de banqueta, por lo cual se recomienda su conservación y protección

Para su correcta identificación y segregación, se clasificó la vegetación presente en el arroyo y en su Zona Federal, como sigue:

Vegetación en Arroyo

Tabla 39 Individuos florísticos presentes en el Arroyo Tres Marías

FID	Especies	Nombre_cie	DiámetrO	Altura	Comentario
0	Mezquite	Prosopis laevigata	20	7	Ejemplar desplomado en malas condiciones y con ramas bajas
1	Mezquite	Prosopis laevigata	30	7	Ejemplar inclinado hacia la zona de banqueta, se recomienda el retiro del ejemplar
2	Casuarina	Casuarina equisetifolia	20	7	Ejemplar adulto con ramas laterales además de daños mecánicos y encontrarse en el trazo de la obra
3	Pirul	Schinus molle	20	8	Ejemplar adulto con desmoches y regulares condiciones se observa simetría de copa además de estar en trazo de obra
4	Pirul	Schinus molle	80	10	Ejemplar adulto con brotes en la base inclinación lateral y decaimiento en ramas altas además encontrarse en trazo de obra
5	Jacaranda	Jacaranda mimosifolia	15	7.6	Ejemplar joven con dos brazos principales brotes en la base y cercanía al trazo de obra
6	Palma washingtonia	Washingtonia robusta	50	8	Ejemplar seco
7	Fresno	Fraxinus uhdei	35	8.5	Ejemplar seco
8	Fresno	Fraxinus uhdei	13	6	Ejemplar seco
9	Fresno	Fraxinus uhdei	30	7	Ejemplar seco
10	Fresno	Fraxinus uhdei	15	7	Ejemplar seco
11	Fresno	Fraxinus uhdei	14	6.5	Ejemplar seco
12	Casuarina	Casuarina equisetifolia	70	18	Ejemplar seco
13	Pirul	Schinus molle	45	10	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
14	Fresno	Fraxinus uhdei	17	7	Ejemplar seco
15	Pirul	Schinus molle	25	11	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
16	Pirul	Schinus molle	8	2.5	Ejemplar seco
17	Fresno	Fraxinus uhdei	12	7	Ejemplar seco
18	Mora	Morus alba	25	13	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
19	Pirul	Schinus molle	19	11	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
20	Fresno	Fraxinus uhdei	29	11	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
21	Mezquite	Prosopis laevigata	85	12	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
22	Fresno	Fraxinus uhdei	37	13	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
23	Mezquite	Prosopis laevigata	35	6	Ejemplar joven con regulares condiciones y buena simetría de copa, cercas del área de influencia y acera
24	Laurel de la india	Ficus retusa ssp. nitida	18	7	Ejemplar adulto con regulares condiciones, algunos daños mecánicos y se encuentra donde será el arroyo vehicular de la vialidad, no es técnicamente viable su trasplante

Zona Federal del arroyo

Tabla 40. Individuos florísticos presentes en el la zona Federal del Arroyo Tres Marías

FID	Especies	Nombre_cie	DiámetrO	Altura	Comentario
0	Fresno	Fraxinus uhdei	30	8	Ejemplar con 80% seco de follaje, deberá retirarse debido al trazo de la vialidad
1	Mezquite	Prosopis laevigata	40	7	Ejemplar adulto con regulares condiciones y presencia de muérdago, se ubicará en banqueta
2	Casuarina	Casuarina equisetifolia	60	13	Ejemplar adulto con presencia de plantas trepadoras de daños en ramas altas, malas condiciones
3	Casuarina	Casuarina equisetifolia	40	9	Ejemplar adulto con daños graves y desmoches con pudrición en las ramas
4	Fresno	Fraxinus uhdei	20	8	Ejemplar seco
5	Casuarina	Casuarina equisetifolia	55	17	Ejemplar seco

6	Pirul	Schinus molle	10	4	Ejemplar joven con brotes epicormicos y daños en la base, se encuentra en regulares condiciones
7	Eucalipto	Eucalyptus globulus	80	18	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
8	Fresno	Fraxinus uhdei	25	7.5	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
9	Fresno	Fraxinus uhdei	28	8	Ejemplar adulto en regulares condiciones, con daños en su estructura y se encuentra cercas del área de influencia
10	Jacaranda	Jacaranda mimosifolia	30	3.5	Ejemplar joven con brotes de la base y regulares condiciones, se encuentra cercas del área de influencia y banqueta
11	Jacaranda	Jacaranda mimosifolia	20	3	Ejemplar joven con brotes de la base y regulares condiciones, se encuentra cercas del área de influencia y banqueta
12	Mezquite	Prosopis laevigata	25	3	Ejemplar joven con brotes de la base y regulares condiciones, se encuentra cercas del área de influencia y banqueta
13	Mezquite	Prosopis laevigata	17	7	Ejemplar adulto con buena simetría de copa y ramas bajas cercas del área de influencia y banqueta
14	Fresno	Fraxinus uhdei	40	6	Ejemplar adulto con buena simetría de copa y buenas condiciones de follaje, se recomienda su conservación y protección
15	Mezquite	Prosopis laevigata	40	10	Ejemplar adulto con regulares condiciones, algunos daños mecánicos y se encuentra donde será el arroyo vehicular de la vialidad, no es técnicamente viable su trasplante
16	Mezquite	Prosopis laevigata	50	8	Ejemplar adulto con regulares condiciones, algunos daños mecánicos y se encuentra donde será el arroyo vehicular de la vialidad, no es técnicamente viable su trasplante
17	Mezquite	Prosopis laevigata	50	10	Ejemplar adulto con regulares condiciones, algunos daños mecánicos y se encuentra donde será el arroyo vehicular de la vialidad, no es técnicamente viable su trasplante
18	Mezquite	Prosopis laevigata	37	10	Ejemplar adulto con regulares condiciones, algunos daños mecánicos y se encuentra donde será el arroyo vehicular de la vialidad, no es técnicamente viable su trasplante
19	Mezquite	Prosopis laevigata	45	10	Ejemplar adulto con inclinación lateral y daños mecánicos en el fuste, debido a su ubicación deberá ser retirado del sitio
20	Mezquite	Prosopis laevigata	38	9	Ejemplar adulto con inclinación lateral y daños mecánicos en el fuste, debido a su ubicación deberá ser retirado del sitio
21	Mezquite	Prosopis laevigata	10	6	Ejemplar joven con buena simetría de copa, debido al desarrollo del proyecto deberá ser conservado debido a sus condiciones y simetría de copa

En resumen se prevé afectar y remover 55 individuos de flora presentes a lo largo del área de proyecto.

El manejo que se le dará a los individuos de flora se presenta en la tabla siguiente:

Arroyo Tres Marías

FID	X	Y	Especies	Nombre_cie	Diámetro	Altura	Manejo
0	204039.0832	2328048.131	Mezquite	Prosopis laevigata	20	7	Tala
1	204041.932	2328056.282	Mezquite	Prosopis laevigata	30	7	Tala
2	204040.48	2328056.521	Casuarina	Casuarina equisetifolia	20	7	Tala
3	204042.007	2328060.488	Pirul	Schinus molle	20	8	Tala
4	204042.8656	2328061.689	Pirul	Schinus molle	80	10	Tala
5	204045.7913	2328068.287	Jacaranda	Jacaranda mimosifolia	15	7.6	Poda de Mantenimiento
6	204046.8504	2328069.485	Palma washingtonia	Washingtonia robusta	50	8	Retiro de seco
7	204049.1572	2328076.094	Fresno	Fraxinus uhdei	35	8.5	Retiro de seco
8	204048.7644	2328077.541	Fresno	Fraxinus uhdei	13	6	Retiro de seco
9	204050.5341	2328077.509	Fresno	Fraxinus uhdei	30	7	Retiro de seco
10	204052.067	2328081.801	Fresno	Fraxinus uhdei	15	7	Retiro de seco
11	204052.2566	2328086.562	Fresno	Fraxinus uhdei	14	6.5	Retiro de seco
12	204051.4416	2328087.803	Casuarina	Casuarina equisetifolia	70	18	Retiro de seco
13	204055.143	2328096.82	Pirul	Schinus molle	45	10	Poda de Mantenimiento
14	204056.1371	2328100.239	Fresno	Fraxinus uhdei	17	7	Retiro de seco
15	204057.3649	2328104.536	Pirul	Schinus molle	25	11	Retiro de seco
16	204062.9477	2328114.412	Pirul	Schinus molle	8	2.5	Retiro de seco

17	204062.0742	2328117.753	Fresno	Fraxinus uhdei	12	7	Retiro de seco
18	204070.5	2328141.315	Mora	Morus alba	25	13	Poda de Mantenimiento
19	204072.0131	2328144.501	Pirul	Schinus molle	19	11	Retiro de seco
20	204076.4273	2328164.141	Fresno	Fraxinus uhdei	29	11	Sin afectaciòn
21	204075.2925	2328165.053	Mezquite	Prosopis laevigata	85	12	Poda de Mantenimiento
22	204081.4005	2328180.901	Fresno	Fraxinus uhdei	37	13	Sin afectaciòn
23	204094.5837	2328219.889	Mezquite	Prosopis laevigata	35	6	Poda de Mantenimiento
24	204097.1147	2328268.383	Laurel de la india	Ficus retusa ssp. nitida	18	7	Tala

Zona Federal

FID	X	Y	Especies	Nombre_cie	Diámetro	Altura	Manejo
0	204051.223	2327999.821	Fresno	Fraxinus uhdei	30	8	Retiro de seco
1	204036.408	2328037.981	Mezquite	Prosopis laevigata	40	7	Poda de Mantenimiento
2	204033.0106	2328034.27	Casuarina	Casuarina equisetifolia	60	13	Poda de Mantenimiento
3	204038.8876	2328043.036	Casuarina	Casuarina equisetifolia	40	9	Sin afectaciòn
4	204052.6722	2328081.019	Fresno	Fraxinus uhdei	20	8	Retiro de seco
5	204043.5759	2328014.029	Casuarina	Casuarina equisetifolia	55	17	Retiro de seco
6	204074.9886	2328165.616	Pirul	Schinus molle	10	4	Poda de Mantenimiento
7	204083.0144	2328189.733	Eucalipto	Eucalyptus globulus	80	18	Poda de Mantenimiento
8	204087.4403	2328204.171	Fresno	Fraxinus uhdei	25	7.5	Poda de Mantenimiento
9	204039.3469	2328027.73	Fresno	Fraxinus uhdei	28	8	Poda de Mantenimiento
10	204088.7562	2328208.03	Jacaranda	Jacaranda mimosifolia	30	3.5	Poda de Mantenimiento
11	204089.2942	2328209.349	Jacaranda	Jacaranda mimosifolia	20	3	Poda de Mantenimiento
12	204091.2435	2328213.521	Mezquite	Prosopis laevigata	25	3	Poda de Mantenimiento
13	204096.3121	2328229.276	Mezquite	Prosopis laevigata	17	7	Poda de Mantenimiento
14	204096.9164	2328233.817	Fresno	Fraxinus uhdei	40	6	Sin afectaciòn
15	204097.2788	2328237.024	Mezquite	Prosopis laevigata	40	10	Tala
16	204095.512	2328242.591	Mezquite	Prosopis laevigata	50	8	Tala
17	204100.1541	2328252.038	Mezquite	Prosopis laevigata	50	10	Tala
18	204101.4777	2328256.333	Mezquite	Prosopis laevigata	37	10	Tala
19	204110.2171	2328274.019	Mezquite	Prosopis laevigata	45	10	Tala
20	204110.2408	2328275.347	Mezquite	Prosopis laevigata	38	9	Tala
21	204030.4227	2328034.874	Mezquite	Prosopis laevigata	10	6	Trasplante

Resto de Área de Proyecto

FID	X	Y	Especies	Nombre_cie	Diámetro	Altura	Manejo
0	204030.0615	2328032.224	Mezquite	Prosopis laevigata	40	6	Tala
1	204117.0532	2328283.761	Mezquite	Prosopis laevigata	39	9	Tala
2	204116.2144	2328289.535	Mezquite	Prosopis laevigata	42	7	Tala
3	204117.3711	2328289.848	Mezquite	Prosopis laevigata	30	6	Tala
4	204119.5053	2328299.006	Mezquite	Prosopis laevigata	26	10	Tala
5	204118.76	2328297.802	Mezquite	Prosopis laevigata	40	11	Poda de Mantenimiento
6	204120.1312	2328304.762	Mezquite	Prosopis laevigata	8	4	Trasplante
7	204120.9672	2328305.184	Huizache yondiro	Vachellia farnesiana	5	3	Tala
8	204028.6986	2328037.459	Ficus	Ficus benjamina	18	6.5	Sin afectaciòn

El resumen de las especies de flora que serán afectadas por el proyecto se muestra como sigue:

Especies	Nombre_cie	TOTAL
Fresno	Fraxinus uhdei	14
Mezquite	Prosopis laevigata	21
Casuarina	Casuarina equisetifolia	5
Pirul	Schinus molle	7
Jacaranda	Jacaranda mimosifolia	3
Palma washingtonia	Washingtonia robusta	1
Mora	Morus alba	1
Eucalipto	Eucalyptus globulus	1
Laurel de la india	Ficus retusa ssp. nitida	1
Huizache yondiro	Vachellia farnesiana	1
Ficus	Ficus benjamina	1
TOTAL		56

ESPECIES DE FLORA QUE SE ENCUENTRAN EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cabe mencionar que en las colindancias del área de afectación por las actividades del proyecto se tienen individuos de flora similares a las encontradas en el conteo total y algunas otras introducidas.

IV.2.2.2. FAUNA.

Para determinar los rasgos biológicos, en específico de fauna silvestre, se realizó a una revisión exhaustiva de estudios y bibliografía al respecto, para determinar coincidencias y presencia real de especies. También se realizó un estudio de campo, integrando avistamientos y evidencias de presencia (excretas, huellas, madrigueras, sonidos, etc.) para complementar el estudio bibliográfico e información de pobladores del SA.

Método de muestreo.

El muestreo de fauna se realizó bajo los siguientes términos de referencia:

1.- Uso de equipo básico.

- GPS.
- Cartografía básica.
- Guías de campo.
- Binoculares.

2. Observaciones y registro de datos.

Registro de avistamientos.

Estos avistamientos consideran todas las pruebas o incidencias de identificación, como lo son: excretas, mudas, avistamientos con binoculares o visuales, identificación de cantos,

análisis de huellas, plumas, cadáveres, identificación de especie de acuerdo a la madriguera, etc.

Para el registro de especies o individuos se consideró:

a) Lugar exacto del avistamiento o de la localidad del monitoreo (GPS).

b) Fecha y hora del avistamiento o incidencia o del inicio y término del monitoreo.

c) Especie avistada. Avistamiento único o lista de especies avistadas y el número de individuos por especie.

3.- Técnicas de monitoreo de fauna.

Método de transectos.

En este método se especifican senderos o líneas (200-2000 m) sobre los que se camina mientras se cuenta e identifican los individuos visualizados, así como su especie.

El ancho del transecto es variable dependiendo los elementos bióticos presentes, depende de la visión a primera persona. Si la visibilidad es menor, se requerirá una mayor longitud del transecto.

Para el estudio se hicieron cuatro transectos de longitud de 100 metros aproximadamente.

4.- Tipo de muestreo

e acudió al sitio de estudio y se realizaron muestreos, los cuales fueron aplicados para todos los grupos de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), con excepción del grupo de los peces, a través de muestreos directos e indirectos. Para el establecimiento de los métodos de muestreo se consultaron diferentes fuentes bibliográficas, entre ellas se encuentran Manual de técnicas para el estudio de la fauna (Gallina-Tessaro y López-González, 2014), Guía de los anfibios y reptiles de Charco Azul, Xichú, Guanajuato (Leyte-Manrique y Domínguez-Laso, 2014) y Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México (Aranda-Sánchez, 2012), por mencionar algunas.

Existen criterios que permiten seleccionar un método, entre los que destacan: las facilidades del trabajo en campo, el tiempo disponible, la experiencia del personal, el presupuesto asignado, el acceso a equipo y software, programas, y la habilidad del personal para el manejo de éste. A continuación, se describen las metodologías empleadas para el muestreo y monitoreo de la fauna silvestre del Sistema Ambiental Regional y del Área de Influencia del proyecto, las cuales se presentan por grupo faunístico y los cuales fueron los siguientes:

• Anfibios y Reptiles (Herpetofauna)

• Aves (Avifauna)

• Mamíferos (Mastofauna)

Para el presente estudio, se consideró elegir el muestreo estratificado, el cual se aplica cuando los animales responden de forma diferente a diferentes hábitats o variables ambientales o paisajes. Cada estrato o hábitat definido se muestra separadamente, lo que aumenta la precisión de los resultados.

Anfibios y reptiles

El método utilizado para el monitoreo de la herpetofauna fue directo a través de transectos lineales de 100 metros de largo por 10 metros de ancho a lo largo del Área de Influencia y recorridos al azar en el Sistema Ambiental, donde se realizó una búsqueda intensiva en todos los posibles microhábitat que utilizan los anfibios y reptiles, como son troncos caídos, bajo y sobre piedras, orillas de cuerpos de agua y arroyos (Aguirre-León, 2014).

El horario de búsqueda fue de las 9:00 am a las 2:00 pm para el grupo de reptiles y de 7:00 pm a las 9:00 pm para anfibios, horario en el que se presenta la mayor actividad de estos grupos de vertebrados. Los ejemplares fueron manipulados con pinzas y ganchos herpetológicos (para serpientes venenosas), aturdimiento con ligas (para especies rápidas y evasivas), redes y algunos organismos fueron manejados de manera directa con la mano. Todos los ejemplares fueron identificados, fotografiados y liberados en el sitio de su captura para evitar impactar en lo posible la herpetofauna que se desarrolla en el área de influencia y en el Sistema Ambiental.

AVES

Para el monitoreo de las aves se emplearon métodos directos e indirectos en campo, que consistieron en el establecimiento de puntos de conteo sobre el Área de Influencia del proyecto y recorridos al azar en el Sistema Ambiental. En los puntos de control se realizaron avistamientos matutinos, desde la salida del sol hasta terminar el último punto de conteo, debido a que es cuando las aves presentan su mayor actividad, la duración del conteo en cada punto fue de 15 minutos. Se utilizaron binoculares y guías de campo especializadas para la identificación de los organismos, así mismo fue empleado el método indirecto de identificación de aves por medio de vocalizaciones, todas 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

MAMÍFEROS

Para conocer la diversidad, riqueza y abundancia de este grupo de vertebrados se emplearon métodos directos e indirectos en campo (Aranda, 2000; Ojasti, 2000). Se hicieron recorridos diurnos mediante transectos lineales de 300 m de largo por 10 m de ancho, siguiendo la línea del Área de Influencia, realizando además recorridos distribuidos al azar en la superficie del Sistema Ambiental del proyecto. Se eligió dichas longitudes

dadas las condiciones del paisaje presente en el SAR debido a que es poco probable que se encuentren mamíferos de talla grande.

En el método directo se tiene como base el encuentro visual, tomando nota de los individuos observados. Por otro lado, el método indirecto consistió en la identificación de excretas, atropellamientos, huellas y restos alimenticios que se observen en la zona, así como la colocación de trampas con cebo para mamíferos pequeños (González-Romero, 2014). Dichos "rastros" revelan información en cuanto a hábitos alimenticios, comportamiento y territorialidad de algunas de las especies registradas en el SA

Para este proyecto solo se contempló un periodo de muestreo de 30 días en campo, durante los cuales se hicieron muestreos sistemáticos para los grupos faunísticos descritos anteriormente, los cuales corresponden a anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Los muestreos se hicieron en el Área de Influencia y en el Sistema Ambiental.

A continuación, se presenta un cuadro resumen y el listado de las especies de fauna silvestre que se desarrollan en el Sistema Ambiental (SA) y en el Área de Influencia del proyecto (AI), la cual se deriva de los muestreos directos e indirectos en campo.

GRUPO	Especies en el SA	Especies en Área de Influencia
Anfibios	2	0
Reptiles	8	4
Aves	183	21
Mamíferos	28	4
TOTAL	**221**	**29**

RESULTADOS

A continuación, se menciona el listado de especies y el número de individuos encontrados en los muestreos en el área de influencia:

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Colubridae	*Masticophis mentovarius*	Chirrionera	Sc
Phrynosomatidae	*Sceloporus spinosus*	Lagartija espinosa	Endémica
	Sceloporus torquatus	Lagartija espinosa de collar	Endémica
Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	Sabandija	Nativa
Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío	Nativa
Columbidae	*Columbina inca*	Tórtola cola larga	Nativa
	Columbina passerina	Tórtola coquita	Nativa
	Zenaida macroura	Paloma huilota	Nativa
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	Sc
Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	Sc

Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	Nativa
Passerellidae	*Melozone fusca*	Toquí pardo	Sc
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	Nativa
Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	Nativa
	Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	Nativa
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Alcaudón verdugo	Sc
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión casero	Introducida
Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	Capulinero negro	Nativa
	Ptiliogonys cinereus	Capulinero gris	Sc
Troglodytidae	*Catherpes mexicanus*	Chivirín barranqueño	Nativa
	Troglodytes aedon	Chivirín saltapared	Nativa
yrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	Nativa
	Tyrannus vociferans	Tirano gritón	Sc
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza ganadera	Introducida
Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí pico ancho	Nativa
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	Natia
Cricetidae	*Reithrodontomys fulvescens*	Ratón cosechero leonado	Sc
Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris	Nativa
Muridae	*Rattus rattus*	Rata común	Introducida

Es importante manifestar que NO se registraron especies incluidas dentro de alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARTAT- 2010 para el Sistema Ambiental, ni para el Área de Influencia, sin embargo, se proponen medias y acciones ambientales para la protección y conservación de las especies de fauna.

Por su parte si fueron reportadas especies de fauna silvestre que, de acuerdo a su distribución, son consideradas nativas o endémicas para México, por lo que se considera necesario proponer las medias y acciones ambientales para su protección y conservación. Considerando la riqueza y abundancia de especies de fauna silvestre presentes en el SA y en el Área de Influencia, la cual se considera de baja a moderada, sin embargo tomando en cuenta que dentro del área de influencia se observaron especies nativas y endémicas, se razona es necesario la aplicación de medidas y acciones ambientales que a través de la supervisión, el seguimiento y el monitoreo ambiental, favorezcan el desarrollo del proyecto sin impactar las comunidades faunísticas que se desarrollan en la zona.

El listado de fauna reportado para el Sistema Ambiental es:

Tabla 41. Avifauna reportada para el SA.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
Cathartide	*Cathartes aura*	Zopilote, aura	
Falconidae	*Falco sparverius Linnaeus*	Cernícalo	
	Falco peregrinus	Halcón peregrino	Pr, no endémica
Phasianidae	*Colinus virginianus*	Codorniz norteña	Pr, residente
-	*Cyrtonyx montezumae*	Codorniz moctezuma	P
Accipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán bicolor	Pr, residente
	Buteo swainsoni	Aguililla	Pr, migratorio
	Buteo jamaicensis	Aguila colifufa	
-	*Circus cyaneus*	*Gavilán rastrero*	
Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	
	Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	
	Columbina inca	Torcacita, tortolita	
	Columbina passerina	Torcacita, tórtola, coquita	A, endémica
	Leptotila verreauxi	Paloma perdíz común	Pr, endémica
	Callipepla scuamata	Cordorniz crestiblanca	
Psittascidae	*Aratinga holochlora*	Cotorra Quila, perico mexicano	A, endémica
Cuculidae	*Coccyzus eryphtrophtalmus*	Cuco piquinegro	
	Piaya cayana	Cuco ardilla	
	Geococcyx velox	Correcaminos o paisano	
	Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	
	Crotophaga sulcirostris	Pijuy, garrapatero	
Strigidae	*Otus kennicotti*	Búho, tecolote del balsas	
	Otus trichopsis	Búho, tecolote bigotudo	
	Otus flammeolus	Búho, tecolote flameado	
	Glaucidium gnoma	Búho, tecolote	Pr, residente
	Athene cunicularia	Búho llanero	Pr, endémica
	Bubo virginianus	Búho cornudo	A, endémica
	Asio otus wilsonianus	Búho cornudo caricafé	
Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras menor	
	Chaetura vauxi		
	Aeronautes saxatilis	Vencejo	
Trochilidae	*Colibri thalassinus*	Colibrí, chupamirto, chuparrosa	
	Cyananthus latirostris	Colibrí	
	Amazilia yucatanesis	Esmeralda, colibrí	
	Amazilia violicipes	Esmeralda, colibrí	
	Lampornis amethystinus	Colibrí serrano	
	Lampornis clemenciae	Colibrí serrano	
	Eugenes fulgens	Colibrí magnífico	
	Calothorax lucifer	Tijereta norteña	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Archilochus colubris	Colibrí gorjirubí	
	Archilochus alexandri	Colibrí	
	Selasphorus platycereus	Colibrí	
	Selasphorus rufus	Colibrí	
Trogonidae	*Trogon mexicanus*	Trogón	
	Trogon elegans	Trogón	
Momotidae	*Momotus momota*		
Picidae	*Melanerpes formicivorus*	Carpintero cabeza roja	Pr, endémica
	Melanerpes aurifrons	Carpintero frente amarilla	
	Sphyrapicus varius	Carpintero	
	Picoides scalaris	Carpintero	
	Picoides villosus	Carpintero	
	Colaptes auratus	Carpintero	E, endémica
Dendrocolaptidae	*Leptidocolaptes affinis*		
Tyrannidae	*Compostoma imberbe*		
	Contopus borealis	Mosquero olivo	
	Contopus pertinax	Mosquero	
	Contopus sordidulus	Mosquero	Pr, endémica
	Empidonax traillii	Mosquero	
	Empidonax minimus	Mosquero	
	Empidonax hammondii	Mosquero	
	Empidonax oberholseri	Mosquero	
	Empidonax wrightii	Mosquero	
	Empidonax affinis	Mosquero	
	Empidonax difficilis	Mosquero	Pr, endémica
	Empidonax fulvifrons	Mosquero	
	Sayornis saya		
	Pyrocephallus rubinus	Mosquero vermellón	
	Myarchus cinarescens	Mosquero	
	Myarchus tuberculifer	Mosquero	
	Pitangus sulphuratus	Mosquero	
	Myiodinastes luteiventris	Mosquero	
	Tyrannus couchii	Mosquero	
	Tyrannus vociferans	Mosquero	
	Tyrannus verticalis	Mosquero	
Cotingidae	*Pachyranphous aglaiae*		
	Pachranphous major		
Alaudidae	*Eremophila alpestris*		
Hirundinidae	*Progne subis*	Golondrina	
	Tachycineta thalassina	Golondrina	
Corvidae	*Cyanocitta sttelleri*	Chuin	
	Aphelocoma ultramarina	Chuin	
	Aphelocoma coerulescens	Chuin, urraca azulejo, chara, pechirrayada	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Corvus cryptoleucus		
	Corvus corax	Cuervo grande	
Paridae	*Parus wollweberi*		
Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Verdín	
Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	Sastrecillo	Pr, endémica
Sittidae	*Sitta carolinensis*	Sita pecho blanco	Pr, endémica
Troglodytidae	*Campylorhynchus gularis*	Matraca	
	Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca	
	Salpinetes obsoletus	Saltapared	
	Catherpes mexicanus	Saltapared	
	Thyromanes bewickii	Saltapared	
	Troglodytes aedon	Saltapared	
Muscicapidae	*Regulus calendula*	Reyezuelo	
	Polioptila caerulea	Perlita	
	Sialia sialis	Azulejo gorjicanelo	
	Sialia mexicana	Azulejo gorjiazul	
	Myadestes occidentalis	Clarín jilguero	Pr, residente
	Catharus occidentalis	Zorzalito piquipardo	
	Catharus ustulatus	Zorzalito	
	Catharus guttatus	Zorzalito colirufo	
	Turdus grayi	Zorzal pardo, Mirlo pardo	
	Turdus migratorius		
Mimidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle	
	Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche, poquicurvo, Huitlacoche	
	Toxostoma ocellatum	Cuitlacoche manchado	
	Melatonis caerulescens	Mulato azul	Pr, residente
Bombycillidae	*Bombycilla cedrodrum*		
Ptilogonidae	*Ptilogonys cinereus*	Capulinero gris	
	Phainopepla nitens	Capulinero negro	
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		
Virionidae	*Vireo bellii*	Vireo	
	Vireo nelsoni	Vireo	Pr, residente
	Vireo solitarius cassini	Vireo	
	Vireo huttoni	Vireo	
	Vireo gilvus	Vireo	
Parulidae	*Vermivora celata*	Chipre	
	Vermivora ruficapilla	Chipre	
	Parula superciliosa		
	Parula patiayumi	Parula de Socorro	Pr, endémica
	Dendroica coronata	Chipre rabadilla amarilla	A, endémica
	Dendroica nigrescens	Chipe	
	Dendroica towsendi	Chipe	
	Dendroica occidentalis	Chipe	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Dendroica virens	Chipe	
	Mniotilta varia	Chipe trepador	
	Seiurus aurocapillus		
	Oporornis tolmiei	Chipe	A, migratorio
Emberizidae	*Wilsonia pusilla*		
	Myoborus pictus		
	Myoborus mineatus		
	Basileuterus rufifrons	Duraznero, Chipre Rey	
	Peucedramus taeniatus		
	Piranga flava	Tangará encimera	
	Piranga rubra	Tangará roja	
	Piranga ludoviciana	Tangará	
	Piranga videntata		
	Pipilo chlorurus		
	Pipilo erythrophthalmus		
	Pipilo fuscus		
	Tiaris olivacea		
	Aimophila cassinii	Zacatonero	
	Aimophila ruficeps	Zacatonero rojo	E, endémica
	Aimophila rufescens	Zacatonero	
	Spizella passerina	Gorrión cejiblanco	
	Spizella pallida	Gorrión pálido	
	Spizella breweri	Gorrión	
	Spizella atrogularis	Gorrión	
	Junco phaenotus	Ojito de lumbre	Pr, endémica
	Sturnella magna	Pradero común	
Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal rojo	Pr, endémica
	Cardinalis sinuatus	Cardenal sinuatus	
	Guiraca caerulea	Gorrión azul, azulejo maicero	
	Passerina versicolor		
	Molothrus aeneus	Tordo ojos rojos, tordo ojirrojo	
	Molothrus ater	Tordo cabicafé	
	Pheucticus melanocephalus	Frío, picogrueso, pechicafé, tigrillo	
Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria, oriol, bolsero	Pr, migratoria
	Icterus cucullatus	Calandria, oriol, bolsero	
	Icterus wagleri	Calandria, oriol, bolsero	
	Icterus graduacauda	Calandria, oriol, bolsero	
	Icterus galbula	Calandria, oriol, bolsero norteño, primavera	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Icterus parisorum	Calandria, oriol, bolsero	
	Icterus bullockii	Bolsero calandria	
Fringillidae	*Carpodacus mexicanus*	Burrero, gorrión mexicano	P, endémica
	Carduelis notata	Dominico	
	Carduelis psaltria	Dominico, jilguero, dorsiobscuro	
	Carduelis pinus	Dominico, jilguero, pinero	Pr, endémica
-	*Bubulcus ibis*	Garza ganadera	
-	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío	
-	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	
-	*Bartramia longicauda*	Zarapito ganga	
-	*Gallinago delicata*	Agachona común	
-	*Tyto alba*	Lechuza de campanario	
-	*Eremophila alpestris*	Alondra cornuda	
-	*Tachycineta thalassina*	Golondrina verde mar	
-	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina ala aserrada	
-	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	
-	*Baeolophus wollweberi*	Carbonero embridado	
-	*Spinus spinus*	Jilguero pinero	
-	*Spinus notatus*	Jilguero encapuchado	
	Spinus psaltria	Jilguero dominico	

Tabla 42. Mamíferos reportados para el SA

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
Didelphidae	*Didelphys marsupialis*	Tlacuache	
	Lepus callotis	Liebre torda	
	Sylvilagus floridanus	Conejo	
	Sylvilagus audobonii	Conejo	
Sciuridae	*Spermophilus variegatus*	Ardilla	
Canidae	*Canis latrans*	Coyote	
	Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	
Mustelidae	*Mephitis macroura*	Zorrillo listado	
	Spilogale gracilis	Zorrillo manchado	
	Conepatus leuconotus	Zorrillo espalda blanca	
	Liomys irroratus	Ratón	
	Chaetodipus sp.	Ratón	
-	*Baiomys taylori*	Ratón pigmeo norteño	
-	*Cryptotis parva*		

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
Muridae	*Peromyscus sp.*	Ratón	
	Peromyscus difficilis	Ratón	
	Sigmodon sp.	Rata cañera, rata de milpa	
Phyllostomidae	*Dermanura azteca*	Murciélago	
	Sturnira lilium	Murciélago	
	Glossophaga soricina	Murciélago lengüeton	
	Desmodus rotundus	Murciélago vampiro	
Mormoopidae	*Pteronotus parnelli*	Murciélago insectivoro	
	Lasiurus cinereus	Murciélago insectivoro	
	Corynorhinus mexicanus	Murciélago	
	Eptesicus fuscus	Murciélago	
	Pipistrellus hesperus	Murciélago	
Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago	
-	*Sorex saussurei*	Musaraña de Saussurei	

Tabla 43. Anfibios reportados para el SA.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Bufo occidentalis	Sapo	
Ranidae	*Rana spectabilis*	Rana	

Tabla 44. Reptiles reportados para el SA.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Sceloporus aeneus	Lagartija espinosa llanera	
Phrynosomatidae	*Holbrookia maculata dickersonae*	Lagartija	
	Pituophis deppei deppei	Cincuate, serpiente de los elotes, alicante	A, endémica
	Masticophis scotti	Chirrionera	
	Conopsis nasus	Culebra	
	Conopsis lineata	Culebra terrestre del centro	
	Crotalus aquilus	Cascabel obscura de Querétaro	P
	Heterodon sp.	Víbora trompa de puerco.	

Se ratifica que ninguna de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que se muestran en las tablas anteriores, fue reconocida o identificada para el área de proyecto o de influencia.

Se concluye que los impactos derivados del proyecto al medio biótico fauna, no serán significativos y no comprometerán la diversidad existente, siempre y cuando se ejecuten las medidas y acciones de mitigación, restauración y protección ambiental, mismas que serpan propuestas en el capítulo VI del presente estudio.

La fauna presente en el área de proyecto y área de influencia se encuentra representada en el Sistema Ambiental, y el Área de proyecto se encuentra en una zona con actividades y asentamientos humanos que ya alteraron el factor Fauna, por lo cual no se encuentra diversidad considerable en el área de proyecto.

IV.2.3. PAISAJE.

El paisaje es un componente ambiental de suma importancia, que debe ser tomado en cuenta dentro del análisis del sistema ambiental.

El paisaje se exhibe como un ecosistema urbano o suburbano con algunas zonas agrícolas, desprovistas de vegetación y con pastizal y la delimitación de predios con cortinas de árboles tales como mezquite, eucalipto, casuarina y huizache, con muy baja densidad y cobertura de vegetación.

El paisaje del Arroyo Tres Maríac, presenta contaminación por basura de los habitantes de la zona. Asímismo presenta azolve del mismo por lo cual su cauce no se encuentra bien delimitado.



Imagen 51 Estado de conservacón del Arroyo Tres Marías



Imagen 52 Basura presente en el arroyo Tres Marías

IV.2.4. MEDIO SOCIECONÓMICO.

Para la elaboración del presente estudio, se consultó la información de los censos de población del Instituto Nacional de Estadística y Geografía del año 2010 (INEGI, 2010) a través del Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD).

Demografía

Según el Censo 2010 del INEGI, la población total del municipio de San Francisco del Rincón es de 113, 570 habitantes mientras que la del municipio de Purísima del Rincón es de 68, 795 habitantes; en cuanto al número de habitantes de las comunidades seleccionadas para el análisis socioeconómico, se presenta la siguiente tabla, la cual fue elaborada con información tomada del censo antes mencionado. Además, se muestra una representación gráfica para facilitar la comparación y el análisis de los datos.

Comunidad	Total	Población hombre	Población Mujeres
Pursísima del Rincón	43,512	21,468	22,044
San Fco del Rincón	71,139	34,405	36,734

En la gráfica se puede apreciar que la cabecera municipal de San Francisco del Rincón presenta la población mayor con 71,139 habitantes, en seguida la cabecera municipal de Purísima del Rincóncon 43,512 habitantes,; esto de acuerdo con la información generada y presentada en el censo de población del INEGI (Censo de Población 2010).

Considerando que el Proyecto , pretende beneficiar a estas comunidades de manera directa y particularmente a las cabeceras municipales de San Francisco y Purísima del Rincón mediante la generación de empleos, que conllevará a la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la región, ya que brindará beneficios como: mayor cobertura de las vías generales de comunicación, que a su vez, promueven mayor cobertura de los servicios básicos. Es transcendental resaltar que uno de los beneficios más significativos es el progreso social a nivel local y regional toda vez que el proyecto generará empleos debido a su construcción y promoverá el desarrollo social

TASA NETA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Tomando en consideración las actividades económicas que desarrollan los habitantes de las comunidades del SA, se presenta la población económicamente activa, y su forma de distribución por género. Los datos fueron tomados por el censo de población del INEGI (Censo de Población 2010)

Comunidad	Población económicamente activa		
	Total	hombre	Mujeres
Pursísima del Rincón	18,931	12,280	6,651
San Fco del Rincón	31,878	19,693	12,185

Se considera que la generación de empleos que el proyecto traerá consigo beneficiará al 50% de los habitantes de las localidades que son económicamente activos

RELIGIÓN

El proyecto no prevé que la religión de los habitantes de los municipios cambie, debido a la naturaleza del mismo.

GRUPOS ÉTNICOS

El proyecto no prevé que los grupos étnicos presentes en los municipios cambie, debido a la naturaleza del mismo.

VIVIENDA

Se prevé que el proyecto y la generación de empleos del mismo beneficie a las viviendas de las comunidades cercanas al área de proyecto, con lo que mejorarán las condiciones de la viviendas y la apertura de servicios básicos

SERVICIOS PÚBLICOS

Los gobiernos municipales de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón proporcionan servicios básicos indispensables a las comunidades que se desarrollan dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR), entre estos servicios se encuentran

- Agua potable

- Alumbrado Público
- Drenaje Sanitario
- Educación
- Servicio de recolección de basura

Con el proyecto se prevé un aumento en la cobertura de los servicios básicos de las localidades de la zona y en la periferia del SA, lo que se traduce en la disminución del rezago y marginación social

.

IV.2.5. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Este apartado contiene el análisis del sistema ambiental, el estado de conservación, la interacción entre los distintos componentes ambientales y las tendencias y comportamiento de dichos componentes con respecto al tiempo y espacio. En este apartado se realiza la interpretación del sistema ambiental, la relación que se tiene entre componentes ambientales, la relación entre los componentes ambientales y la actividad que se pretende realizar y la problemática ambiental y tendencias de comportamientos de los elementos ambientales.

IV.2.5.1. RESUMEN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El sistema ambiental regional y el área de trazo del proyecto, se enclavan en el Municipio de San Francisco del Rincón, Estado de Guanajuato, en la Provincia Fisiográfica **EJE NEOVOLCÁNICO**, en la Subprovincia Fisiográfica ALTOS DE JALISCO, en una zona urbana, asentada en la topoforma **LLANURA Y MESETAS**, con pendientes bajas, que no rebasan el 1% y altitudes que fluctúan entre los 1,759 msnm, en la llanura y 1764 msnm en la parte más alta. La zona ecológica clasificada por la CONABIO es la denominada **ÁRIDA Y SEMIÁRIDA**.

La zona corresponde a la transición entre la zona urbana y la agrícola, en cuyos costados se asienta una gran actividad de asentamientos humanos y menor grado actividad comercial, de servicio, académica e industrial.

La zona presenta un clima **SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO ((A)C)w0)),** temperaturas de entre 18-20°C, con algunas zonas de más de 20°C y precipitaciones medias, entre 600 y 800 mm. Esto confiere al SA un uso predominantemente agrícola-urbano, con algunas zonas muy pequeñas y focalizadas de **VEGETACIÓN SECUNDARIA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA (VSa/SBC)**. La vegetación natural es escasa y está focalizada en pocas áreas, la predominancia en la vegetación son las cortinas e hileras arboladas de lindero de parcela, orillas de camino y algunos individuos aislados en parcelas. La dominancia la tienen especies introducidas con pocos ejemplares nativos, como el mezquite (Prosopis laevigata) y el Huizache en el Arroyo Tres Marías. En la zona de cauces, la vegetación ha sido removida por obras de desazolve y encauzamiento de las corrientes de agua, por lo que la vegetación de ribera o de galería es prácticamente nula. Algunos individuos, principalmente mezquite y huizaches, han ido desarrollándose en esta ribera de poca vegetación arbórea.

Especies invasoras como la higuerilla se han desarrollado abundantemente en el arroyo, desplazando a las nativas. Es común ver también carrizo y jara.

La zona, que presenta gran flujo vehicular, pues presenta grandes asentamientos populares, así como vías importantes de comunicación como lel Blvd Juventino Rosar y el Blvd. Fco Villa. Esto trae consigo contaminación a la atmosfera por gases de combustión de vehículos, que incrementa la problemática en la ciudad, ya identificada y reconocida.

El SA se encuentra asentado en una zona donde predomina el **VERTISOL PÉLICO (Vp+Hh/3) PLANOSOL MÓLICO**, con una estructura geológica de **ALUVIÓN y ARENISCA** y **CONGLOMERADO** Q(s)No se detectaron en la zona fracturas o fallas que pudiesen afectar la estabilidad geológica del área.

El suelo en el área de proyecto no presenta problemas de erosión, pues presenta un alto índice de urbanización y las pocas zonas agrícolas protegen el suelo con los propios cultivos. Esto además de que las condiciones meteorológicas y pendientes no favorecen la pérdida de suelo por los agentes eólico e hídrico.

Respecto a los rasgos hidrológicos, el SA se encuentra dentro de la Región Hidrológica **RH-12 "LERMA-SANTIAGO**", en la cuenca **B "RÍO LERMA-SALAMANCA**", en la Subcuenca d "**RÍO TURBIO-PALOTE**". Las corrientes de agua representativas de estos rasgos hidrológicos son: el arroyo Tres Marías, que se encuentra en el área de proyecto. La zona no presenta embalses o corrientes de agua de consideración, aunque si se tienen algunos arroyos intermitentes.

El área de proyecto se encuentra en la Unidad Ambiental Biótica **(UAB) No. 51** del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), con política ambiental DE **RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**; a nivel estatal, de acuerdo al PEDUOET (Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial), la política es de APROVECHAMIENTO, presentando congruencia el proyecto con la ordenación ecológica del Estado y Federación. Las UGATS estatales son: 262; mientras que, de acuerdo al PMDUOET, el proyecto se encuentra en la UGAT SFR 04

El SA Cubre una parte del Área Natural Protegida de jurisdicción Estatal, "Cerro de Arandas", aunque para las actividades del proyecto se prevé no tengan repercusión alguna en las condiciones y recursos naturales de esta área, debido a que el área de proyecto se encuentra alejado de este y el alcance de los impactos ambientales que se pudiesen generar no alcanzan al Cerro de Arandas. Para garantizar esto se proponen diversas medidas de mitigación y compensación para los impactos adversos que se generen.

El SA no se ubica dentro de RAMSAR, RHP, RTP, AICA u otras áreas sensibles o vulnerables en sus recursos naturales o condiciones naturales.

IV.2.5.2. INTERPRETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El SA presenta pocas afectaciones por la construcción de vialidades y un puente nuevo, pues la superficie que presenta es poca y el alcance espacial de obra también, además de

desarrollarse en áreas predominantes urbanas. En un simple análisis se percibe afectación a los siguientes elementos ambientales: suelo, flora y aire.

Tabla 45. Interpretación del Sistema Ambiental.

Componente ambiental	Estado actual de conservación y tendendcia de cambio	Valoración de la importancia del cambio
Condiciones meteorológicas	El cambio climático por las afectaciones a las áreas forestales y otros factores ha ocasionado la variación de temperatura y precipitación (ahora es más seca la región).	SITUACIÓN NO GRAVE. Debido a que la mayoría del área de trazo presenta usos urbanos y agropecuarios. Los cauces presentan poca vegetación de ribera e individuos que serán manejados de acuerdo al pland e manejo de arbolado
Geología/topografía	Se tiene una conformación fisiográfica y topográfica de llanura, con pendientes muy bajas	SITUACIÓN POCO GRAVE. No se consideran variaciones topográficas de significancia.
Suelo	El suelo no presenta problemas de erosión, aun cuando presenta pocas áreas con vegetación natural. Gran parte de la superficie de la zona está cubierta con asentamientos humanos y colonias, parcelas y caminos que presentan tendencia de cambio con el incremento de la superficie urbana.	SITUACIÓN POCO GRAVE.
Agua	Se tienen medios índices de precipitación en el municipio, se tiene escasez de agua, con problema de sobre explotación de los recursos hidrológicos. En cuestiones particulares, el proyecto pretende abarcar en la obra, la construcción de un puente sobre una vía de comunicación, sin afectación a cuerpos o corrientes de agua.	SITUACIÓN POCO GRAVE
Flora	Deforestación histórica, cambios de uso de suelo, incremento en terrenos agropecuarios. La zona es preferentemente urbana y agrícola. El proyecto constribuye con esta tendencia, pues se asentará sobre áreas ya afectadas, pero se considera la remoción de individuos de Huizache, mezquites, pirul, entre otros.	SITUACIÓN GRAVE, PERO CON COMPENSACIÓN. Se plantean medidas de mitigación y compensación de reforestación del arroyo Tres Marías y el Manejo del Arbolado.
Fauna	La zona es urbana, agrícola, comercial, industrial y de servicios, por lo que la biodiversidad de fauna es muy baja, por lo que la afectación presenta el mismo nivel	SITUACIÓN NO GRAVE

IV.2.5.3. ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL SA.

IV.2.5.3.1 ESTADO DE CONSERVACIÓN DESDE ENFOQUES Y ESTUDIOS ELABORADOS.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

De acuerdo al POEGT, el estado actual del SA es INESTABLE, con conflicto sectorial MEDIO. Los indicadores ambientales que señalan el estado de conservación y problemática ambiental de acuerdo a este instrumento de planeación y ordenación son:

Tabla 46. Indicadores ambientales de acuerdo al POEGT.

Criterio o indicador	Valor o especificación
Superficie de áreas naturales protegidas.	No presenta superficie de ANP's
Degradación del suelo.	Baja
Degradación de la vegetación.	Muy Alta
Desertificación.	Media
Modificación antropogénica.	Alta
Longitud de carreteras (km).	Media
Porcentaje de zonas urbanas.	Alta
Porcentaje de cuerpos de agua.	Baja
Densidad de población (hab/km2).	Alta
Uso de suelo predominante.	Agrícola
Disponibilidad de agua superficial.	Disponibilidad
Disponibilidad de agua subterránea.	Déficit
Porcentaje de zona funcional.	Alta: 1.7
Marginación social.	Media
Índice medio de educación.	Bajo
Índice medio de salud.	Bajo
Hacinamiento de la vivienda.	Medio
Indicador de consolidación de la vivienda.	Medio
Indicador de capitalización industrial.	Bajo
Tasa de dependencia económica municipal.	Bajo porcentaje
Porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.	Alto
Importancia de la actividad minera.	Media
Importancia de la actividad ganadera.	Alta

De acuerdo al POEGT el estado de conservación es medio y medios los problemas ambientales. Se visualiza un escenario crítico para el 2033.

La atención prioritaria para el SA es ALTA, entendiéndose como áreas de atención prioritarias, aquellas donde se presentan o se pueden potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos.

El SA presenta políticas ambientales y territoriales de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN, que presentan congruencia con el presente proyecto.

IV.2.5.3.2. ESTADO DE CONSERVACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL (EVALUACIÓN PROPIA).

Trasladando el Análisis al área de proyecto, con la información bibliográfica y recabada en campo y gabinete, se tienen los siguientes resultados.

Tabla 47. Estado de conservación por factor, evaluación propia.

Estado de conservación o problemática ambiental por factor	Valor o especificación
Flora:	
Cobertura de vegetación.	Baja: Menos del 10%
Biodiversidad.	Muy baja.
Ecosistema consolidado.	No. No se tienen áreas con vegetación natural, solo árboles de orillas de caminos, carreteras y linderos de parcelas. Algunos individuos se encuentran dispersos en predios y en el arroyo
Uso de suelo y vegetación predominante.	Primero: Urbano y agropecuario.
Sanidad.	Buena.
Especies de riesgo.	Ninguna en el área de proyecto. En el SA se tienen varias.
Fauna:	
Diversidad.	Baja, la cadena trófica no se encuentra representada equilibradamente. El área se encuentra afectada severamente por acciones antrópicas, por lo que la fauna ha sido desplazada, salvo pequeños roedores y algunos reptiles.
Confinamiento o movilidad de especies.	No confinamiento, se tiene barrera para movilidad de fauna.
Especies en riesgo.	Algunas, principalmente aves y reptiles, aunque en el área de proyecto no se identificaron o encontraron.
Suelo:	
Tipo de suelo.	Vertisol que es resistente a la erosión hídrica o eólica.
Grosor de suelo.	Bueno: 30 cm.
Erosión.	Muy baja.
Contaminación del suelo.	No. Solo basura en el arroyo Tres Marías
Valor económico del suelo o estrato geológico.	Bajo.
Agua:	
Existencia de cuerpos de agua.	Baja.
Existencia de arroyos en el predio o área de proyecto.	Se encuentra en el área de proyecto el Arroyo Tres Marías, mismo que se encuentra contaminado y azolvado
Régimen de escurrimientos.	Intermitente.
Contaminación de agua.	El agua del Arroyo Tres Marías
Aire:	
Generación de gases de combustión.	Si. Se tienen varias vías de comunicación que generan emisiones de gases de combustión por el flujo de vehículos.
Generación de polvos.	Bajo.
Generación de ruido.	Bajo.
Infraestructura o condiciones de riesgo:	

Estado de conservación o problemática ambiental por factor	Valor o especificación
Ductos.	No.
L.T.E.	Si.
Carreteras.	Si.
Vías de ferrocarril.	No se presenta
Canales de riesgo.	Si.
Riesgos industriales o químicos.	No.
Riesgos naturales (deslaves, inundaciones, desprendimientos de roca, sismos, etc.).	No.
Otros:	
ANP, RTP, RHP, AICA, RAMSAR, UMA, etc.	No se encuentra entro de ninguna.
Intervención antrópica en el área.	Si. El área se encuentra completamente alterada.
Uso potencial del suelo (INEGI).	Agrícola y vida silvestre en una pequeña fracción, fuera del área de proyecto.
Calidad de paisaje.	Regular-Buena.
Estado de conservación del ecosistema.	Mal-Regular.

El SA no presenta condiciones especiales o recursos naturales que generen iniciativas de declaratorias de áreas naturales protegidas, de restricción, de restauración, biodiversas, de conservación u ecosistemas especiales. El área de proyecto no se encuentra en ANP´s, RTP, RHP, RAMSAR u otras áreas de conservación o condiciones ambientales especiales. Con todos los elementos antes analizados, se puede señalar que el estado del ecosistema es MALO-REGULAR.

IV.2.5.4. TENDENCIAS Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.

El SA se encuentra con una fuerte presión antropogénica que incrementará en el corto y mediano plazo, su INESTABILIDAD se podrá tornar CRÍTICA en el largo plazo.

Ese incremento de presión, generará más crecimiento poblacional, con la consecuente construcción de más fraccionamientos habitacionales y el incremento de la actividad industrial y comercial, con el debido incremento en la generación de residuos y emisiones contaminantes. Se demandará más consumo de agua y de otros recursos naturales.

Se disminuirán más, las áreas agrícolas y con vegetación xerófila/selva baja caducifolia/pastizal natural, afectando severamente a las poblaciones de mamíferos confinas en la zona. Esta disminución de la cobertura vegetal y agrícola ocasionará un cambio al microclima que podría altera el régimen de lluvias y temperatura ambiental.

Se incrementará el flujo vehicular, con la consecuente elevación de los niveles de dióxido y monóxido de carbono, de efecto invernadero.

La calidad del agua tenderá a mejorar por el incremento del tratamiento primario y secundario de la planta de tratamiento de aguas residuales de San Fco. del Rincón. El

Arroyo Tres Marías, en el largo plazo, mejorará su calidad, aunque no dejará de sufrir una fuerte presión antropogénica; la vegetación de ribera presenta un escenario incierto, pues existen bandos que pugnan por reforestación y otros por urbanización de las zonas federales.

El SA disminuirá más su calidad ecológica, salvo que se tomarán acciones correctivas y preventivas.

CAPÍTULO V.

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

En el presente apartado se identificarán, valorarán y analizarán los diferentes impactos del proyecto, de acuerdo a lo que señala el artículo 12 fracción V del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

La integración de este capítulo se basó en el análisis y uso de:

- Las características de las actividades del proyecto (Capitulo II) que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).
- Las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto (Capítulo III).
- La información técnica y ambiental que ha sido generada para el sitio donde pretende desarrollarse el proyecto y la relativa al área que se asumió en esta MIA como Sistema Ambiental dentro del cual se pretende insertar al proyecto. Ambos componentes descritos en el capítulo IV de este documento.
- La identificación de ecosistemas y hábitats representativos del área de influencia del proyecto (Capítulo IV).
- La información generada en los trabajos de campo y verificación de acuerdo a lo que se describe en la presente MIA (Capítulo II y IV).
- Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, los diversos apartados que integran éste capítulo se ajustan estrictamente a las recomendaciones que establece la guíai emitida por la SEMARNAT.

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En esta MIA por metodología se entiende el planteamiento estructurado de cómo llevar a cabo una o varias actividades del proceso de Evaluación del Impacto Ambiental. Canter (1998)ii cita que se han desarrollado muchas metodologías de ayuda para la realización de las distintas tareas del proceso de evaluación del impacto ambiental, la de uso más generalizado emplea matrices de interacción (causa efecto), como herramienta útil para identificar los impactos y a la vez como un medio que facilita la síntesis de la información y de la valoración de alternativas sobre una base común. Este método ayuda a limitar la

incertidumbre asociada a la predicción de los impactos. Por todo lo expuesto esta es la metodología medular a desarrollar en esta MIA.

En primer término y con el objeto de definir con mayor precisión los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, se procedió a establecer una serie de indicadores de impacto, sobre los aspectos más relevantes detectados en el desarrollo del capítulo IV de la presente manifestación. Este conjunto de indicadores permitirá que los trabajos de evaluación (valoración) de los impactos se inscriban en un marco general de comportamiento del ecosistema en su conjunto. Según Gómez Orea (2003)iii la magnitud de las alteraciones sobre cada uno de los factores ambientales se debe expresar de acuerdo a la naturaleza de los factores y componentes del proyecto.

Como segunda etapa se procedió a la identificación de los impactos, para ello se consideró el desarrollo de listas de chequeo y matrices de interacción, en función de las actividades del proyecto (potencialmente propiciadoras de impactos al ambiente) y de factores ambientales (que pueden recibir el efecto de los impactos de los componentes del proyecto), identificados en los capítulos II y IV de la presente manifestación. Así, en esta etapa se llega a un nivel prospectivo que inició a partir del conocimiento de la estructura y del funcionamiento del sistema ambiental para concluir con la determinación de las interacciones (impactos) entre las actividades del proyecto y los factores del ambiente.

Posteriormente se pasa a la etapa de evaluación (valoración) de los impactos, en la cual el valor de cada impacto dependerá de la cantidad y de la calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de éste a la variación dela calidad del ambiente en el área de influencia del proyecto, del grado de incidencia de la afectación y de las características del efecto expresadas en los atributos que pudieran describirlos.

Con base en lo anterior, la valoración realizada integra un trabajo cuantitativo que determina el valor de cada impacto a partir de su magnitud y de su incidencia. La metodología concluye con la determinación del nivel de significancia de cada uno de los impactos y con su descripción, a fin de establecer la lista de impactos significativos.

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales se describe a continuación:

- Elaboración de una lista de verificación de las actividades relevantes que comprende el proyecto, y que pueden generar efectos observables sobre el medio natural en que se desarrollarán. Adelante se presenta el cuadro que contiene la lista de cotejo para las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto.
- Elaboración de una lista de factores o componentes del ambiente que pueden verse afectados por las actividades descritas en la lista de verificación citada con anterioridad. Esta lista se presenta también más adelante.

- Construcción de una Matriz de probables interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, la que se presenta como “Matriz de identificación de interacciones potenciales”.
- Elaboración de matriz de identificación de impactos ambientales, considerando las interacciones acción-factor ambiental. En esta matriz, además de identificar los efectos adversos a cada componente ambiental, se incluyen los impactos positivos, para los cuales se usa el signo (+). El signo (-) se asigna a los efectos adversos al ambiente.
- Construcción de la Matriz de Evaluación. Sobre esta matriz, y una vez determinadas las interacciones e identificados los impactos ambientales, se realiza una evaluación o calificación de las interacciones identificadas, para lo que se establecieron los criterios de intensidad o magnitud. En esta matriz se califica: consecuencia (directo o indirecto); tiempo de realización (corto, mediano o largo plazo); sinergia (sinérgico o no sinérgico); acumulación (simple o acumulativo); continuidad (continuo o discontinuo); permanencia (temporal o permanente); reversibilidad (reversible o irreversible); temporalidad (periódico o de aparición irregular); recuperabilidad (recuperable o irrecuperable); alcance (en el sitio de afectación directa del proyecto, en la zona de influencia del mismo o en el sistema ambiental); intensidad (bajo impacto (a), mediano impacto (b) o alto impacto (c)); y residualidad (residual o no residual).
- Determinación de significancia de los impactos. Las bases y criterios para esta etapa surgen de las propias definiciones de Ley y de la propuesta que se presenta en el presente estudio.
    1. La evaluación del impacto ambiental considera, entre otros aspectos, la medición de los efectos adversos que pueden traer consigo las obras y actividades antropogénicas, para determinar si estas pueden causar desequilibrios ecológicos o rebasar las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas. Lo anterior, con el fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, mediante el establecimiento de acciones y medidas. Esto provee a la autoridad ambiental de las bases para establecer las condiciones a que se deben sujetar dichas obras o actividades (Art. 28 de la LGEEPA).
       Para establecer los criterios de significancia, es importante señalar el significado de desequilibrio ecológico (LGEEPA y REIA): "...*La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;...*".
    2. La determinación de impactos ambientales significativos o, en su caso, las acciones u obras que pueden causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al

ambiente, es justificativa de la evaluación del impacto ambiental, en un enfoque jurídico; es decir, la LGEEPA establece que si alguna obra o actividad no cae dentro de las condiciones señaladas en el presente inciso, no requiere de la Manifestación de Impacto Ambiental, derivado del impacto poco significativo que se espera.

3. La propia definición de impacto ambiental significativo: "...*Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales*;...".
4. La significancia se obtiene de la resultante de la suma de atributos, valores o características que contribuyen a que un impacto solo o en suma con otros, dañe al ambiente en tal grado que pudiese causar desequilibrio ecológico, rebasar las disposiciones jurídicas ambientales aplicables u obstaculizar la continuidad de los procesos naturales. Es importante señalar que la determinación de impactos ambientales significativos no determina la no viabilidad del proyecto, sino su grado.

- Establecimiento de acciones o medidas para prevenir, controlar, mitigar o compensar los impactos ambientales identificados (programa de mitigación y compensación).

V.2. INDICADORES DE IMPACTO.

Una definición de indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos 1987). Para el presente estudio se consideran a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse por la realización del proyecto.

Los indicadores de impacto que se emplearán para el presente estudio cumplirán con los requisitos siguientes:

Representatividad. Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra o actividad.

Relevancia. La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente. No existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable. Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación. Definidos conceptualmente de modo claro y conciso

V.2.1. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

A. MANEJO TEMPORAL DE RESIDUOS. Generación, manejo y disposición de residuos.

B. CONTAMINACIÓN TEMPORAL DE SUELO Y AGUA. Superficie y volumen de suelo y agua contaminado.

C. COBERTURA DE VEGETACIÓN EN ZONA FEDERAL DEL RÍO SILAO, EN EL ÁREA DE PROYECTO.

Las variables que se listan a continuación, pueden funcionar también como indicadores o, en su caso, constituye información para obtener índices, eficiencias o cumplimiento en general.

Tabla 48. Lista indicativa de indicadores de impactos.

Etapa	Factor o componente ambiental	Indicador ambiental	Unidad de medida o valoración
	Flora	Tipo y cantidad de individuos afectados.	Especie cantidad
		Área de protección o conservación de flora.	m^2, ha
		Área de reforestación o forestación.	m^2, ha
		Área destinada para trasplante o rescate de flora.	m^2, ha, sitios
		Áreas verdes de proyecto.	m^2, ha, sitios
		Especies rescatadas.	Especies, cantidad
		Especies trasplantadas.	Especies, cantidad
		Especies en estado de riesgo identificadas y/o afectadas (Ref. NOM-059-SEMARNAT-2010).	Especies, cantidad
	Fauna	Especies de lento desplazamiento encontradas y/o afectadas.	Especies, cantidad
		Especies de lento desplazamiento rescatadas.	Especies, cantidad
		Especies dañadas (cazadas, extraídas, golpeadas, etc.).	Especies, cantidad
		Especies en estado de riesgo identificadas y/o afectadas (Ref. NOM-059-SEMARNAT-2010).	Especies, cantidad
		Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 identificadas y rescatadas.	Especies, cantidad
	Agua	Flujo de agua de escorrentías naturales.	m^3/s
		Consumo de agua.	m^3/obra
		Agua residual generada.	m^3/obra
		Agua contaminada.	m^3/obra
		Agua desperdiciada.	m^3/obra
		Pérdida de suelo (material removido).	m^3/obra
		Material de banco empleado.	m^3/obra

Etapa	Factor o componente ambiental	Indicador ambiental	Unidad de medida o valoración
		Material de despalme empleado para relleno y nivelación.	m^3/obra, sitios
		Áreas de relleno y nivelación.	Sitios, m^2, ha
		Suelo contaminado y/o tratado.	m^3, m^2, ha
		Superficie de suelo con cambio de propiedades.	m^2, ha
		Residuos no peligrosos generados y manejados.	Kg/obra, formas de manejo
		Residuos peligrosos generados y manejados.	Kg/obra, formas de manejo
		Elementos ajenos adicionados al paisaje.	Cantidad
		Áreas sin alteración significativa en sus condiciones originales.	m^2, ha, %
		Componentes que mejoran el paisaje.	tipo y cantidad
		Emisiones de ruido.	dB (A)/obra
		Emisiones de polvo.	PST, PM10/obra
		Emisiones de gases de combustión.	kg/mes
		Camiones con emisiones ostentosas.	cantidad
		Verificación de funcionamiento de maquinaria y equipo.	cantidad de servicios, verificaciones
		Accidentes de trabajo.	No. accidentes/ obra
		Incumplimiento de disposiciones.	%, cantidad, tipo
		Atraso de avance.	%, tiempo
		Medidas de mitigación implantadas.	Cantidad, %
Operación y mantenimiento.	Aire	Emisiones contaminantes al aire (flujo vehicular).	kg/año
	Agua	Incidentes con el régimen de escorrentías.	Cantidad
	Flora	% de sobrevivencia de reforestaciones, rescates y trasplantes.	%, cantidad, m^2, ha

V.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA 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.3.1. CRITERIOS.

En el caso que se estudia, 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.

PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Signo (S). Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (0). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva.

PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Consecuencia: Directo/Indirecto (di/id). Se refiere a sí el impacto es ocasionado por la propia actividad o sí de alguna manera indirecta se alienta o provoca.

Tiempo: Se refiere a si el impacto se genera en **el Corto (tc)**, **mediano (tm)** o **largo plazo (tl)**.

Sinergia: 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. El impacto ambiental puede ser **Sinérgico** (**sin**) o **No sinérgico** (**nsin**).

Acumulación: Los impactos acumulativos tienen que ver con: efectos de actividades pasadas, presentes y futuras que han modificado a los ecosistemas en el SA; cambios predecibles sobre el ambiente; y la evaluación de la suma total de alteraciones similares. El REIA señala como impacto acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente. Así pues se tienen impactos **Simples (nacum)** y **Acumulativos (acum)**.

Continuidad: Se refiere a la continuidad en el tiempo de un impacto, puede ser **Continuo (con)** o **Discontinuo (dcon)**.

Permanencia: Este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto. Se estableció la siguiente clasificación: **t.- Temporal**; y **p.- Permanente**.

Reversibilidad: Bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. La clasificación dada para este proyecto es: **nr.- No reversible**; **r.- Reversible**.

Temporalidad: Un impacto puede ser **Periódico (per)** o de **Aparición irregular (nper)**.

Recuperabilidad: Se refiere a la recuperación del factor. Puede ser **Recuperable (rec)** o **Irrecuperable (nrec)**.

Alcance: Este criterio es de suma importancia pues contribuye en gran medida a la determinación de la significancia de un impacto. El impacto puede suceder en el sitio de **afectación directa del proyecto (ap)**, en el **área de influencia del mismo (aai)** o en el **sistema ambiental (asa)**.

Impacto residual: Para efectos de la evaluación se considera la residualidad del impacto. El impacto residual es aquel que persiste aún con medidas de mitigación.

Mitigación: Bajo este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. El impacto puede ser **Mitigable (mit), Compensable (com)** o **No mitigable, ni compensable (nmit)**.

Certidumbre. Se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. La probabilidad de que ocurra el impacto puede ser: **Inminente (inm)**, **Poco probable (pp)** y **Probable (mp)**.

Dimensión o Intensidad. Grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor ambiental. Se estableció la siguiente clasificación: baja intensidad o **Impacto Bajo (1 o a)**, **Impacto Medio (2 o b)** e **Impacto Alto (3 o c)**. Los criterios para valorar la intensidad del impacto se establecieron como sigue:

Clave	Intensidad	Criterios
1 o a	Bajo	Poca superficie de afectación, no alteración perceptible u ostentosa del ambiente. Nula o poca afectación de vegetación. Impacto local. Generación solo de residuos no peligrosos. Sin generación significativa de emisiones a la atmósfera o solo emisiones de gases de combustión.
2 o b	Medio	Impacto perceptible, de mediana superficie (Más de 1 y hasta 10 ha), aunque puede ser menor. Mitigable o compensable. Generación de residuos peligrosos (microgenerador o pequeño generador). Generación de gases de combustión y ruido.
3 o c	Alto	Impacto ostentoso, con gran superficie de afectación (más de 10 ha), aunque puede ser menor. Alteración innegable al ambiente, con inminencia de ocurrencia o probable. Generación de residuos peligrosos (pequeño o gran generador). Emisiones de gases de combustión, polvo y ruido.

SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS.

Para obtener la significancia de los impactos se determina primero la importancia de cada variable o atributo de losmismos. De manera general la importancia es baja: 1 o a; media: 2 o b; y alta: 3 o c, aunque no es determinante, puesdepende de la característica o variable o atributo de los impactos.

A continuación, se muestra la tabla de importancia.

Tabla 49. Criterios para determinar la importancia de impactos.

CONCEPTO/IMPACTO	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	VALOR DE IMPORTANCIA
CONSECUENCIA:					
• Directo	Directo				
	a				1
• Indirecto		Indirecto	Indirecto		
		b	c		2,3
TIEMPO					
• Corto plazo	Corto plazo				
	a				1
• Mediano plazo		Mediano plazo			
		b			2
• Largo plazo			Largo plazo		
			c		3
SINERGIA					
• No sinérgico	No sinérgico				
	a				1
• Sinérgico		Sinérgico	Sinérgico		
		b	c		2,3
ACUMULACIÓN					

CONCEPTO/IMPACTO	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	VALOR DE IMPORTANCIA
• Simple	Simple				
	a				1
• Acumulativo		Acumulativo	Acumulativo		
		2	3		2,3
CONTINUIDAD					
• Discontinuo	Discontinuo				
	a				1
• Continuo		Continuo	Continuo		
		b	c		2,3
PERMANENCIA					
• Temporal	Temporal				
	a				1
• Permanente		Permanente	Permanente		
		b	c		2,3
REVERSIBILIDAD					
• Reversible	Reversible				
	a				1
• No reversible		No reversible	No reversible		
		b	c		2,3
ALCANCE					
• Área proyecto	ap				
	a				1
• Área de influencia		aai			
		b			2
• Sistema ambiental			asa		
			c		3
MITIGACIÓN					
• Mitigable	Mitigable				
	a				1
• Compensable		Compensa-ble			
		b			2
• No mitigable, ni compensable			No mitigable ni compensa-ble		
			c		3
CERTIDUMBRE					
• Inminente	Inminente				
	c				3
• Poco probable		Poco probable			
		a			1
• Probable			Probable		
			b		2

CONCEPTO/IMPACTO	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	VALOR DE IMPORTANCIA
INTENSIDAD					
• Bajo impacto	Bajo impacto				
	a				1
• Medio impacto		Medio impacto			
		b			2
• Alto impacto			Alto impacto		
			c		3
PROMEDIO					

Una vez obtenida la importancia de los impactos ambientales, se procede a obtener la SIGNIFICANCIA de cada uno de ellos. Esto mediante la siguiente tabla de criterios.

Tabla 50. Criterios de significancia de impactos.

IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA	INTENSIDAD	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	RESIDUAL***	VULNERABILIDAD DEL ECOSISTEMA*	ACEPTACIÓN SOCIAL**	CONGRUENCIA CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS****	RESULTANE
*a-Ecosistema alterado, puede estar dentro de la ciudad o en zona agrícola; b-Ecosistema con regular-buen estado de conservación, puede presentar cierta alteración o vegetación secundaria; c-Ecosistema vulnerable, buen estado de conservación, biodiverso, con política de protección o conservación. Puede estar en AICA, RTP, RHP, RAMSAR o ANP. **a-Actividad u obra en zona con ese uso. No se perciben conflictos sociales o se tiene poca población en el SA; b-Poco probable que existan conflictos sociales; c-Probable que se tengan inconformidades de la población o conflictos. ***a-Mitigable; b-compensable; c-Residual. ****a-100% congruencia; b-90% congruencia; c-Menos de 90%.									

De la sumatoria de los valores de cada impacto se determina la SIGNIFICANCIA: rango de sumatoria de las ocho variables o características = 13-24.

V.3.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

La metodología empleada es la de Lista simple de identificación, con matrices causa-efecto y Leopold; así como valoración Keme Földet (propia).

V.4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Una vez determinada la metodología a aplicar, así como los criterios e indicadores ambientales, se procede a identificar los impactos ambientales que puede producir el desarrollo del proyecto en estudio.

V.4.1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR.

El entender las obras o actividades a realizar es entender la relación que tienen éstas con el ambiente, en otro sentido, el explicar claramente lo que se va a efectuar, reditúa en el pleno entendimiento de la magnitud de afectaciones al ambiente. A continuación, se enlistan las actividades consideradas para el proyecto que se somete a la evaluación del impacto ambiental.

Tabla 51. Actividades relevantes que pueden ocasionar impactos ambientales.

Etapa	Actividad relevante que puede ocasionar impactos al ambiente
PREPARACIÓN DEL SITIO	**PS1**.LIMPIEZA
	PS2. TRAZO Y NIVELACION
	PS3. MANEJO E INTERVENCIÓN DE ARBOLADO URBANO
	PS4.DESMONTE
	PS5.DESPALME
CONSTRUCCIÓN.	**CO1**.CORTES Y EXCAVACIÓN
	CO2. Afine y compactación de terreno.
	CO3 Reconformación y embovedado de cauce de arroyo Tres Marías
	CO4, CONSTRUCCIÓN DE PUENTE
	CO5 Construcción de obras de drenaje menor.
	CO6 Construcción de drenaje pluvial
	CO7 Construcción de drenaje sanitario y agua potable
	CO8.CONFORMACIÓN DE CAMELLÓN.
	CO9 Reforestación
	CO10 Conformación de subrasante
	CO11 Conformación de base hidráulica
	CO12 Construcción de banquetas
	CO13 Construcción de ciclovía
	CO14 Riego de impregnación
	CO15 Señalética y pintura
	CO16 Limpieza general de la obra
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	**OP1 Mantenimiento rutinario.**
	OP2. Reconstrucción.
	OP3. Operación.
ETAPA DE ABANDONO DE SITIO.	AS1 MODERNIZACIÓN DE OBRA

V.4.2. LISTA DE FACTORES AMBIENTALES QUE PUEDEN SER AFECTADOS DE FORMA NEGATIVA POR EL PROYECTO.

Identificadas las actividades de cada etapa del proyecto, se establece la relación actividad-ambiente, a través una lista de factores o componentes del ambiente que pueden ser afectados de forma negativa por las obras o actividades planteadas.

Tabla 52. Factores ambientales que pueden ser afectados de forma negativa por el proyecto.

ETAPA/ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL QUE PUEDE SER AFECTADO POR LA ACTIVIDAD						
	AIRE	SUELO	AGUA	FLORA	FAUNA	SOCIO-ECONÓMICO	PAISAJE
Preparación del sitio							
PS1.LIMPIEZA		•					
PS2. TRAZO Y NIVELACION		•	•				
PS3. MANEJO E INTERVENCIÓN DE ARBOLADO URBANO	•	•	•	•	•	•	••
PS4.DESMONTE	•	•	•	•	•	•	•
PS5.DESPALME	•	•	•	•	•	•	•
CONSTRUCCIÓN							
CO1.CORTES Y EXCAVACIÓN	•	•	•			•	•
CO2. Afine y compactación de terreno.	•	•	•			•	•
CO3 Reconformación y embovedado de cauce de arroyo Tres Marías	•	•	•			•	•
CO4, CONSTRUCCIÓN DE PUENTE	•	•	•			•	•
CO5 Construcción de obras de drenaje menor.	•	•	•			•	•
CO6 Construcción de drenaje pluvial	•	•	•			•	•
CO7 Construcción de drenaje sanitario y agua potable	•	•	•			•	•
CO8.CONFORMACIÓN DE CAMELLÓN.	•	•	•			•	•
CO9 Reforestación	•	•	•	•	•	•	•
CO10 Conformación de subrasante	•	•	•			•	•
CO11 Conformación de base hidráulica	•	•	•			•	•
CO12 Construcción de banquetas	•	•	•			•	•

ETAPA/ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL QUE PUEDE SER AFECTADO POR LA ACTIVIDAD						
	AIRE	SUELO	AGUA	FLORA	FAUNA	SOCIO-ECONÓMICO	PAISAJE
CO13 Construcción de ciclovía	•	•	•			•	•
CO14 Riego de impregnación	•	•	•			•	•
CO15 Señalética y pintura	•	•				•	•
CO16 Limpieza general de la obra	•	•					
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.							
OP1 Mantenimiento rutinario.	•	•	•		•	•	•
OP2. Reconstrucción.	•	•	•		•	•	•
OP3. Operación.	•	•	•	•	•	•	•
ETAPA DE ABANDONO DE SITIO.							
AS1 MODERNIZACIÓN DE OBRA							
		•				•	
INFORME DE CIERRE	4	5	4	3	6	0	2

V.4.3. MATRIZ DE PROBABLES INTERACCIONES ENTRE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y LOS FACTORES AMBIENTALES.

En esta fase se efectúa un análisis de interacción para determinar la alteración a los componentes (negativa) ambientales. Esto constituye la base para identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto

PREPARACIÓN DEL SITIO.

Tabla 53. Interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales de la etapa de Preparación del Sitio.

Actividad	Factor Ambiental	Interacción o efecto sobre componente ambiental.
PS1.LIMPIEZA	FLORA	
	FAUNA	Generación de fauna nociva por manejo inadecuado de residuos
	AGUA	
	SUELO	Contaminación por disposición inadecuada de residuos
	PAISAJE	
	AIRE	
	SOCIAL	
INTERACCIONES		**2**

Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
PS2. TRAZO Y NIVELACION	FLORA	
	FAUNA	Generación de fauna nociva por manejo inadecuado de residuos
	AGUA	Generación de aguas residuales
	SUELO	Contaminación por RSU
	PAISAJE	
	AIRE	
	SOCIAL	
INTERACCIONES		**3**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
PS3. MANEJO E INTERVENCIÓN DE ARBOLADO URBANO	FLORA	Reducción de especies nativas Aprovechamiento de leña Disminución de diversidad de especies de flora
	FAUNA	Afectación de madrigueras y nidos activos
	AGUA	
	SUELO	Contaminación de RSU
	PAISAJE	Alteración del paisaje
	AIRE	Generación de ruido por maquinaria
	SOCIAL	Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales Aprovechameinto económico de subproductos o residuos
INTERACCIONES		**11**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
PS4.DESMONTE	FLORA	
	FAUNA	Ahuyentamiento de fauna silvestre
	AGUA	
	SUELO	Contaminación por RSU Contaminación por Residuos de manejo especial
	PAISAJE	Impacto visual por construcción de la obra
	AIRE	Contaminación por quema de maleza Generación de emisiones a la atmósfera Generación de ruido de maquinaria Generación de vibraciones
	SOCIAL	Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**11**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
PS5.DESPALME	FLORA	
	FAUNA	Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre
	AGUA	
	SUELO	Contaminacion por RSU

Actividad	Factor Ambiental	Interacción o efecto sobre componente ambiental.
		Contaminación por residuos de manejo especial
	PAISAJE	Impacto visual por construcción de la obra
	AIRE	Dispersión de polvos por movimiento de tierras Aumento de generaciónde ruido de maquinaria Generación de vibraciones Generación de emisiones de combustión interna
	SOCIAL	Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**11**
INTERACCIONES		**38**

CONSTRUCCIÓN.

Tabla 54. Interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales de la etapa de Construcción

Actividad	Factor Ambiental	Interacción o efecto sobre componente ambiental.
CO1.CORTES Y EXCAVACIÓN	FLORA	
	FAUNA	Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre
	AGUA	Alteración de régimen geohidrológico Contaminación de cuerpos de agua por depósitos de RSU y de manejo especial Lixiviado de sustancias provenientes de manejo de combustibles
	SUELO	Modificación del relieve
	PAISAJE	Impacto visual por construcción de la obra
	AIRE	Dispersión de polvos por movimiento de tierras y excavaciones Contaminación por generación de emisiones de combustión interna Aumento de ruido Generación de vibraciones
	SOCIAL	Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**13**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
CO2. Afine y compactación de terreno.	FLORA	
	FAUNA	Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre
	AGUA	Pérdida de humedad por actividades de compactación Lixiviado de sustancias provenientes de manejo de combustibles
	SUELO	
	PAISAJE	

	AIRE	Contaminación por generación de emisiones de combustión interna Aumento de ruido Generación de vibraciones
	SOCIAL	Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**9**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
CO3 Reconformación y embovedado de cauce de arroyo Tres Marías	FLORA	Remoción de vegetación Remoción de material orgánico
	FAUNA	Ahuyentamiento de fauna silvestre Afectación de madrigueras y nidos
	AGUA	Obstrucción temporal de flujo hidráulico Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles
	SUELO	
	PAISAJE	Impacto visual por construcción de la obra
	AIRE	Contaminación por generación de emisiones de combustión interna Aumento de generación de ruido Generación de vibraciones Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases
	SOCIAL	Eliminación de puntos de riesgo de inundación Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**15**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
CO4, CONSTRUCCIÓN DE PUENTE	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	Contaminación del agua por derrames de aceites y otras sustancias de maquinaria y equipo. Generación de agua residual de servicios sanitarios..
	SUELO	Generación de residuos urbanos de trabajadores de la obra. Generación de escombros. Generación de materiales remanentes de construcción (madera, varilla, alambre, plásticos, etc). Generación de residuos peligrosos de servicio y mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción. Derrame de aceite, combustible u otros materiales que contaminan el suelo, durante la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.
	PAISAJE	

	AIRE	Generación de gases de combustión de operación de maquinaria y equipo de construcción Generación de ruido
	SOCIAL	Generación de empleos
INTERACCIONES		**10**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
CO5 Construcción de obras de drenaje menor.	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	Obstrucción temporal de flujo hidráulico Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles
	SUELO	
	PAISAJE	Impacto visual por construcción de la obra
	AIRE	Contaminación por generación de emisiones de combustión interna Aumento de generación de ruido Generación de vibraciones Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases
	SOCIAL	Eliminación de puntos de riesgo de inundación Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**11**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
CO6 Construcción de drenaje pluvial	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles
	SUELO	Contaminación por RSU Contaminación por Residuos de Manejo Especial
	PAISAJE	Impacto visual por construcción de la obra
	AIRE	Contaminación por generación de emisiones de combustión interna Aumento de generación de ruido Generación de vibraciones Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases
	SOCIAL	Eliminación de puntos de riesgo de inundación Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**12**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
CO7 Construcción de drenaje sanitario y agua potable	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles
	SUELO	Contaminación por RSU Contaminación por Residuos de Manejo Especial

	PAISAJE	Impacto visual por construcción de la obra
	AIRE	Contaminación por generación de emisiones de combustión interna Aumento de generación de ruido Generación de vibraciones Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases
	SOCIAL	Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**11**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
CO8.CONFORMACIÓN DE CAMELLÓN.	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles
	SUELO	Contaminación por RSU
	PAISAJE	Impacto visual por construcción de la obra
	AIRE	Aumento de generación de ruido Generación de vibraciones Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases
	SOCIAL	Eliminación de puntos de riesgo de inundación Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**10**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
CO9 Reforestación	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	Incremento de humedad y filtración
	SUELO	Mejoramiento del suelo
	PAISAJE	*Integración al paisaje* *Embellecimiento natural*
	AIRE	Mejoramiento de microclima
	SOCIAL	Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**7**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
CO10 Conformación de subrasante	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles
	SUELO	Contaminación por RSU Contaminación por Residuos de Manejo Especial Aprovechameinto de bancos de material
	PAISAJE	Impacto visual por construcción de la obra
	AIRE	Contaminación por generación de emisiones de combustión interna

		Aumento de generación de ruido Generación de vibraciones Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases Dispersión de polvos
	SOCIAL	Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**13**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
CO11 Conformación de base hidráulica	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles
	SUELO	Contaminación por RSU Contaminación por Residuos de Manejo Especial Aprovechameinto de bancos de material
	PAISAJE	Impacto visual por construcción de la obra
	AIRE	Contaminación por generación de emisiones de combustión interna Aumento de generación de ruido Generación de vibraciones Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases Dispersión de polvos
	SOCIAL	Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**13**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
CO12 Construcción de banquetas	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles
	SUELO	Contaminación por RSU Contaminación por Residuos de Manejo Especial Aprovechameinto de bancos de material
	PAISAJE	Impacto visual por construcción de la obra
	AIRE	Contaminación por generación de emisiones de combustión interna Aumento de generación de ruido Generación de vibraciones Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases
	SOCIAL	Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**12**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**

CO13 Construcción de ciclovía	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles
	SUELO	Contaminación por RSU Contaminación por Residuos de Manejo Especial Aprovechameinto de bancos de material
	PAISAJE	Impacto visual por construcción de la obra
	AIRE	Contaminación por generación de emisiones de combustión interna Aumento de generación de ruido Generación de vibraciones Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases
	SOCIAL	Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**12**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
CO14 Riego de impregnación	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles
	SUELO	Contaminación por RSU Contaminación por Residuos de Manejo Especial Aprovechameinto de bancos de material
	PAISAJE	Impacto visual por construcción de la obra
	AIRE	Contaminación por generación de emisiones de combustión interna Aumento de generación de ruido Generación de vibraciones Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases
	SOCIAL	Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales Riesgo por manejo de producto asfáltico caliente
INTERACCIONES		**13**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
CO15 Señalética y pintura	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	
	SUELO	Contaminación por RSU
	PAISAJE	
	AIRE	
	SOCIAL	Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**3**

Actividad	Factor Ambiental	Interacción o efecto sobre componente ambiental.
CO16 Limpieza general de la obra	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	
	SUELO	Contaminación por disposición inadecuada de residuos
	PAISAJE	
	AIRE	Aumento de ruido por maquinaria y equipo
	SOCIAL	Generación de empleo para los pobladores de la zona Aprovechamiento económico de subrproducos o residuos
INTERACCIONES		**4**
TOTAL		**166**

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Tabla 55. Interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales de la etapa de Operación y manenimiento.

Actividad	Factor Ambiental	Interacción o efecto sobre componente ambiental.
OP1 Mantenimiento rutinario.	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles
	SUELO	Contaminación por disposición inadecuada de residuos Contaminación por residuos peligrosos
	PAISAJE	
	AIRE	Contaminación por quema de malezas Aumento de ruido por uso de maquinaria y equipo Generación de vibraciones
	SOCIAL	Riesgo por manejo de producto asfáltico caliente Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**10**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
OP2. Reconstrucción.	FLORA	
	FAUNA	
	AGUA	
	SUELO	Contaminación por disposición inadecuada de residuos Contaminación por residuos peligrosos
	PAISAJE	
	AIRE	Aumento de ruido por uso de maquinaria y equipo Generación de vibraciones Generación e incremento de emisiones a la atmósfera

	SOCIAL	Riesgo por manejo de producto asfáltico caliente Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de economía local por compra de insumos y materiales
INTERACCIONES		**9**
Actividad	**Factor Ambiental**	**Interacción o efecto sobre componente ambiental.**
OP3. Operación.	FLORA	Presencia de vegetación ruderal
	FAUNA	Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre
	AGUA	
	SUELO	
	PAISAJE	
	AIRE	Aumento de ruido por uso de maquinaria y equipo Generación e incremento de emisiones a la atmósfera
	SOCIAL	Generación de accidentes durante la operación de la vialidad Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores
INTERACCIONES		**6**
TOTAL		**25**

Una vez identificada la cantidad de actividades impactantes por etapa y el número de interacciones que se tiene por cada actividad, se puede verificar la INTENSIDAD DE OBRA O ACTIVIDAD, ASÍ COMO LA ETAPA MÁS IMPACTANTE.

Tabla 56. Intensidad de las obras o actividades del proyecto.

ETAPAS	No. Activida-des	No. interaccio-nes	% activi-dades	% de interaccio-nes	Relación (act/int).
Preparación del sitio (Incluye obras provisionales)	5	38	20.83%	16.59%	0.13157895
Construcción	16	166	66.67%	72.49%	0.09638554
Operación y mantenimiento	3	25	12.50%	10.92%	0.12
Abandono del sitio	0	0	0.00%	0.00%	0
TOTAL	24	229	100.00%	100.00%	0.34796449

De acuerdo a la tabla, las etapas más intensas en actividades son el de Construcción (16) y Preparación del sitio (5), la primera presenta la mayor cantidad de interacciones (166).

Esto tiende a orientar el análisis respecto a qué actividades o etapas son las más impactantes, condición que verifica en la determinación de impactos ambientales del proyecto.

Lo anterior, no indica que las etapas de preparación del sitio y Construcción sean las más impactadas, solo las más intensas, aunque regularmente coincide con la fase de mayor cantidad de impactos ambientales. La significancia de los impactos tampoco se puede determinar con el análisis de interacciones.

V.4.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Los impactos ambientales identificados para el proyecto, positivos y negativos, en el proyecto son:

Tabla 57. Impactos ambientales en el proyecto

No. Impacto	Factor	Etapa	Impacto ambiental	Negativo	Positivo
1	Flora	Preparación del sitio	Disminución de diversidad de especies de flora	●	
2			Reducción de especies nativas	●	
3			Aprovechamiento de leña		●
4	Fauna		Generación de fauna nociva por manejo inadecuado de residuos	●	
5			Afectación de madrigueras y nidos activos	●	
6	Agua		Generación de aguas residuales	●	
7	Suelo		Contaminación por generación de RSU	●	
8	Paisaje		Alteración del paisaje	●	
9			Impacto visual por construcción de obra	●	
10	Aire		Incremento en la emisión de gases de combustión de la operación de los vehículos, maquinaria y equipo de construcción	●	
11			Generación de polvo por movimiento de tierras y tránsito de vehículos, maquinaria y equipo de construcción.	●	
12			Generación de ruido por la operación de vehículos, maquinaria y equipo de construcción.	●	
13			Generación de vibraciones	●	

No. Impacto	Factor	Etapa	Impacto ambiental	Negativo	Positivo
14	Social		Riesgos laborales	●	
15			Activación de economía local por compra de insumos y materiales		●
16			Incremento en empleos temporales.		●
17			Aprovechamiento económico de subproductos o residuos		●
Subtotal				13	4
18	Fauna	Construcción	Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre	●	
19			Afectación de madrigueras y nidos	●	
20	Agua	Construcción	Akteración de regimen geohidrológico	●	
21			Generación de agua residual de servicios sanitarios..	●	
22			Lixiviado de sustancias provenientes de manejo de combustibles	●	
23			Contaminación de cuerpos de agua por depósitos de RSU y de manejo especial	●	
24			Pérdida de humedad por actividades de compactación	●	
25			Obstrucción temporal de flujo hidráulico	●	
26	Suelo		Generación de residuos urbanos de trabajadores de la obra.	●	
27			Generación de escombros.	●	
28			Generación de materiales remanentes de construcción (madera, varilla, alambre, plásticos, etc).	●	
29			Generación de residuos peligrosos de servicio y mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción.	●	
30			Derrame de aceite, combustible u otros materiales que contaminan el suelo, durante la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	●	
31			Modificación del relieve	●	
32			Contaminación por RSU	●	
33			Contaminación por Residuos de Manejo Especial	●	
34			Contaminación por disposición inadecuada de residuos	●	

No. Impacto	Factor	Etapa	Impacto ambiental	Negativo	Positivo
35			Aprovechameinto de bancos de material		●
36			Mejoramiento del suelo		●
37	Paisaje		Impacto visual por construcción de la obra	●	
38			Integración al paisaje Embellecimiento natural		●
39	Aire		Contaminación por generación de emisiones de combustión interna	●	
40			Aumento de generación de ruido	●	
41			Generación de vibraciones	●	
42			Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases	●	
43			Dispersión de polvos por movimiento de tierras y excavaciones	●	
44			Mejoramiento de microclima		●
45	Social		Riesgos laborales	●	
46			Generación de empleo a pobladores de la zona		●
47			Activación de economía local por compra de insumos y materiales		●
48			Aprovechamiento económico de subrproducos o residuos		●
SUBTOTAL				24	7
49	Agua	Operación y mantenimiento	Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles	●	
50	Flora		Presencia de vegetación ruderal	●	
51	Fauna		Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre	●	
52	Suelo		Contaminación por disposición inadecuada de residuos	●	
53			Contaminación por residuos peligrosos	●	

No. Impacto	Factor	Etapa	Impacto ambiental	Negativo	Positivo
54	Aire		Aumento de ruido por uso de maquinaria y equipo	•	
55			Generación de vibraciones	•	
56			Generación e incremento de emisiones a la atmósfera	•	
57			Contaminación por quema de malezas	•	
58	Social		Riesgo por manejo de producto asfáltico caliente	•	
59			Riesgos laborales	•	
60			Generación de empleo a pobladores de la zona		•
61			Generación de accidentes durante la operación de la vialidad	•	
62			Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores		•
63			Activación de economía local por compra de insumos y materiales		•

V.4.5. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

De acuerdo a los criterios ya establecidos se obtienen las siguientes matrices de valoración:

No.	Factor	Etapa	Impacto ambiental	Tipo de impacto			Intensidad				Incremental			Mitigación		Permanencia		Reversibilidad		Tiempo			Consecuancia		Certidumbre		
Impacto				Negativo	Positivo	Total	1	2	3	Total	sinérgico	Acumulativo	Alcance	Mitigable	Compensable	Permanente	Temporal	Reversible	No reversible	Inmediato	Mediano plazo	Largo plazo	Directo	Indirecto	Inminente	Probable	Poco probable
1	Flora	Preparación del sitio	Disminución de diversidad de especies de flora	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•			•	
2			Reducción de especies nativas	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•			•	
3			Aprovechamiento de leña		•																						
4	Fauna		Generación de fauna nociva por manejo inadecuado de residuos	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•				•
5			Afectación de madrigueras y nidos activos	•			•				1	1	aai	•			•	•		•			•				•
6	Agua		Generación de aguas residuales	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•		•		
7	Suelo		Contaminación por generación de RSU	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•				•
8	Paisaje		Alteración del paisaje	•				•			1	1	ap		•	•			•	•			•		•		
9			Impacto visual por construcción de obra	•			•				1	1	ap		•	•			•	•			•		•		
10	Aire		Incremento en la emisión de gases de combustión de la operación de los vehículos, maquinaria y	•			•				1	1	aai	•			•	•		•			•		•		

No.	Factor	Etapa	Impacto ambiental	Tipo de impacto			Intensidad				Incremental			Mitigación		Permanencia		Reversibilidad		Tiempo			Consecuancia		Certidumbre		
Impacto				Negativo	Positivo	Total	1	2	3	Total	sinérgico	Acumulativo	Alcance	Mitigable	Compensable	Permanente	Temporal	Reversible	No reversible	Inmediato	Mediano plazo	Largo plazo	Directo	Indirecto	Inminente	Probable	Poco probable
			equipo de construcción																								
11			Generación de polvo por movimiento de tierras y tránsito de vehículos, maquinaria y equipo de construcción.	•			•				1	1	aai	•			•	•		•			•		•		
12			Generación de ruido por la operación de vehículos, maquinaria y equipo de construcción.	•			•				1	1	aai	•			•	•		•			•		•		
13			Generación de vibraciones	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•		•		
14	Social		Riesgos laborales	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•				•
15			Activación de economía local por compra de insumos y materiales		•																						
16			Incremento en empleos temporales.		•																						
17			Aprovechamiento económico de subproductos o residuos		•																						

No.	Factor	Etapa	Impacto ambiental	Tipo de impacto			Intensidad				Incremental			Mitigación		Permanencia		Reversibilidad		Tiempo			Consecuancia		Certidumbre		
Impacto				Negativo	Positivo	Total	1	2	3	Total	sinérgico	Acumulativo	Alcance	Mitigable	Compensable	Permanente	Temporal	Reversible	No reversible	Inmediato	Mediano plazo	Largo plazo	Directo	Indirecto	Inminente	Probable	Poco probable
Subtotal				13	4	**17**	12	1	0	**13**	13	13	13	11	2	2	11	11	2	13	0	0	13	0	7	2	4
18	Fauna	Construcción	Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•				•
19			Afectación de madrigueras y nidos	•			•				1	1	ap	•			•	•			•		•				•
20	Agua	Construcción	Akteración de regimen geohidrológico	•				•			1	2	asa		•	•			•		•		•		•		
21			Generación de agua residual de servicios sanitarios..	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•			•	
22			Lixiviado de sustancias provenientes de manejo de combustibles	•			•				1	1	aai	•			•	•		•			•				•
23			Contaminación de cuerpos de agua por depósitos de RSU y de manejo especial	•			•				1	1	aai	•			•	•			•		•				•
24			Pérdida de humedad por actividades de compactación	•				•			2	1	asa		•	•			•		•		•			•	
25			Obstrucción temporal de flujo hidráulico	•			•				1	2	aai		•		•	•		•			•			•	
26	Suelo		Generación de residuos urbanos de	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•		•		

No.	Factor	Etapa	Impacto ambiental	Tipo de impacto			Intensidad				Incremental			Mitigación		Permanencia		Reversibilidad		Tiempo			Consecuancia		Certidumbre		
Impacto				Negativo	Positivo	Total	1	2	3	Total	sinérgico	Acumulativo	Alcance	Mitigable	Compensable	Permanente	Temporal	Reversible	No reversible	Inmediato	Mediano plazo	Largo plazo	Directo	Indirecto	Inminente	Probable	Poco probable
			trabajadores de la obra.																								
27			Generación de escombros.	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•		•		
28			Generación de materiales remanentes de construcción (madera, varilla, alambre, plásticos, etc).	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•		•		
29			Generación de residuos peligrosos de servicio y mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción.	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•		•		
30			Derrame de aceite, combustible u otros materiales que contaminan el suelo, durante la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•				•
31			Modificación del relieve	•				•			1	2	aai		•	•			•		•		•		•		
32			Contaminación por RSU	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•				•
33			Contaminación por Residuos de Manejo Especial	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•				•

No.	Factor	Etapa	Impacto ambiental	Tipo de impacto			Intensidad				Incremental			Mitigación		Permanencia		Reversibilidad		Tiempo			Consecuancia		Certidumbre		
Impacto				Negativo	Positivo	Total	1	2	3	Total	sinérgico	Acumulativo	Alcance	Mitigable	Compensable	Permanente	Temporal	Reversible	No reversible	Inmediato	Mediano plazo	Largo plazo	Directo	Indirecto	Inminente	Probable	Poco probable
34			Contaminación por disposición inadecuada de residuos	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•				•
35			Aprovechamiento de bancos de material		•																						
36			Mejoramiento del suelo		•																						
37	Paisaje		Impacto visual por construcción de la obra	•				•			1	1	ap		•	•			•		•		•		•		
38			Integración al paisaje Embellecimiento natural		•																						
39	Aire		Contaminación por generación de emisiones de combustión interna	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•			•	
40			Aumento de generación de ruido	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•			•	
41			Generación de vibraciones	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•			•	
42			Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases	•				•			2	2	asa	•			•	•		•			•			•	
43			Dispersión de polvos por movimiento de tierras y excavaciones	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•			•	

No.				Tipo de impacto			Intensidad				Incremental			Mitigación		Permanencia		Reversibilidad		Tiempo			Consecuancia		Certidumbre		
Impacto	Factor	Etapa	Impacto ambiental	Negativo	Positivo	Total	1	2	3	Total	sinérgico	Acumulativo	Alcance	Mitigable	Compensable	Permanente	Temporal	Reversible	No reversible	Inmediato	Mediano plazo	Largo plazo	Directo	Indirecto	Inminente	Probable	Poco probable
44			Mejoramiento de microclima		•																						
45	Social		Riesgos laborales	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•				•
46			Generación de empleo a pobladores de la zona		•																						
47			Activación de economía local por compra de insumos y materiales		•																						
48			Aprovechamiento económico de subrproducos o residuos		•																						
SUBTOTAL				24	7	**31**	19	5	0	**24**	24	24	24	19	5	4	20	20	4	18	6	0	24	0	7	8	9
49	Agua	Operación y mantenimiento	Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles	•				•			1	1	aai	•			•	•		•			•				•
50	Flora		Presencia de vegetación ruderal	•			•				1	1	ap		•		•	•			•		•				•
51	Fauna		Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre	•			•				1	1	aai	•		•		•		•			•				•
52	Suelo		Contaminación por disposición	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•				•

No.	Factor	Etapa	Impacto ambiental	Tipo de impacto			Intensidad				Incremental			Mitigación		Permanencia		Reversibilidad		Tiempo			Consecuancia		Certidumbre		
Impacto				Negativo	Positivo	Total	1	2	3	Total	sinérgico	Acumulativo	Alcance	Mitigable	Compensable	Permanente	Temporal	Reversible	No reversible	Inmediato	Mediano plazo	Largo plazo	Directo	Indirecto	Inminente	Probable	Poco probable
			inadecuada de residuos																								
53			Contaminación por residuos peligrosos	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•				•
54	Aire		Aumento de ruido por uso de maquinaria y equipo	•			•				1	1	aai	•			•	•		•			•		•		
55			Generación de vibraciones	•			•				1	1	aai	•			•	•		•			•		•		
56			Generación e incremento de emisiones a la atmósfera	•			•				1	2	aai	•			•	•		•			•		•		
57			Contaminación por quema de malezas	•			•				1	2	aai	•			•	•		•			•				•
58	Social		Riesgo por manejo de producto asfáltico caliente	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•				•
59			Riesgos laborales	•			•				1	1	ap	•			•	•		•			•				•
60			Generación de empleo a pobladores de la zona		•																						
61			Generación de accidentes durante la operación de la vialidad	•				•			1	1	ap	•		•			•		•			•			•	

No.	Factor	Etapa	Impacto ambiental	Tipo de impacto			Intensidad				Incremental			Mitigación		Permanencia		Reversibilidad		Tiempo			Consecuancia		Certidumbre		
Impacto				Negativo	Positivo	Total	1	2	3	Total	sinérgico	Acumulativo	Alcance	Mitigable	Compensable	Permanente	Temporal	Reversible	No reversible	Inmediato	Mediano plazo	Largo plazo	Directo	Indirecto	Inminente	Probable	Poco probable
62			Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores		•																						
63			Activación de economía local por compra de insumos y materiales		•																						
Subtotal				12	3		10	2	0		12	12	12	11	1	2	10	11	1	10	2	0	12	0	3	1	8
Total				**49**	**14**	**63**	**41**	**8**	**0**	**49**	**49**	**49**	**49**	**41**	**8**	**8**	**41**	**42**	**7**	**41**	**8**	**0**	**49**	**0**	**17**	**11**	**21**
%				**0.7778**	**0.222**	**1**	**0.84**	**0.16**	**0.00**	**0.98**	**1.00**	**1.00**		**0.84**	**0.16**	**0.16**	**0.84**	**0.86**	**0.14**	**0.84**	**0.16**	**0.00**	**1.00**	**0.00**	**0.35**	**0.22**	**0.43**

Como se puede apreciar, se identificaron 63 impactos ambientales, de los cuales 49 son negativos y 14 positivos.

Del análisis resultaron: 6 impactos adversos acumulativos; y 2 sinérgicos.

El proyecto es en gran parte completamente mitigable (864), puesto que la mayor parte de los impactos identificados, presentan la oportunidad de mitigación.

El impacto ambiental que se sucederá por el proyecto presenta menos de la quinta parte de dañor permanentes (16%), que ocurren de inmediato su mayoría.

La mayor parte de los impactos se consideran directos, es decir, que ocurren en el polígono del predio.

La inminencia de que ocurran los impactos identificados es del 35 %.

V.4.6. SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

Como ya se mencionó para obtener la significancia se obtiene una resultante de acuerdo a los criterios ya referidos. A continuación, se muestran los valores de significancia.

Importancia.

Tabla 58. Importancia de los impactos ambientales

No. Impacto	Impacto ambiental	Significancia											
		Consecuencia	Tiempo	Sinergia	Acumulación	Permanencia	Reversibilidad	Alcance	Mitigación	Certidumbre	Intensidad	Importancia	Importancia
1	Disminución de diversidad de especies de flora	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1.1	1
2	Reducción de especies nativas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1.1	1
3	Aprovechamiento de leña												
4	Generación de fauna nociva por manejo inadecuado de residuos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Afectación de madrigueras y nidos activos	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1.1	1
6	Generación de aguas residuales	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1.2	1
7	Contaminación por generación de RSU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	Alteración del paisaje	1	1	1	1	2	2	1	2	3	1	1.5	2
9	Impacto visual por construcción de obra	1	1	1	1	2	2	1	2	3	1	1.5	2

No. Impacto	Impacto ambiental	Significancia											
		Consecuencia	Tiempo	Sinergia	Acumulación	Permanencia	Reversibilidad	Alcance	Mitigación	Certidumbre	Intensidad	Importancia	Importancia
10	Incremento en la emisión de gases de combustión de la operación de los vehículos, maquinaria y equipo de construcción	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1.3	1
11	Generación de polvo por movimiento de tierras y tránsito de vehículos, maquinaria y equipo de construcción.	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1.3	1
12	Generación de ruido por la operación de vehículos, maquinaria y equipo de construcción.	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1.3	1
13	Generación de vibraciones	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1.2	1
14	Riesgos laborales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	Activación de economía local por compra de insumos y materiales												
16	Incremento en empleos temporales.												
17	Aprovechamiento económico de subproductos o residuos												
Subtotal													
18	Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	Afectación de madrigueras y nidos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1
20	Akteración de regimen geohidrológico	1	2	1	2	2	2	3	2	3	1	1.9	2
21	Generación de agua residual de servicios sanitarios..	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1.2	1
22	Lixiviado de sustancias provenientes de manejo de combustibles	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1.1	1
23	Contaminación de cuerpos de agua por depósitos de RSU y de manejo especial	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1.2	1
24	Pérdida de humedad por actividades de compactación	1	2	2	1	2	2	3	2	2	1	1.8	2
25	Obstrucción temporal de flujo hidráulico	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1.4	1
26	Generación de residuos urbanos de trabajadores de la obra.	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1.2	1

No.	Impacto ambiental	Significancia											
Impacto		Consecuencia	Tiempo	Sinergia	Acumulación	Permanencia	Reversibilidad	Alcance	Mitigación	Certidumbre	Intensidad	Importancia	Importancia
27	Generación de escombros.	1	1	1	1	1	2	1	1	3	2	1.4	1
28	Generación de materiales remanentes de construcción (madera, varilla, alambre, plásticos, etc).	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1.2	1
29	Generación de residuos peligrosos de servicio y mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción.	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1.2	1
30	Derrame de aceite, combustible u otros materiales que contaminan el suelo, durante la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1.1	1
31	Modificación del relieve	1	2	1	2	1	2	2	2	3	1	1.7	2
32	Contaminación por RSU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	Contaminación por Residuos de Manejo Especial	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1.2	1
34	Contaminación por disposición inadecuada de residuos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	Aprovechameinto de bancos de material												
36	Mejoramiento del suelo												
37	Impacto visual por construcción de la obra	1	2	1	1	2	2	1	2	3	1	1.6	2
38	Integración al paisaje Embellecimiento natural												
39	Contaminación por generación de emisiones de combustión interna	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1.1	1
40	Aumento de generación de ruido	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1.1	1
41	Generación de vibraciones	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1.1	1
42	Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases	1	1	2	2	1	1	3	1	2	1	1.5	2
43	Dispersión de polvos por movimiento de tierras y excavaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1.1	1
44	Mejoramiento de microclima												
45	Riesgos laborales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1.1	1

No. Impacto	Impacto ambiental	Significancia											
		Consecuencia	Tiempo	Sinergia	Acumulación	Permanencia	Reversibilidad	Alcance	Mitigación	Certidumbre	Intensidad	Importancia	Importancia
46	Generación de empleo a pobladores de la zona												
47	Activación de economía local por compra de insumos y materiales												
48	Aprovechamiento económico de subrproducos o residuos												
SUBTOTAL													
49	Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1.1	1
50	Presencia de vegetación ruderal	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1.2	1
51	Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1.2	1
52	Contaminación por disposición inadecuada de residuos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53	Contaminación por residuos peligrosos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
54	Aumento de ruido por uso de maquinaria y equipo	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1.3	1
55	Generación de vibraciones	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1.3	1
56	Generación e incremento de emisiones a la atmósfera	1	1	1	2	1	1	2	1	3	1	1.4	1
57	Contaminación por quema de malezas	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1.2	1
58	Riesgo por manejo de producto asfáltico caliente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
59	Riesgos laborales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
60	Generación de empleo a pobladores de la zona												
61	Generación de accidentes durante la operación de la vialidad	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1.3	1
62	Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores												

No. Impacto	Impacto ambiental	Significancia											
		Consecuencia	Tiempo	Sinergia	Acumulación	Permanencia	Reversibilidad	Alcance	Mitigación	Certidumbre	Intensidad	Importancia	Importancia
63	Activación de economía local por compra de insumos y materiales												

Significancia.

Tabla 59. Significancia de los impactos ambientales.

No. Impacto	Impacto ambiental	Significancia									
		Importancia	Intensidad	Acumulación	Sinergia	Residual***	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social **	Congruencia con ordenamientos jurídicos	Resultante	Impacto significancia
1	Disminución de diversidad de especies de flora	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
2	Reducción de especies nativas	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
3	Aprovechamiento de leña										
4	Generación de fauna nociva por manejo inadecuado de residuos	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
5	Afectación de madrigueras y nidos activos	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
6	Generación de aguas residuales	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
7	Contaminación por generación de RSU	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
8	Alteración del paisaje	2	1	1	1	2	1	1	1	10	No significativo
9	Impacto visual por construcción de obra	2	1	1	1	2	1	1	1	10	No significativo
10	Incremento en la emisión de gases de combustión de la operación de los vehículos, maquinaria y equipo de construcción	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
11	Generación de polvo por movimiento de tierras y tránsito de vehículos, maquinaria y equipo de construcción.	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo

No.	Impacto ambiental	Significancia									
Impacto		Importancia	Intensidad	Acumulación	Sinergia	Residual***	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social **	Congruencia con ordenamientos jurídicos	Resultante	Impacto significancia
12	Generación de ruido por la operación de vehículos, maquinaria y equipo de construcción.	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
13	Generación de vibraciones	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
14	Riesgos laborales	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
15	Activación de economía local por compra de insumos y materiales										
16	Incremento en empleos temporales.										
17	Aprovechamiento económico de subproductos o residuos										
Subtotal											
18	Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
19	Afectación de madrigueras y nidos	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
20	Akteración de regimen geohidrológico	2	1	2	1	2	1	1	1	11	No significativo
21	Generación de agua residual de servicios sanitarios..	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
22	Lixiviado de sustancias provenientes de manejo de combustibles	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
23	Contaminación de cuerpos de agua por depósitos de RSU y de manejo especial	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
24	Pérdida de humedad por actividades de compactación	2	1	1	2	2	1	1	1	11	No significativo
25	Obstrucción temporal de flujo hidráulico	1	1	2	1	2	1	1	1	10	No significativo
26	Generación de residuos urbanos de trabajadores de la obra.	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
27	Generación de escombros.	1	2	1	1	1	1	1	1	9	No significativo
28	Generación de materiales remanentes de construcción (madera, varilla, alambre, plásticos, etc).	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
29	Generación de residuos peligrosos de servicio y mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción.	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo

No.	Impacto ambiental	Significancia									
Impacto		Importancia	Intensidad	Acumulación	Sinergia	Residual***	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social **	Congruencia con ordenamientos jurídicos	Resultante	Impacto significancia
30	Derrame de aceite, combustible u otros materiales que contaminan el suelo, durante la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
31	Modificación del relieve	2	1	2	1	2	1	1	1	11	No significativo
32	Contaminación por RSU	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
33	Contaminación por Residuos de Manejo Especial	1	1	1	1	2	1	1	1	9	No significativo
34	Contaminación por disposición inadecuada de residuos	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
35	Aprovechameinto de bancos de material										
36	Mejoramiento del suelo										
37	Impacto visual por construcción de la obra	2	1	1	1	2	1	1	1	10	No significativo
38	Integración al paisaje Embellecimiento natural										
39	Contaminación por generación de emisiones de combustión interna	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
40	Aumento de generación de ruido	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
41	Generación de vibraciones	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
42	Afectación de microclima por la disminución de humedad y emisión de gases	2	1	2	2	1	1	1	1	11	No significativo
43	Dispersión de polvos por movimiento de tierras y excavaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
44	Mejoramiento de microclima										
45	Riesgos laborales	1	2	1	1	1	1	1	1	9	No significativo
46	Generación de empleo a pobladores de la zona										
47	Activación de economía local por compra de insumos y materiales										
48	Aprovechamiento económico de subrproducos o residuos										

No.	Impacto ambiental	Significancia									
Impacto		Importancia	Intensidad	Acumulación	Sinergia	Residual***	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social **	Congruencia con ordenamientos jurídicos	Resultante	Impacto significancia
SUBTOTAL											
49	Lixiviado de sustancias proveniente de manejo de combustibles	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
50	Presencia de vegetación ruderal	1	1	1	1	2	1	1	1	9	No significativo
51	Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
52	Contaminación por disposición inadecuada de residuos	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
53	Contaminación por residuos peligrosos	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
54	Aumento de ruido por uso de maquinaria y equipo	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
55	Generación de vibraciones	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
56	Generación e incremento de emisiones a la atmósfera	1	1	2	1	1	1	1	1	9	No significativo
57	Contaminación por quema de malezas	1	1	2	1	1	1	1	1	9	No significativo
58	Riesgo por manejo de producto asfáltico caliente	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
59	Riesgos laborales	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
60	Generación de empleo a pobladores de la zona										
61	Generación de accidentes durante la operación de la vialidad	1	1	1	1	1	1	1	1	8	No significativo
62	Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores										
63	Activación de economía local por compra de insumos y materiales										

En la valoración no se obtuvieron impactos ambientales significativos.

V.5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.

Los resultados del análisis de impacto ambiental, mediante metodología causa-efecto y Leopold, se resumen en la tabla:

Tabla 60. REsumen del impacto ambiental del proyecto.

Etapa	Tipo de impacto						Factores más alterados	Permanencia		Residualidad
	Positivo (+)	Negativo (-)	Total	Significativos		Total		Permanentes	Temporales	Impactos negativos residuales
				Positivos (+)	Negativos (-)					
Todas	14	49	63	14	0		Suelo y Aire	8	41	2

De forma resumida se tiene lo siguiente:

- Se identificaron 63 impactos ambientales, de los cuales 50 son negativos y 16 positivos.
- Se identificaron 0 impactos ambientales significativos. Los impactos en su mayoría de baja magnitud, incidiendo principalmente flora, suelo y agua.
- Así como se obtuvieron impactos ambientales negativos, también se obtuvieron positivos
- El proyecto es casi completamente mitigable (84%).
- El proyecto trae consigo 5 impactos ambientales adversos acumulativos y 2 impacto sinérgico.

V.5.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Esta fase del estudio es de las que más revisten importancia, debido a que en ésta se concentran las distintas vertientes de análisis de impacto ambiental y se concluye sobre la magnitud de los daños o afectaciones previstas para el proyecto. Esto para determinar en qué magnitud se mitiga o compensa y hasta qué grado se tiene una VIABILIDAD AMBIENTAL.

Queda claro que, para la fórmula de viabilidad, la magnitud de daño o de impacto ambiental es directamente proporcional a las acciones de mitigación, control, prevención o compensación de dicho impacto.

Con los razonamientos anteriores, se puede señalar que la viabilidad ambiental del proyecto, además de considerar la magnitud del impacto ambiental, su grado de mitigación y compensación, adiciona el aspecto jurídico, ya que pueden existir casos donde el proyecto es mitigable, sin embargo, las propias leyes presentan restricciones que afectan dicha viabilidad.

A continuación, se exhiben los resultados de viabilidad del proyecto, en materia de impacto ambiental.

V.5.1.1. INTERPRETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El proyecto se suscribe a una zona urbana sin usos de suelo vulnerables a las afectaciones y riesgo ambiental, ya que la vegetación natural no se presenta en la zona, salvo algunas zonas muy focalizadas. En el Arroyo Tres Marías se presenta casi nula vegetación de ribera, principalmente por los encauzamientos y desazolves programados por seguridad.

En la evaluación se identificaron 63 impactos ambientales para el proyecto, 49 de ellos negativos, de los cuales ninguno son significativos; siendo la mayoría mitigables.

Los resultados de la evaluación del impacto ambiental arrojan resultados favorables al proyecto, toda vez que éste es mitigable (84 %), además de que la alteración, en un enfoque espacial es muy baja, a comparación de los grandes beneficios que trae el proyecto.

V.5.2. CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS TÉCNICOS DE SELECCIÓN DEL SITIO.

De entre los factores importantes para la selección del sitio, se tiene la necesidad apremiante de comunicar ambos lados del parteaguas del Arroyo Tres Marías, completamente urbanizados; el aseguramiento de las menores afectaciones al ambiente; y la comunicación adecuada.

En el análisis costo-beneficio, resultó viable el proyecto, en el sentido de social, económico, técnico y ambiental.

En este sentido, el polígono de proyecto es el adecuado para los fines que se persiguen, además de presentar condiciones ambientales favorables para su viabilidad. La construcción del puente es un elemento de infraestructura que se adiciona al proyecto general de Municipio de San Francisco del Rincón.

V.5.3. CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS, ASÍ COMO DE LAS DE DESARROLLO SUSTENTABLE Y PROTECCIÓN AMBIENTAL.

El proyecto no se contrapone a los lineamientos, políticas y ordenanzas revisadas: LGEEPA, REIA, LGDFS, LGPGIR, LGVS, Ley General de Cambio Climático, POEGT y Ordenamientos Ecológicos, entre otros.

V.5.4. ÁREAS SENSIBLES, VULNERABLES, RESTRINGIDAS O PROTEGIDAS.

El área de proyecto no se encuentra cercana al Área Natural Protegida de Jurisdicción Estatal y no tienen incidencia ni repercusión alguna para esta Área Natural Protegida.

V.5.5. CONCLUSIONES.

El proyecto se determina VIABLE en materia de impacto ambiental, debido a las siguientes justificaciones, entre otras:

1. El proyecto es de intensidad baja en el impacto ambiental, el cual es mitigable.

2. Se proponene medidas de mitigación para todos los impactos ambientales identificados, además de que no se tienen impactos ambientales que tengan que ser compensados por su falta de mitigación. En cuanto a la vegetación, es posible que se remuevan algunos individuos de mezquite y otras especies, para los cuales se determinará si es posible su reubicación, en caso que no se pudiese, se propone una medida de compensación de reforestación en la zona del proyecto. Exiten otros mezquites cercanos al área que no serán afectados.
3. Se tienen impactos ambientales positivos de importancia, que equilibran los daños ambientales. Por otro lado, se consideran acciones para minimizar al máximo los impactos ambientales adversos identificados.
4. El proyecto se ubica en una zona de Aprovechamiento Sustentable, además que se cumplirán al 100% los criterios de regulación de los ordenamientos ecológicos.
5. El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida ni de importancia para la biodiversidad.
6. El promovente está comprometido con un buen cumplimiento ambiental, por lo que se asegura el buen desempeño.
7. Se observan las políticas ambientales y disposiciones en la materia del área de proyecto y su área de influencia.
8. Se establece un programa de vigilancia ambiental integral para su cumplimiento, que busca garantizar que el proyecto sea sustentable y provoque un daño mínimo al ambiente.

SEMARNAT. DGIRA. 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental Sector Eléctrico, Modalidad Particular. México. 115p.

Canter W. L. 1998. Manual de evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Ed. McGraw Hill. México. 841pp

Gómez Orea, D. 1999. Evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. México. PP. 319-320.

CAPÍTULO VI

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

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 legislación aplicable y evitando daños al ambiente no previstos.

Cabe hacer la aclaración que dentro de las medidas de mitigación que a continuación se señala se incluyen "buenas prácticas ambientales" y las medidas de mitigación para los impactos ambientales significativos identificados.

FACTOR AIRE

Tabla 61 Medidas Ambientales propuestas para factor Aire

Etapa	Impactos Ambientales	Descripción de Medida	Tipo de Medida
Preparación del sitio	Incremento en la generación de emisiones	Establecer un programa de verificación preventivo de vehículos de transporte en los frentes de trabajo o sus alrededores, para el control y disminución de gases de combustión	Mitigación
	Contaminación por quema de malezas	Evitar la impregnación de fogatas en los frentes de trabajo, a través de la capacitación del personal	Prevención
	Dispersión de polvos por movimiento de tierras	Se humedecerá con agua cruda las terraceráis, excavaciones, áreas de circulación de la maquinaria que manipulen materiales pétreos y que sean susceptibles de dispersar partículas a la atmósfera También se utilizarán lonas en buen estado para cubrir los materiales durante su transporte	Mitigación
	Incremento en generación de ruido	Implementar límites de velocidad bajos dentro del área de proyecto para no rebasar los rangos permisibles de ruido en zona urbana. Implementar horarios diurnos de trabajo.	Mitigación
Construcción	Contaminción por la generación e incremento de emisiones de combustión interna	Establecer un programa de mantenimiento y servicio a la maquinaria para control y disminución de emisiones	Mitigación

	Dispersión de polvos por movimiento de tierras	Se humedecerá con agua cruda las terraceráis, excavaciones, áreas de circulación de la maquinaria que manipulen materiales pétreos y que sean susceptibles de dispersar partículas a la atmósfera También se utilizarán lonas en buen estado para cubrir los materiales durante su transporte	Mitigación
	Dispersión de polvos por movimiento de material pétreo		
	Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria	Proporcionar equipo de seguridad auditivo a todos los trabajaores expuestos a largos periodos de ruido y con base a la normatividad	Mitigación
Operación y mantenimiento	Generación de vibraciones		
	Generación e incremento de emisiones a la atmósfera	Establecer un programa de mantenimiento y servicio a la maquinaria para control y disminución de emisiones	Mitigación

FACTOR AGUA

Tabla 62 Medidas Ambientales propuestas para factor Agua

Etapa	Impactos Ambientales	Descripción de Medida	Tipo de Medida
Preparación del sitio Construcción Operación	Generación de aguas residuales	Uso de letrinas ya presentes en las obras de construcción de jurisdicción estatal o en su caso instalación de letrinas sanitarias en relación 1:10 trabajarores para el adecuado manejo de dicho residuo y mantenimiento mediante la contratación de prestadores de servicios especializados.	Prevención
	Alteración del microclima por la disminución de humedad y emisiones de gases	Embovedado de 335 m lineales del Arroyo Tres Marías para contrarestar las aportaciones de contaminación antrópica existente y conservar las condiciones del factor hídrico. Revegetar en los camellones y en el arroyo Tres Marías.	Mitigación
	Contaminación por RSU	Aprovechar el almacén temporal dentro del patio de maniobras de la constructora para el almacenamiento, clasificación, manejo y posterior traslado a un sitio de disposición final.	Prevención
	Contaminación por Residuos de Manejo Especial		
	Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles	Proponer que el mantenimiento y recarga de combustibles sea en un área en la que se cuente con suelo epóxico y trampas de aceites para evitar el lixiviado al suelo. Manejo de acuerdo a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicable en la NOM-052-SEMARNAT-2005	Prevención
	Remoción de vegetación	Reforestación con especies nativas de la región en los camellones y otras áreas como la zona federal del Arroyo Tres Marías, aguas arriba y aguas abajo La distancia entre árboles se propone como máximo 10.0 m y como mínimo 5.00 m. La cantidad estimada para cada lado es de 35-40, que dan un total de 70-80 para cada margen del arroyo. Se hace la propuesta a SEMARNAT	Compensación
	Obstrucción temporal de flujo hidráulico		
	Integración del paisaje		
	Embellecimiento natural		

		para su aprobación, que en caso de darse, se presentará el PROGRAMA DE REFORESTACIÓN cuando esta Dependencia lo disponga o, en su caso, se presentará en 2 meses de haberse autorizado el proyecto. Mantenimiento y cuidado de la vegetación de ribera y reforestación por un periodo mínimo de 2.0 años.	

FACTOR SUELO

Tabla 63 Medidas Ambientales propuestas para factor Suelo

Etapa	Impactos Ambientales	Descripción de Medida	Tipo de Medida
Preparación del sitio Construcción	Contaminación por residuos sólidos urbanos Contaminación por residuos de manejo especial Contaminación por residuos peligrosos Contaminación por disposición inadecuada de residuos	Disposición adecuada en los contenedores de almacenamietno temporal instalados en el patio de mabiobras de la constructora. Dichos contenedores deberán tener tapa, estar pintados y debidamente rotulados para un buen manejo de los mismos. Además deberán ser revisados de manera constante con el objeto de evitar la mezcla de los residuos, de tal manera que pueden libres de agentes que eviten ser reciclados. Se recomienda depositar los residuos que no son reciclables de manera semanal en el relleno sanitario o tiradero municipal más cercano. Los residuos que sean susceptibles de reciclarse deberán destinarse a empresas del mismo giro. Para el caso de los Residuos de Manejo Especial se recomienda sean depositados en un banco de tiro debidamente autorizado por la SMAOT, En relación a los Residuos Peligrosos se implementará la prohibición del mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo en el sitio, por lo cual deberán programarse para su mantenimiento en talleres especializados y certificados para el manejo de residuos peligrosos	Mitigación
	Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles	Recolectar en contenedores los materiales impregnados con aceites y/o grasas con base al reglamento de residuos peligrosos y disponerlos de manera adecuada.	Prevención
	Incremento de humedad y filtración	Para favorecer la filtración de agua superficial al subsuelo, se propone llevar a cabo acciones de Reforestación en los camellones de la vialidad y en la zona Federal del arroyo Tres Marías.	Compensación
Operación	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Los residuos sólidos urbanos generados por las actividades del mantenimiento de la obra, y que sean susceptibles de reciclarse, se deberán depositar en contenedoresque cuenten con	Mitigación

		tapa, estén pintados y rotulados para un buen manejo de los mismos, para después destinarlos a empresas recicladoras.	
	Disminución de humedad por actividades de compactación	Reforestación con especies nativas de la región en los camellones y otras áreas como la zona federal del Arroyo Tres Marías, aguas arriba y aguas abajo La distancia entre árboles se propone como máximo 10.0 m y como mínimo 5.00 m. La cantidad estimada para cada lado es de 35-40, que dan un total de 70-80 para cada margen del arroyo. Se hace la propuesta a SEMARNAT para su aprobación, que en caso de darse, se presentará el PROGRAMA DE REFORESTACIÓN cuando esta Dependencia lo disponga o, en su caso, se presentará en 2 meses de haberse autorizado el proyecto. Mantenimiento y cuidado de la vegetación de ribera y reforestación por un periodo mínimo de 2.0 años.	Compensación

FACTOR FAUNA

Tabla 64 Medidas Ambientales propuestas para factor Fauna

Etapa	Impactos Ambientales	Descripción de Medida	Tipo de Medida
Preparación del sitio Construcción	Generación de fauna nociva por el manejo inadecuado de residuos	Los RSU y RME deberán depositarse en los contenedores instalados en el almacén temporal, mismos que deberán contar con las características necesarias para el almacenaje, clasificación, control y posterior disposición final en un sitio de confinamiento	Mitigación
	Afectación de madrigueras y nidos activos	Previo al inicio de la preparación del sitio y construcción del proyecto se deberán identificar las madrigueras y nidos activos presentes en la zona de influencia del mismo, en virtud de brindar protección especial o en su caso realizar una reubicación de los nidos. Capacitar al personal o en su caso, contratar a un especialista para el rescate y reubicación de fauna	Mitigación
	Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre	Se prevé un ahuyentamiento natural de fauna por el desarrollo mismo del proyecto, para este impacto no existe medida de mitigación	NA

FACTOR FLORA

Tabla 65 Medidas Ambientales propuestas para factor Flora

Etapa	Impactos Ambientales	Descripción de Medida	Tipo de Medida

Preparación del sitio	Remoción de vegetación	Retirar la vegetación ruderal en las colindancias de los frentes de trabajo y área de proyecto para disminuir la propabilidad de incendios de pastizales	Prevención
Construcción Operación	Reubicación de ejemplares arbóreos	Se tiene un inventario de 56 ejemplares arbóreos y arbustivos en el área de proyecto y aproximadamente el 10% del total son susceptibles de reubicación para garantizar su readaptación. Se tiene un PROGRAMA DE MANEJO DE ARBOLADO (ANEXO 4) en el cual se establecen los individuos y su manejo, así como las acciones para ejecturalo.	Compensación
	Disminución de diversidad de especies de flora Reducción de especies nativas Alteración del paisaje	Se pretenden ejecutar acciones de reforestación de 500 ejemplares de especies nativas de la región. La ubicción propuesta es en los camellones de la vialidad, en donde se propone revegetar con distanciamiento de 6.00 m entre plantas	Compensación
	Aprovechamiento de leña	Dentro del manejo de arbolado se tendrá que intervenir con tala en gran porcentaje el arbolado presente en el área de proyecto, debido entre otros a que estos individuos se encuentran secos o con plaga. Las acciones y su aprovechamiento se define en PROGRAMA DE MANEJO DE ARBOLADO (ANEXO 4)	Prevención

FACTOR PAISAJE, POBLACIÓN, SALUD OCUPACIONAL

Etapa	Impactos Ambientales	Descripción de Medida	Tipo de Medida
Preparación del sitio Construcción	Generación de empleo de pobladores Mejoramiento de la calidad de vida de la población Modernización de las vías de comunicación	Se considera un impacto positivo por la generación de empleos de carácter temporal y la activación de la economía local y por consecuencia el mejoramiento de la vida de los habitantes Se brindará de una mejor infraestructura con espacios verdes, movilidad incluyente, infraestructura para disminuir riesgos y aumetnando la calidad de vida de la ponlación local.	Compensación
Preparación del sitio Construcción Mantenimiento	Riesgos laborales	Proveer de equipo de seguridad e higiene necesarios para prevenir accientes laborales	Prevención
		Implementar programa interno de capacitación en materia de seguridad, primeros auxilios y protección civil.	
		Contar con un directorio telefónico e información necesaria para atender cualesquiera emergencias. Así como de proveer de un botiquín con la instrumentación, medicamentos y equipo de atención primaria	
Preparación del sitio Construcción Mantenimiento	Riesgo por manejo de sustnacias y residuos peligrosos	Implementar que el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo sea en talleres especializados y certificados para el manejo de Residuos Peligrosos.	Prevención
Preparación del sitio Construcción	Activación de la economía local por compra de insumos y materiales	Se separarán, clasificarán y valorizarán los materiarles e insumos necesarios para su posterior comercialización, incrementando el	Compensación

	Aprovechamiento económico de subproductos o residuos	ingreso económico de las personas involucradas	

El abandono de sitio no se contempla porque debido a las actividades de mantenimiento consideradas, prolongarán la vida útil de la vialidad.

VI.1.2. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.

Las buenas prácticas ambientales consisten en realizar todas las acciones o actividades cumpliendo con los ordenamientos jurídicos aplicables.

Para la etapa de abandono se considera la remoción total de la infraestructura, aplicación de diseño de escorrentías y mantenimiento de reforestación por dos años, contados a partir del término de la vida útil.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.

Los impactos residuales suelen definirse como aquellos impactos que, pese a la aplicación de medidas de mitigación, no pueden ser eliminados en su totalidad debido a limitaciones propias del proyecto, incompatibilidad o limitaciones biológicas (SEMARNAT, 2002). En la siguiente figura se esquematiza la manera en que se identifican los impactos residuales ocasionados por un determinado proyecto.

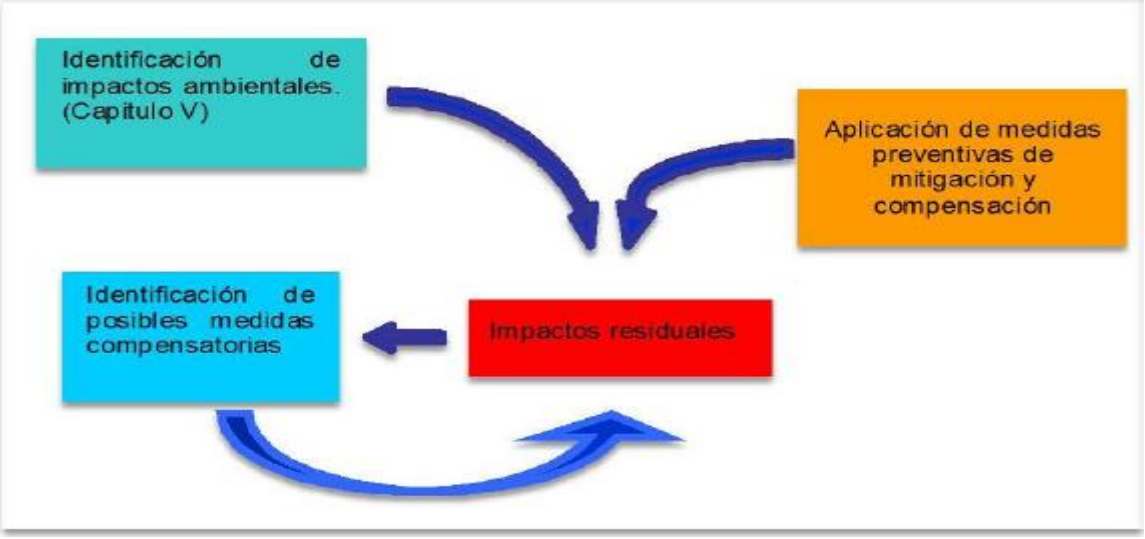


Imagen 53. Flujograma. Fuente: Roberta Acero Rueda.

Los impactos residuales: pérdida de suelo, remoción de vegetación natural, modificación del régimen de infiltración de agua, referidos a los impactos no reversibles del proyecto.

CAPÍTULO VII.

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

De la evaluación realizada de los daños al ambiente y la gravedad del caso SE CONSIDERA QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CONTROL fueron determinadas adecuadamente y evitan daños severos al ambiente, desequilibrios ecológicos.

En cuanto al escenario esperado con la aplicación de las medidas se presenta a continuación un pronóstico que se desarrolla con base a la interacción entre las obras y/o actividades realizadas, el escenario actual y el resultado esperado de aplicar las medidas indicadas. El escenario servirá como referencia para comparar el desempeño ambiental de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y control.

Tabla 66. Pronóstigos ambientales.

Escenario actual	Escenario con actividad y sin medidas de mitigación	Escenario esperado con medidas de mitigación
Se cuenta con un arroyo que en la estación de verano transporta agua pluvial. Este río se ubica en una zoan alterada en sus componentes ambientales, teniendo usos agrícolas, comercial y habitacional en las colindancias. El rio presenta vegetación de ribera y con algunos individuos arbóreos arbustivos que en su mayoría se encuentran secos o con plagas. Se tiene evidencia clara de contaminación por residuos arrojados por los avitantes y de azolve generado en el cauce del rio, lo que ocasiona el riesgo de inundación por el taponamiento del flujo del arroyo. La tendencia es hacia la urbanización y por lo tanto a la necesidad de conexiones viales e infraestructura más segura y que permita la	Se construye una vialidad que consta de dos cuerpos independientes, así como de un puente vehicular para sobrepasar el arroyo Tres María. Esto con el objetivo de agilizar y eficientizar el tránsito por esta vialidad que conecta el municipio de San Fco. del Rincón y Purísima del Rincon. El diseño se efectúa, tomando en cuenta aspectos técnicos de resistencia de materiales y de funcionalidad, pero no de avenidas extraordinarias, ni otras consideraciones de la CONAGUA. Para la construcción del puente, se hace la limpieza del área de trazo y más allá, afectando vegetación arbórea y arbustiva. Las excavaciones para la cimentación se realizan y se coloca el material de excavación a un costado del arroyo. Los trabajadores realizan sus necesidades fisiológicas en el	Se construye una vialidad y puente con especificaciones técnicas y jurídicas correctas. Se diseña con la capacidad hidráulica para no obstaculizar el flujo de agua de verano, ni siquiera las avenidas extraordinarias estimadas de acuerdo al periodo de retorno especificado por la CONAGUA, de acuerdo al estudio hidrológico efectuado para el efecto. Esto reduce la probabilidad de inundación en la zona. Se reforesta los camellones y el arroyo con especie nativas y se conserva y protege la zona federal con todos sus componentes. Se toman medidas necesarias para evitar el daño o reducirlo al máximo del ecosistema y el propio cauce. Se capacitará a los trabajadores para que no dañen o alteren las condiciones naturales del arroyo y el entorno.

comunicación entre localidades de la mancha urbana del municipio.	río. Toman sus alimentos también en el arroyo, dejando al final de sus labores, gran cantidad de residuos domésticos y materiales de obra sobrantes. Los trabajadores han removido herbáceas del área de trazo y aún fuera de esta. Si observan serpientes u otro animal los capturan o los matan. En la operación de la vialidad y el puente se tiene un arroyo lleno de basura y otros residuos, que se van en incremento debido a los habitantes o usuarios. Personas dañan el río por diversión o vandalismo, extraen también recursos naturales. Esto sin considerar la basura y otros residuos que también vierten a esta corriente. La vialidad y el puente se deterioran a través de los años lo que genera más contaminación al Arroyo Tres Marías.	Se realiza una disposición y manejo adecuado de los residuos generados durante todas las etapas del proyecto. Los trabajadores de la obra realizan sus necesidades fisiológicas en las letrinas instaladas en la zona de obras provisionales de la constructora, lo más lejano del arroyo. Para la operación de la vialidad y el puente se establecen medidas para evitar la contaminación del arroyo y su zona federal con residuos y agua residual, que incluyen la colocación de letreros que prohíban el daño al arroyo y sus componentes. De esta forma se logra mantener una capacidad hidráulica adecuada para las avenidas extraordinarias, con el objetivo de prevenir inundaciones u otras afectaciones. Se tiene una vialidad y puente funcional y de buena apariencia. En cuanto al arroyo, este se observa con vegetación de ribera bien conservada y con mayor cobertura que al inicio de la obra. El arroyo será vigilado para evitar que sea dañado, además para garantizar que se encuentre limpio y con una vista “agradable”. Los operadores y administrativos de Municipio de San Fco. del Rincón respetan el río y promueven su conservación y mejoramiento.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El programa de vigilancia ambiental contempla las medidas o acciones de control, prevención, mitigación o compensación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental, así mismo un campo o espacio para incluir las que se dicten por parte de la SEMARNAT y las que pudieran surgir nuevas durante el desarrollo del proyecto.

El programa, incluye además los tiempos de ejecución y áreas de responsabilidad. (**ANEXO 12: PROGRAMA DE VIGILANCIA**).

CAPÍTULO VIII.

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

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Se entrega oficio solicitando la autorización, carta responsiva.

Planos definitivos.

Los planos principales contienen topografía y planos de planta de sistema.

Fotografías.

Se integra un anexo consistente en un álbum fotográfico. (**ANEXO 8: ANEXO FOTOGRÁFICO**).

Las fotografías recogen lo más relevante de cada punto del área en estudio.

Videos.

No se incluye video.

VIII.2. OTROS ANEXOS.

Las memorias y documentación que se integran al estudio y que se localizan en el apartado de ANEXOS:

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

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

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

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

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

Manifestación de Impacto Ambiental (MIA): La LGEEPA define este concepto como "…el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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

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

Sector primario: actividades como la agricultura, la ganadería, la pesca, la minería y la silvicultura.

Sector secundario: abarca a la industria y a todas las actividades de transformación de la materia prima en un bien de equipo o consumo.

Sector terciario: se dedica, sobre todo, a ofrecer servicios a la sociedad, a las personas y a las empresas.

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

CAPÍTULO IX.

IX. BIBLIOGRAFÍA

ESPECIES ARBUSTIVAS DE GUANAJUATO.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL/CONESA

VEGETACION DE MÉXICO/R.

PROYECTO PARA LA CONSERVACIÓN, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LAS AVES ACUÁTICAS Y SU HÁBITA EN MÉXICO/SUBCOMITÉ TÉCNICO CONSULTIVO PARA LA CONSERVACIÓN, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LAS AVES ACUÁTICAS Y SU HÁBITAT EN MÉXICO.

DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL ACUÍFERO CUENCA ALTA DEL RÍO LAJA/CONAGUA/GERENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

ACUERDO POR EL QUE SE DAN A CONOCER LAS DENOMINACIONES Y LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAAS DIECINUEVE CUENCAS LOCALIZADAS EN LA ZONA HIDROLÓGICA RÍO LEMRA-CHAPALA, ASÍ COMO LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN LAS CUENCAS QUE COMPRENDE DICHA ZONA HIDROLÓGICA/SEMARNAT/DOF 15-OCT-2003.

PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS FORESTALES/MANUAL DE OBRAS Y PRÁCTICAS/CONAFOR.

FUNDAMENTOS DE HIDROLOGÍA DE SUPERFICIE/APARICIO/LIMUSA

A FIELD GUIDE TO MEXICAN BIRDS/PETERSON & CHALIF.

GUÍA TÉCNICA DE IDENTIFICACIÓN DE AVES CANORAS Y DE ORNATO AUTORIZADAS POR LA SEMARNAT PARA SU APROVECHAMIENTO/SEMARNAT.