



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.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO EJECUTIVO DEL BOULEVARD FRANCISCO VILLA





INDICE	PÁGINA
RESUMEN EJECUTIVO	
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. Datos generales del proyecto	1
I.1.1. Nombre del proyecto	1
I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto	1
I.1.3. Ubicación del proyecto	1
I.1.4. Dimensiones del proyecto	7
I.1.5. Duración del proyecto	10
I.2. Datos generales del promovente	10
I.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. Domicilio para oír y recibir notificaciones	10
I.3. Datos generales del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental	11
I.3.1 Nombre o razón social	11
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes	11
I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración de la MIA-R	11
I.3.4. Domicilio para oír y recibir notificaciones	11
I.3.5. Registro al Padrón Único de Contratistas (PUC) como prestador de servicios Ambientales ante la Secretaría de Infraestructura, Conectividad y Movilidad del Estado de Guanajuato (SICOM)	11
I.3.6. Registro al Padrón de Prestadores de Servicios Ambientales en el Estado de Guanajuato (PAPSA), ante la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT)	11
II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO	12
II.1. Información general del proyecto	12
II.1.1. Naturaleza del proyecto	21
II.1.2. Justificación	22
II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto	22
II.1.4. Inversión requerida aproximada	25
II.2. Características particulares del proyecto	26
II.2.1. Programa de trabajo	26



II.2.2. Representación gráfica regional	27
II.2.3. Representación gráfica local	28
II.2.4. Etapas del proyecto	29
II.2.4.1. Instalación de obras provisionales	30
II.2.4.2. Preparación del sitio	32
II.2.4.3. Construcción	34
II.2.5. Operación y mantenimiento	44
II.2.6. Desmantelamiento y abandono del sitio	46
II.2.7. Requerimientos de personal e insumos	46
II.2.7.1. Personal aproximado a utilizar durante el transcurso de la obra	46
II.2.7.2. Materiales e insumos	47
II.2.7.3. Combustibles	48
II.2.8. Generación de residuos	48
II.2.9. Generación de gases de efecto invernadero	50
III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	52
III.1 Vinculación con los planes y programas sectoriales	52
III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	52
III.1.2. Código Penal Federal	53
III.1.3 Ley de Planeación	54
III.1.4. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND)	55
III.1.5 Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024 (PNIC)	56
III.1.6 Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes	57
III.2 Vinculación con los programas de ordenamiento ecológico del territorio, áreas naturales protegidas y otras zonificaciones prioritarias para la conservación y regulación del uso de suelo	58
III.2.1. Instrumentos de Planeación y Ordenamiento Territorial	58
III.2.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 2012 (POEGT)	59
III.2.2. Instrumentos de Ordenamiento Ecológico Territorial para el Estado de Guanajuato	63
III.2.2.1. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial	63
III.2.2.2. Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión 5 León, Purísima del Rincón, Romita, San Francisco del Rincón y Silao de la Victoria, del Estado de Guanajuato	74



III.2.3. Instrumentos de Ordenamiento Ecológico Territorial para los Municipios	82
III.2.3.1. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUOET) para el Municipio de San Francisco del Rincón, Gto.	82
III.2.3.2. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUOET) para el Municipio de Purísima del Rincón, Gto.	90
III.3. Áreas Naturales Protegidas	99
III.4. Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)	103
III.5. Cumplimiento de leyes, reglamentos o normas de los tres niveles de gobierno con el proyecto	106
III.5.1. Leyes federales	106
III.5.1.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento	106
III.5.1.2. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	108
III.5.2. Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040	110
III.6. Normas Oficiales Mexicanas aplicables	115
III.7. Análisis integral de la viabilidad del proyecto con la observancia de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al proyecto	117
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN	118
IV.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto	118
IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)	127
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR	132
IV.2.1.1. Medio abiótico	132
IV.2.1.2. Medio biótico	149
IV.2.1.2.1. Vegetación	149
IV.2.1.2.2. Fauna	158
IV.3. Medio socioeconómico	174
IV.3.1. Demografía	175
IV.3.2. Tasa neta de actividad económica	177
IV.3.2.1. Religión	178



IV.3.2.2. Grupos étnicos	178
IV.3.2.3. Vivienda	179
IV.3.2.4. Salud pública	179
IV.3.2.5. Servicios públicos	180
IV.3.2.6. Análisis económico	180
IV.4. Paisaje	181
IV.4.1. Calidad del paisaje	182
IV.4.2. Definición y descripción de clases	182
IV.4.3. Criterios de clasificación	183
IV.5. Diagnóstico ambiental	185
V. IDENTIFICACION, CARACTERIZACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	190
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	190
V.2. Identificación de actividades que generan impactos ambientales	191
V.3. Caracterización de las actividades del proyecto que serán generadoras de impactos	214
V.4. Valoración de las actividades generadoras de impactos	215
V.5. Impactos residuales	238
V.6. Impactos acumulativos	239
V.7. Conclusiones	240
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	244
VI.1. Programa de Vigilancia Ambiental	263
VI.2. Seguimiento y control (monitoreo)	263
VI.3. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	269
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACION DE ALTERNATIVAS	271
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto	273
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto	274
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	276
VII.4. Pronóstico ambiental	278
VII.5. Análisis tendencial de los escenarios	280
VII.6. Evaluación de alternativas	286



VII.7. Conclusiones	286
---------------------	-----

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	289
--	------------

VIII.1. Presentación de la información	289
VIII.1.1. Cartografía	289
VIII.1.2. Fotografías	290
VIII.2. Otros Anexos	291
VIII.3. Glosario	291
VIII.4. Bibliografía	295
VIII.4.1. Instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos	295
VIII.4.2. Análisis de flora y fauna silvestre	297
VIII.4.3. Evaluación de impacto ambiental	298
VIII.4.4. Medio Socioeconómico	299



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 Boulevard Francisco Villa

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

Sector: Vías Generales de Comunicación

Subsector: Infraestructura Carretera

Tipo de Proyecto: Modernización de infraestructura vial

I.1.3. 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 Boulevard Francisco Villa desarrollando una geometría en dirección a la región nororiente de la cabecera municipal de San Francisco del Rincón hasta conectar con el Boulevard Juventino Rosas.

Mapa. Ubicación del proyecto en Carta Topográfica (INEGI F14C41, Escala 1:50,000)

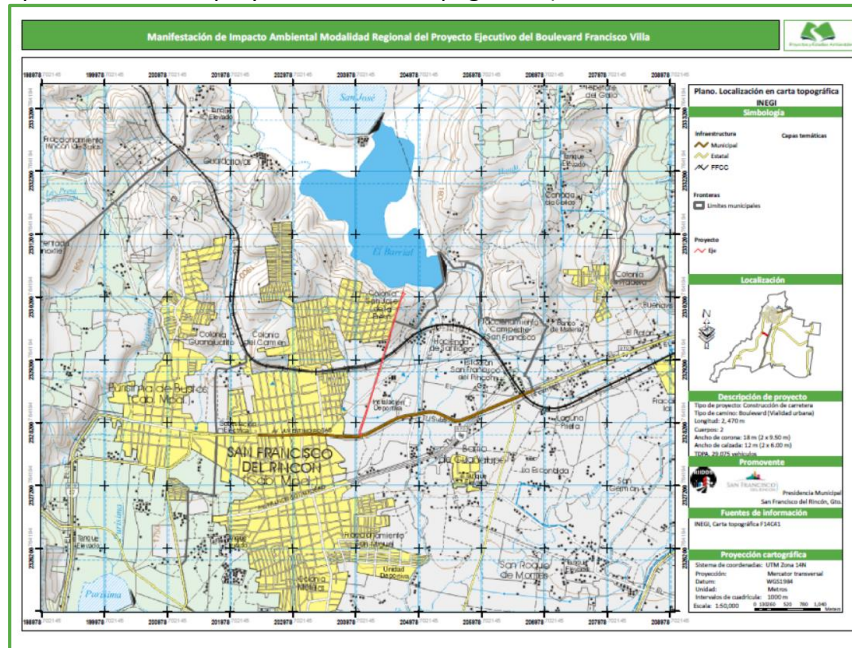


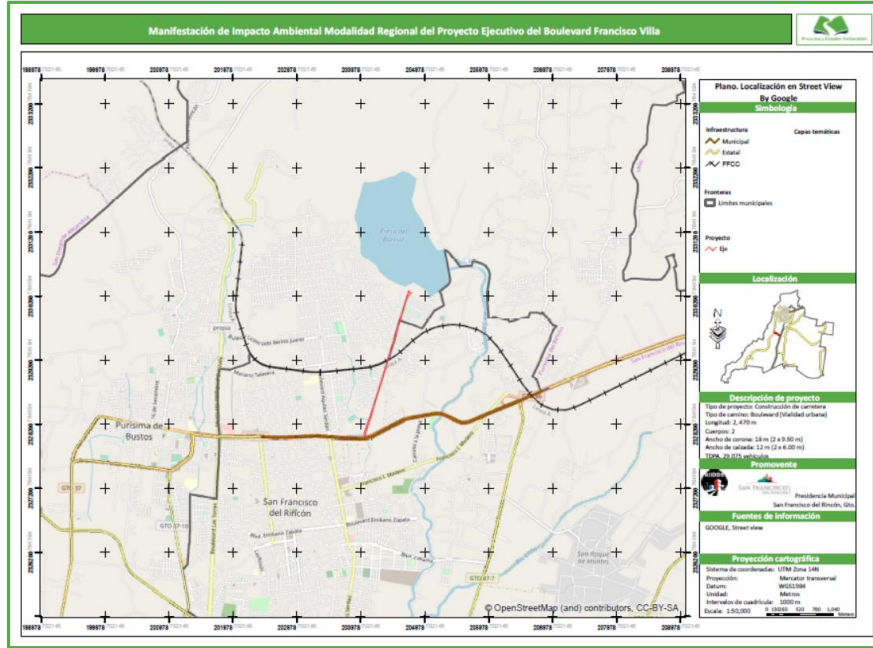
Tabla. Datos particulares de ubicación del proyecto

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Calle	Boulevard Francisco Villa
Colonia	Ex Hacienda de Santiago – Bosques de San Francisco - El Barrial
Código Postal	36312
Localidad	Cabecera municipal

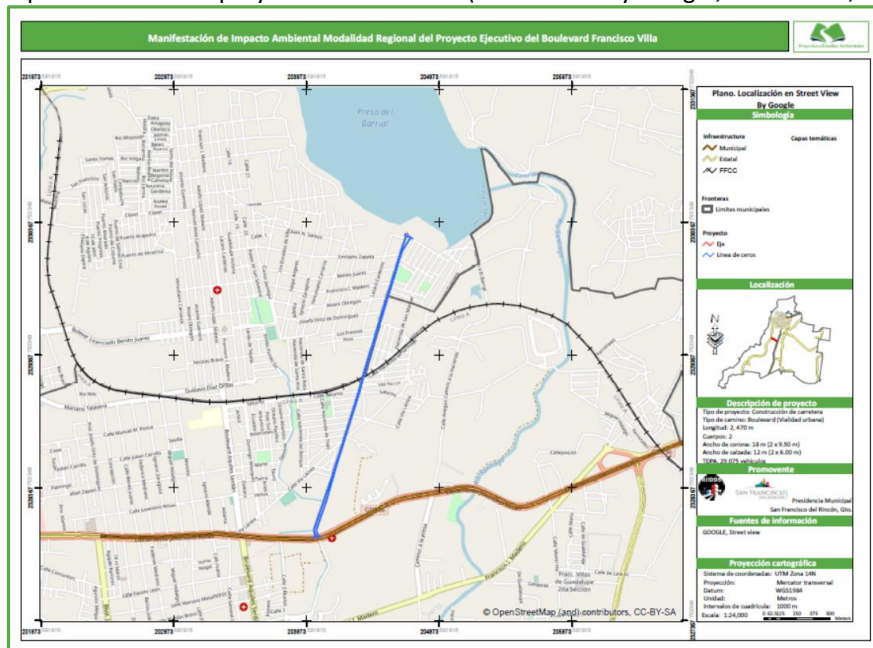
Municipio	San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón
Entidad	Guanajuato

Para fines representativos, a continuación, se muestran un par de mapas temáticos en apoyo de la plataforma Street view by Google, en el cual se puede observar una imagen más actualizada del crecimiento de la zona urbana de ambas cabeceras municipales y la ubicación del proyecto que nos ocupa.

Mapa. Ubicación del proyecto en vista calle (Street View by Google, Escala 1:50,000)



Mapa. Ubicación del proyecto en vista calle (Street View by Google, Escala 1:24,000)



Como se muestra en los mapas previos, el proyecto se localiza en los límites de la zona urbana de los municipios de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón, conectando ambas manchas urbanas mediante la modernización del Boulevard Francisco Villa.

Es importante detallar que el proyecto desarrolla una geometría lineal conformando dos cuerpos viales que se integran mediante 4 ejes (Dos cuerpos en la troncal sobre el Blvd. Francisco Villa, una glorieta y un ramal hacia la calle Hacienda de San Fernando) a fin de garantizar la conectividad con el Blvd. Juventino Rosas, de tal manera, que a fin de dar conocer y especificar la ubicación precisa del proyecto se presenta la localización georreferenciada en coordenadas UTM Datum WGS84, zona 14N de cada eje:

Tabla. Coordenadas Eje 10 (Cuerpo poniente de la troncal)

EJE 10	COORDENADAS UTM		MUNICIPIO
	X	Y	
10+000	204,727.21	2,330,271.21	Purísima del Rincón
10+100	204,694.83	2,330,176.47	
10+200	204,664.67	2,330,081.03	
10+300	204,635.27	2,329,985.59	
10+400	204,605.74	2,329,889.96	
10+500	204,576.53	2,329,794.33	
10+600	204,547.00	2,329,698.76	
10+700	204,517.73	2,329,603.13	
10+800	204,488.77	2,329,507.49	
10+900	204,459.94	2,329,411.67	
11+000	204,430.73	2,329,316.11	San Francisco del Rincón
11+100	204,402.41	2,329,220.16	
11+200	204,375.99	2,329,123.76	
11+300	204,347.17	2,329,028.01	
11+400	204,317.13	2,328,932.57	
11+500	204,287.28	2,328,837.25	
11+600	204,257.38	2,328,741.75	
11+700	204,227.34	2,328,646.37	
11+800	204,197.43	2,328,550.99	
11+900	204,167.46	2,328,455.62	
12+000	204,136.03	2,328,360.56	
12+100	204,103.32	2,328,266.00	
12+200	204,070.75	2,328,171.58	
12+300	204,038.05	2,328,077.09	
12+387.32	204,038.68	2,327,992.19	

Tabla. Coordenadas Eje 20 (Cuerpo oriente de la troncal)

EJE 20	COORDENADAS UTM		MUNICIPIO
	X	Y	
20+000	204,755.75	2,330,249.80	San Francisco del Rincón
20+100	204,703.53	2,330,164.66	
20+200	204,669.61	2,330,070.73	
20+300	204,640.40	2,329,975.16	
20+400	204,611.13	2,329,879.54	
20+500	204,581.85	2,329,783.92	
20+600	204,552.42	2,329,688.30	

20+700	204,522.84	2,329,592.79	Purísima del Rincón
20+800	204,493.42	2,329,497.27	
20+900	204,464.00	2,329,401.71	
21+000	204,434.58	2,329,306.19	
21+100	204,406.90	2,329,209.99	
21+200	204,380.39	2,329,113.63	San Francisco del Rincón
21+300	204,351.29	2,329,017.90	
21+400	204,321.34	2,328,922.49	
21+500	204,291.33	2,328,827.08	
21+600	204,261.49	2,328,731.62	
21+700	204,231.43	2,328,636.32	
21+800	204,201.85	2,328,540.75	
21+900	204,174.23	2,328,444.76	
22+000	204,146.55	2,328,348.61	
22+100	204,117.77	2,328,252.88	
22+200	204,085.22	2,328,158.27	
22+300	204,052.89	2,328,063.70	
22+369.85	204,071.94	2,327,998.04	

Tabla. Coordenadas Eje 30 (Ramal de conexión con calle Hacienda de San Fernando)

EJE 30	COORDENADAS UTM		MUNICIPIO
	X	Y	
30+000	204,773.49	2,330,242.54	Purísima del Rincón
30+020	204,756.40	2,330,252.85	
30+040	204,739.52	2,330,263.49	

Tabla. Coordenadas Eje 40 (Glorieta de liga entre Blvd. Francisco Villa y calle Hacienda de San Fernando)

EJE 40	COORDENADAS UTM		MUNICIPIO
	X	Y	
40+000	204,724.33	2,330,262.43	Purísima del Rincón
40+010	204,733.54	2,330,264.65	
40+020	204,735.76	2,330,273.97	
40+030	204,728.46	2,330,279.89	
40+040	204,719.78	2,330,276.09	
40+050	204,719.30	2,330,266.61	

Ahora bien, en apego a lo establecido en la guía para elaborar una manifestación de impacto ambiental regional, se consultó el Atlas Nacional de Riesgos y las bases de datos 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 donde se obtuvo la siguiente información respecto a la situación que guarda el sitio donde se emplazará el proyecto respecto a los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos:

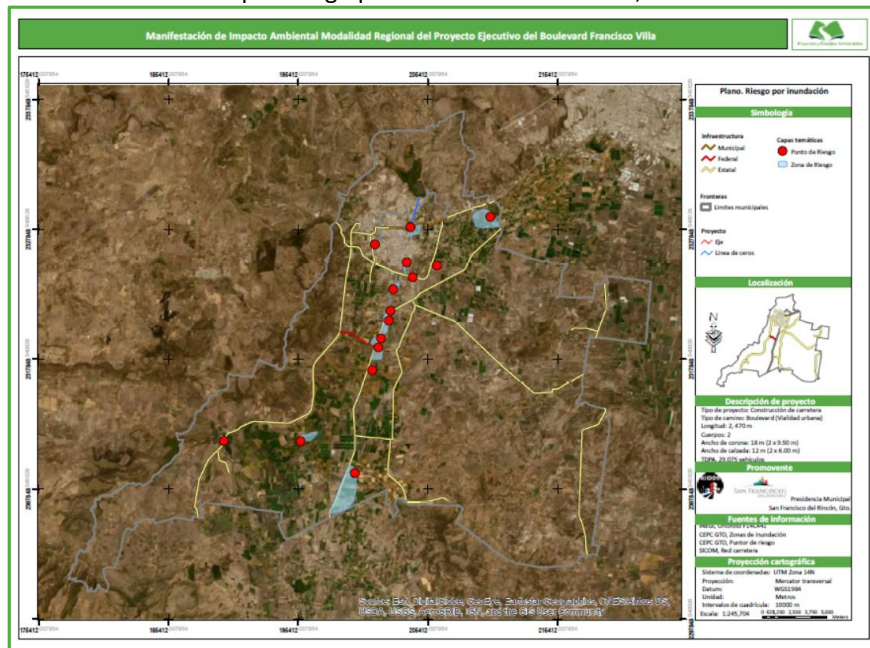
Respecto a los fenómenos geológicos en el estado de Guanajuato, en particular en los territorios municipales de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón se identificó que dentro del área de ocupación del proyecto no se encuentran fallas o fracturas geológicas, siendo las más cercanas ubicadas a más de 10 km al sur del sitio de estudio, tal como se muestra en el siguiente mapa temático:

Mapa. Riesgo por fallas y fracturas Esc. 1:250,000

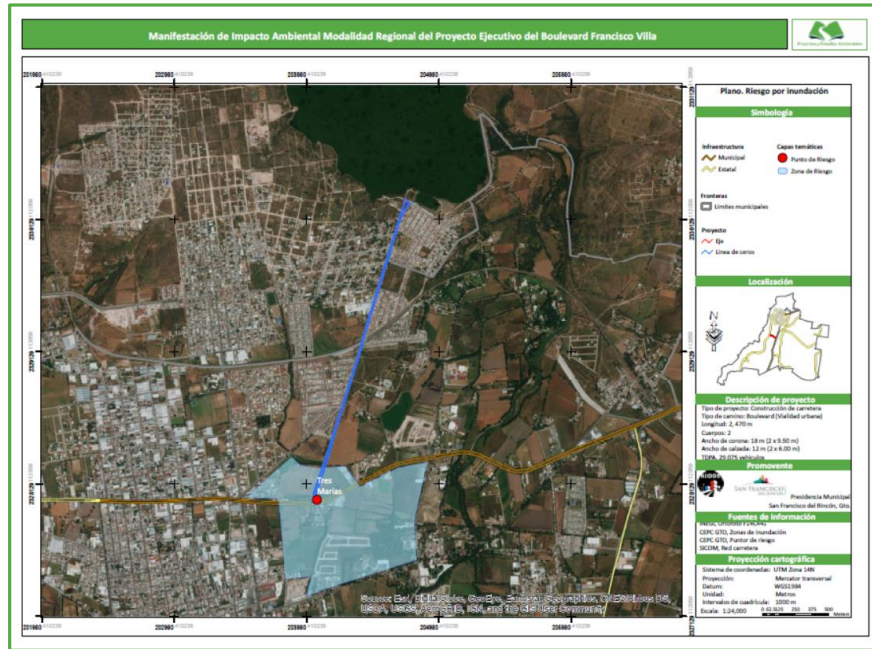


En lo que respecta a los fenómenos hidrometeorológicos, específicamente al riesgo por inundación se identifica un escenario diferente ya que en los territorios municipales de San Francisco del Rincón y de Purísima del Rincón se observan diversos puntos y zonas susceptibles de inundación, tal como se muestra en el siguiente mapa:

Mapa. Riesgo por inundación Esc. 1:250,000



Mapa. Riesgo por inundación Esc. 1:24,000



La modernización del Blvd. 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 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.

Tabla. Punto de riesgo por inundación

ESTRUCTURA	ELEMENTO INSPECCIONADO	UBICACIÓN	ESTADO ACTUAL
Arroyo Tres Marías	Cauce, margen derecha y margen izquierda	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 derriba 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.

*Fuente. Atlas de riesgo estatal y atlas de riesgo del municipio de San Francisco del Rincón. Coordinación Ejecutiva de Protección Civil del Gobierno del Estado de Guanajuato.

Foto. Situación actual del Arroyo Tres Marías



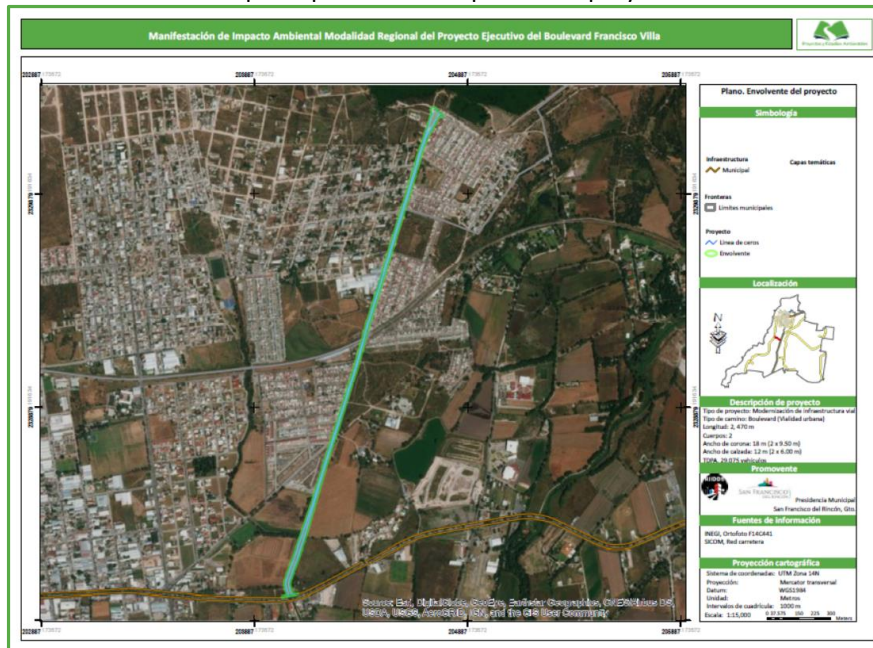
Bajo este escenario, el proyecto dentro de sus alcances considera actividades preventivas, tales como el desazolve, reconformación de la sección del cauce de un tramo del arroyo y su embovedado en una longitud aproximada de 335 metros lineales desde el entronque del Blvd. Juventino Rosas hasta la obra de drenaje ubicada en el km 12+098 del eje 10 del Blvd. Francisco Villa. **Estas acciones abaten la problemática existente de desbordamiento del cauce y el riesgo de inundación en el entronque entre ambos bulevares** ya que para ello se realizó un estudio hidrológico e hidráulico de la zona considerando periodos de retorno de hasta 500 años incluyendo eventos extraordinarios, obteniendo como propuesta de solución la reconformación del cauce del arroyo y su embovedado, así como la construcción de una alcantarilla.

I.1.4. Dimensiones del proyecto

El proyecto se refiere a la modernización del Blvd. Francisco Villa a través de la ampliación de la vialidad actual conformando camino tipo Boulevard (vialidad urbana) la cual se compone de dos cuerpos separados con un ancho de calzada de 6.00 metros cada uno, ciclovia en cada cuerpo con ancho de sección de 1.50 m, banquetas a cada margen de la vialidad con ancho de 2.00 m y un camellón central con ancho variable.

Respecto al derecho de vía, el proyecto cuenta con una envolvente que corresponde a una superficie de 55,090.00 m², la cual se mide considerando la totalidad de la longitud de este y se acota con los paramentos de las vialidades y desarrollos habitacionales existentes.

Mapa. Superficie de ocupación del proyecto



Ahora bien, a fin de conocer las superficies de ocupación del proyecto es importante describir los alcances de este, en este sentido la modernización desarrolla una longitud total de 2, 477.32 m, tomando en cuenta que los cuerpos poniente y oriente de la troncal es una misma longitud y se adiciona la longitud del ramal de conexión a la calle hacienda de San Fernando y el desarrollo de la glorieta.

Tabla. Superficie de rodamiento del proyecto

EJE	DENOMINACIÓN	TRAMO	LONGITUD	SECCIÓN	SUPERFICIE
10	Cuerpo poniente de la troncal	10+000 – 12+387.32	2387.32 m	6.00 m	14323.92 m ²
20	Cuerpo oriente de la troncal	20+000 – 22+369.85	2369.85 m	6.00 m	14219.10 m ²
30	Ramal de conexión C. Hda San Fernando	30+000 – 30+040	40.00 m	6.00 m	240.00 m ²
40	Glorieta	40+000 – 40+050	50.00 m	6.00 m	300.00 m ²
Superficie total					29083.02 m²

Dentro de los alcances del proyecto se pretende conformar banquetas y ciclovía en el perímetro de la vialidad, permitiendo la conectividad con las vialidades existentes de los fraccionamientos donde cruza y da servicio el Blvd. Francisco Villa.

Tabla. Superficie de ciclovía y banqueta

TIPO DE OBRA	LONGITUD	SECCIÓN	SUPERFICIE
Ciclovía	Variable	1.50	6412.03 m ²
Banqueta	Variable	2.00	8579.79 m ²
Superficie total			14991.82 m²

Como se comentó en el apartado anterior, con el objeto de abatir la situación de riesgo se pretende modernizar una obra de drenaje menor (alcantarilla) así como el desazolve y reconfiguración de la

sección del cauce del arroyo, este tipo de intervención se realizará en la zona federal del Arroyo Tres Marías con la siguiente superficie de ocupación:

Tabla. Superficie de reconformación de sección de cauce

TIPO DE OBRA	LONGITUD	SECCIÓN	SUPERFICIE
Reconformación y embovedado de sección de cauce	335.00 m	5.00 m	1675.00 m ²
Superficie total			1675.00 m²

De acuerdo con los alcances descritos, el proyecto tendrá una superficie de ocupación total de 45,749.84 m², la cual se desglosa a manera de resumen en la siguiente tabla:

Tabla. Superficie de ocupación del proyecto

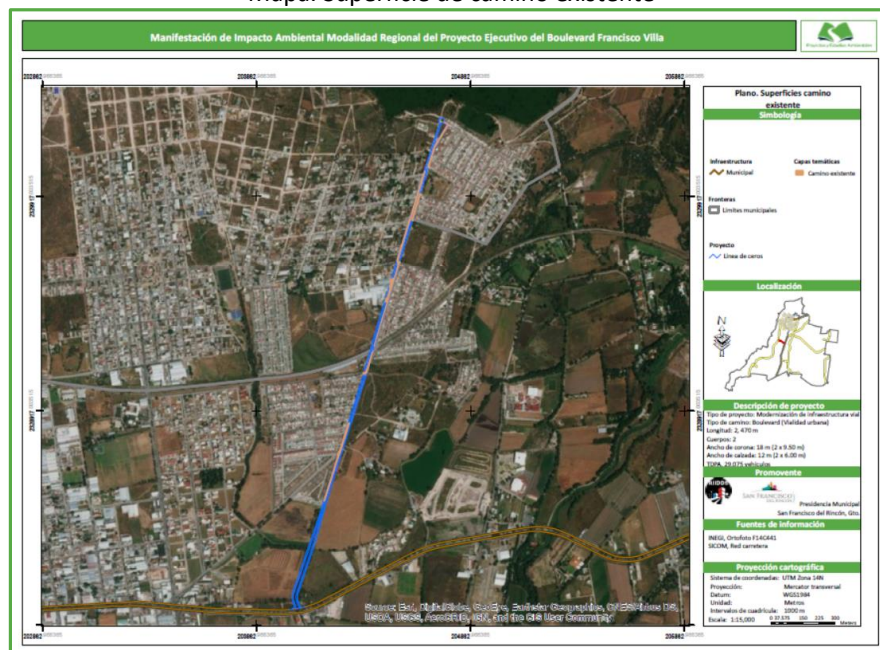
OCUPACIÓN	SUPERFICIE
Troncal, glorieta y ramal	29083.02 m ²
Ciclovia y banquetas	14991.82 m ²
Reconformación y embovedado de cauce	1675.00 m ²
Superficie total	45749.84 m²

Asimismo, es importante mencionar que el sitio donde se pretende emplazar el proyecto cuenta con tramos de camino ya existente, que forman parte del Blvd. Francisco Villa y serán objeto de modernización:

Tabla. Superficie dentro de la envolvente que ya se encuentran impactadas

OCUPACIÓN	SUPERFICIE
Camino existente	12865.47 m ²
Superficie total	12865.47 m²

Mapa. Superficie de camino existente





En este sentido, el proyecto tendrá una afectación real que corresponde a la diferencia entre la superficie de ocupación menos la superficie de camino existente.

Tabla. Superficie afectación real

CONCEPTO	SUPERFICIE
Superficie de ocupación de proyecto	45749.84 m ²
Camino existente	12865.47 m ²
Superficie de afectación real	32884.37 m²

Por lo que se concluye que el proyecto ocasionará una afectación directa de **32884.37 m²** que equivalen al 59.69% de la superficie total de la envolvente y se desarrollará en su totalidad en los límites de la mancha urbana de los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, específicamente sobre la vialidad existente denominada Francisco Villa y aun cuando habrá una mínima afectación de vegetación presente en la zona, esta no constituye masas compactas de vegetación forestal por lo cual se manifiesta que el proyecto **NO motiva el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF)**.

I.1.5. Duración del proyecto

Para realizar la modernización del boulevard Francisco Villa, se requiere un periodo de 24 meses (Dos años).

I.2. Datos generales del Promovente

I.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

MSF 850101 MD2

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

[Redacted Name and Title]

*** Ver anexo II. Documentación legal del promovente*

I.2.4. Domicilio para oír y recibir notificaciones

[Redacted Address]



pe.ambientales@gmail.com

I.3. Datos generales del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

[REDACTED]

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

[REDACTED]

I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración de la MIA-R

Coordinador:

[REDACTED]

Equipo Técnico:

[REDACTED]

** Ver anexo I. Responsiva Técnica

** Ver anexo III. Documentación legal del responsable de la Elaboración del Estudio

I.3.4. Domicilio para oír y recibir notificaciones

[REDACTED]

I.3.5. Registro al Padrón Único de Contratistas (PUC) como prestador de servicios Ambientales ante la Secretaría de Infraestructura, Conectividad y Movilidad del Estado de Guanajuato (SICOM)

GTO-SOP/PUC-4014-2017

I.3.6. Registro al Padrón de Prestadores de Servicios Ambientales en el Estado de Guanajuato (PAPSA) ante la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT)

SMAOT-PAPSA-048/2019

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

El proyecto tiene por objeto el mejoramiento de una vialidad existente que permitirá comunicar las manchas urbanas de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón, Gto., mediante la modernización del Blvd. Francisco Villa el cual se encuentra pavimentado en ciertos tramos, pero no garantiza la movilidad y conectividad requerida para dar servicio a los usuarios de la zona considerando que es un punto de crecimiento y desarrollo urbano de ambos municipios.

En este sentido, la modernización del Blvd. Francisco Villa tiene concordancia con la estrategia 3.6.1. que forma parte del objetivo 3.6 del Plan Nacional de Desarrollo, que específicamente fomenta la conformación de una red carretera segura y eficiente que conecte los centros de población, ... centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial; de tal manera que, atendiendo el citado instrumento de planeación y derivado de la naturaleza del proyecto, este se apegará a las estrategias del Plan Nacional de Infraestructura y a los Programas Sectoriales en la materia.

De manera general, el proyecto tiene como alcance conformar un camino tipo Boulevard mejorando los alineamientos verticales y horizontales desarrollando las siguientes características geométricas:

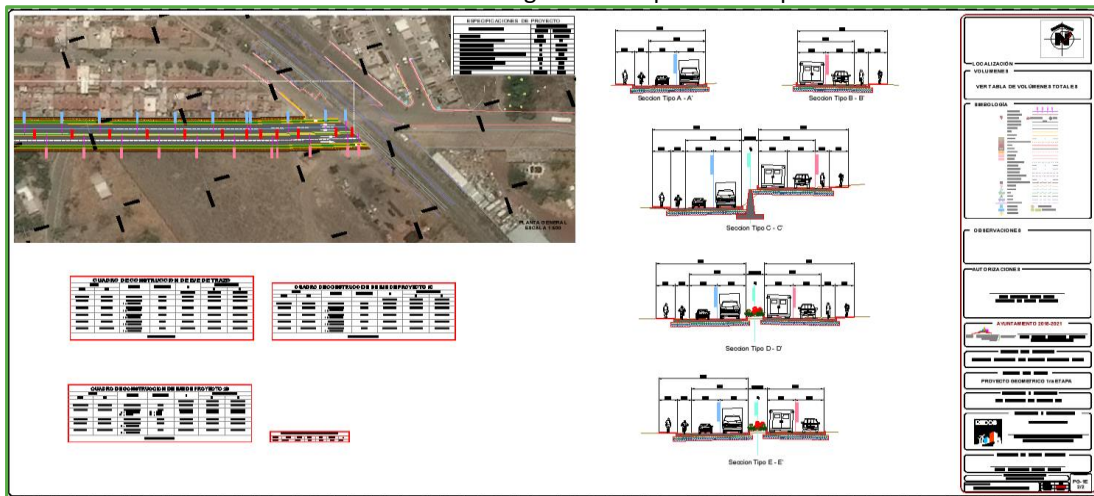
Tabla. Características geométricas de la modernización

CONCEPTO	CARACTERÍSTICA
Ubicación	Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón
Tipo de terreno	Plano
Longitud total	2477.32 ml
Ejes que conforman el proyecto	4 ejes
Velocidad de proyecto	50 km/hr
Curvatura máxima	6°30'00"
Pendiente gobernadora	4.00 %
TDPA	29075 vehículos
Ancho de corona	19.00 m (2 cuerpos de 9.50 m cada uno)
Ancho de calzada	12.00 m (2 cuerpos de 6.00 m cada uno)
Banquetas	4.00 m (Banquetas de 2.00 m cada margen de la vialidad)
Ciclovia	3.00 m (Ciclovia de 1.50 m en cada margen de la vialidad)
Camellón	Variable

Plano 1 de 4. Planta geométrica primera etapa



Plano 2 de 4. Planta geométrica primera etapa



Plano 3 de 4. Planta geométrica segunda etapa

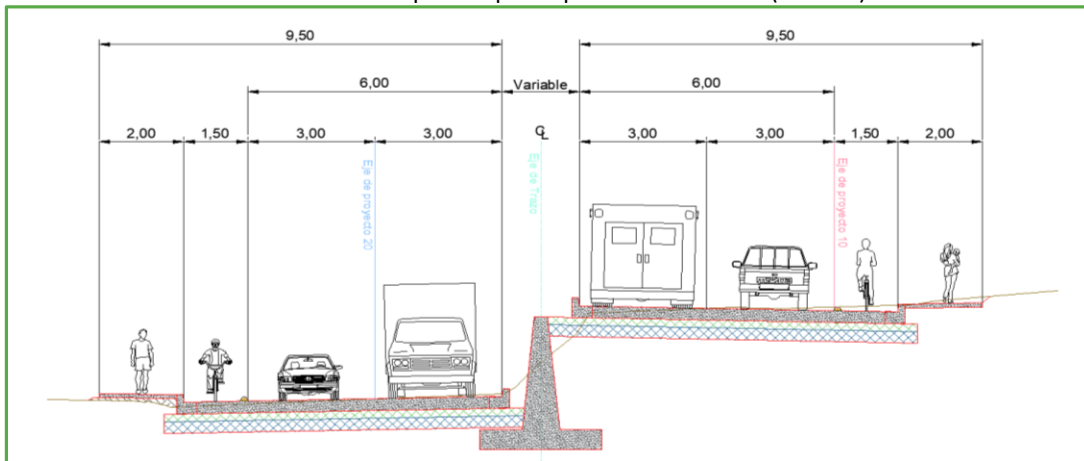


Plano 4 de 4. Planta geométrica segunda etapa

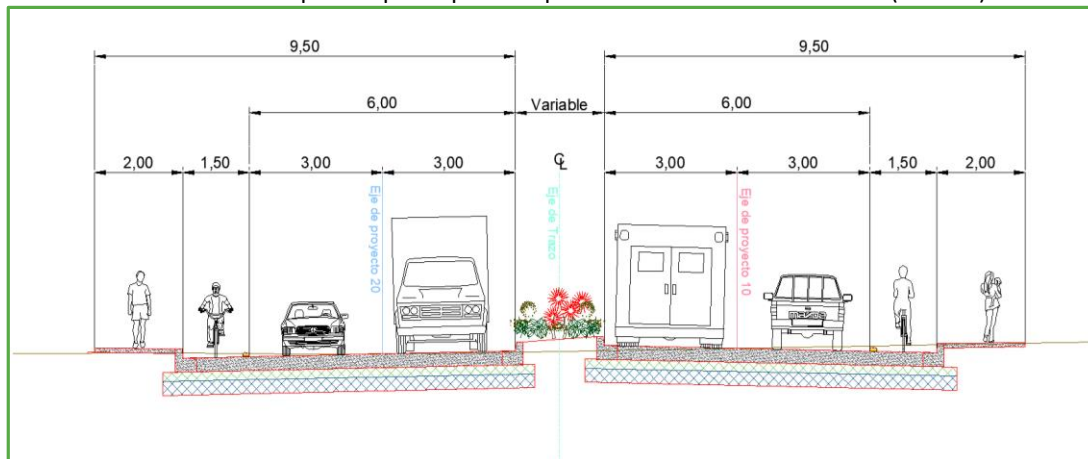


La modernización considera el desarrollo de una vialidad tipo boulevard conformado por dos cuerpos separados con un ancho de calzada de 6.00 m, ciclo vía de 1.50 m y banqueta de 2.00 m cada uno, generando un ancho de corona de 19.00 m y un camellón variable.

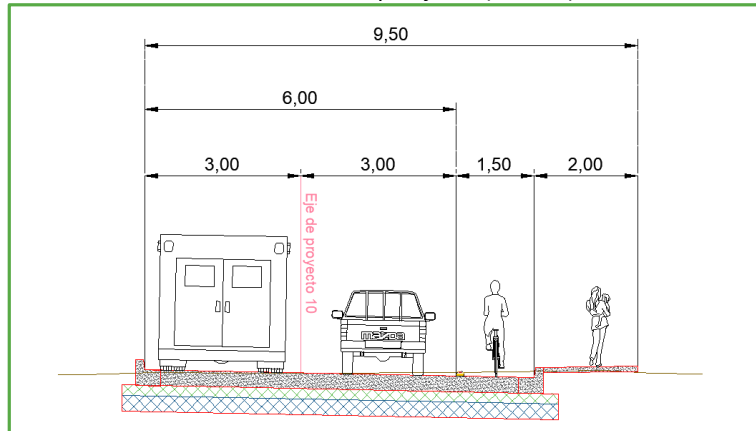
Plano. Sección tipo cuerpos separados a desnivel (Troncal)



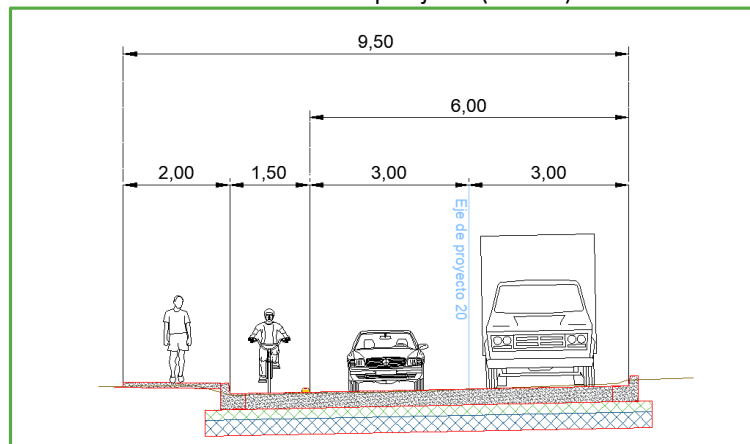
Plano. Sección tipo cuerpos separados por camellón de ancho variable (Troncal)



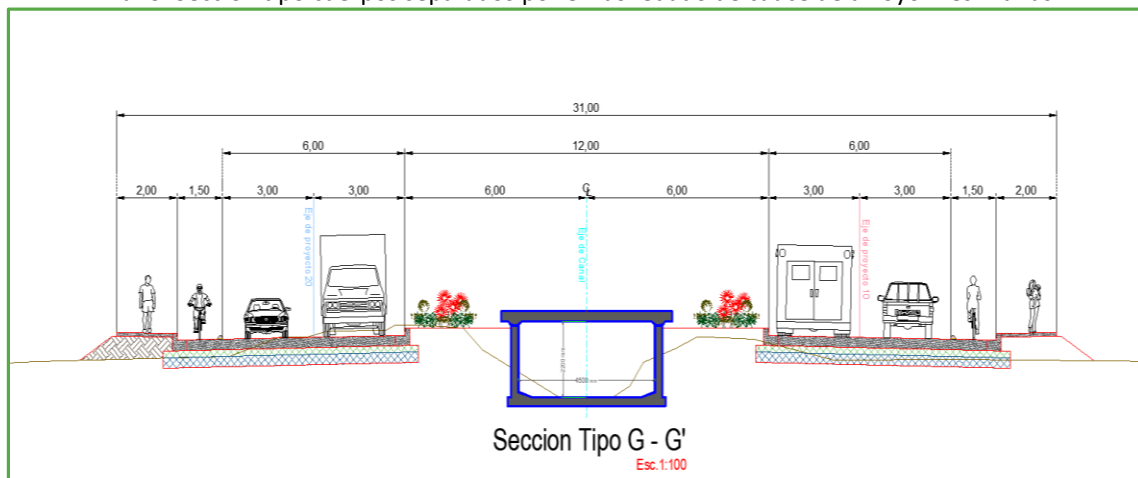
Plano. Sección tipo eje 10 (troncal)



Plano. Sección tipo eje 20 (troncal)

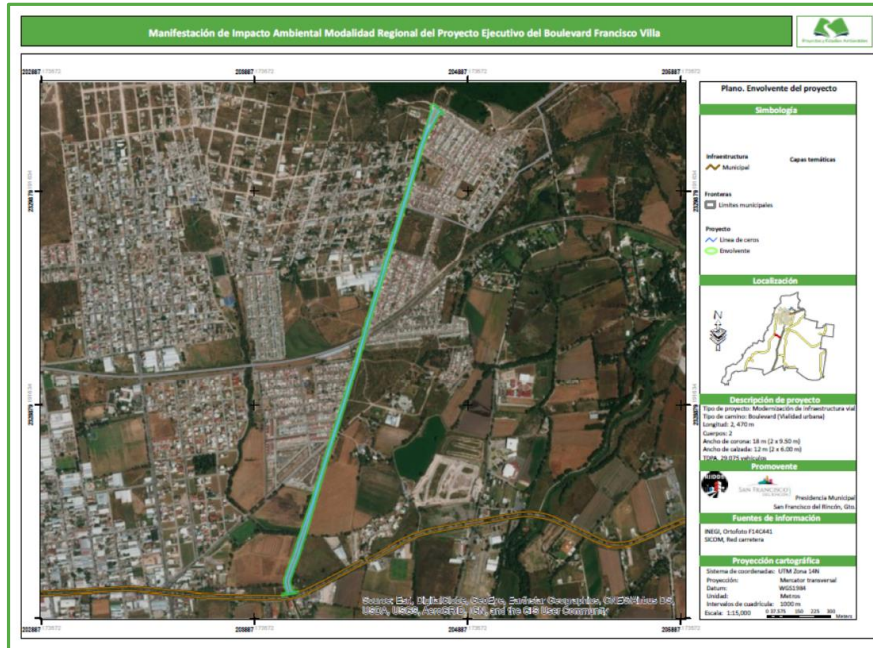


Plano. Sección tipo cuerpos separados por embovedado de cauce de arroyo Tres Marías



Respecto a la envolvente del proyecto, esta superficie considera la longitud total del proyecto y el ancho corresponde al espacio disponible para alojar la sección tipo y es variable de acuerdo con los paramentos que actualmente existen y delimitan la zona de estudio, en este sentido se cuenta con un derecho de vía de 55,090.00 m², tal como se muestra a continuación:

Mapa. Envolvente de proyecto



La envolvente es considerada el área de emplazamiento del proyecto, y en ella se desarrollará la modernización del Blvd. Francisco Villa y sus obras complementarias, entre ellas la ampliación de una obra de drenaje y la reconfiguración de un tramo del arroyo Tres Marías en una longitud de 335.00 m considerando el desazolve y reconfiguración de la sección del cauce para garantizar el flujo libre del escurrimiento en temporadas de lluvia y eliminar el punto de riesgo que genera su desbordamiento y que afecta una el Blvd. Juventino Rosas que se considera una de las principales vialidades de acceso a San Francisco del Rincón.

Estas acciones complementarias se realizaran en la zona federal del arroyo Tres Marías, por lo cual es necesario hacer una descripción y caracterización del cauce del arroyo principalmente de la zona de ocupación del proyecto, para ello se realizó un análisis ambiental mediante la búsqueda en literatura especializada, entre ellas la Carta Topográfica de INEGI (F14C47, el Atlas de Guanajuato, el Sistema de Información Geográfica ArcGIS 10.2.1, la información cartográfica del estado proporcionada por el INEGI y el análisis hidrológico de proyecto ejecutivo, generando la siguiente información del sitio:

Generalidades del escurrimiento y su ubicación respecto al proyecto

Tabla. Generalidades del cauce y la zona de ocupación

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Ubicación	Blvd. Juventino Rosas E.C. Blvd. Francisco Villa (Proyecto)
Nombre local	Arroyo Tres Marías
Estatus	Intermitente
Origen	Zona urbana
Descarga	Afluente del arroyo Santiago

Condiciones físicas

- Presenta flujo de agua únicamente en temporada de lluvias.
- Cuenta con vegetación ruderal anual, así como ejemplares arbóreos nativos e inducidos, los cuales presentan un estado fitosanitario no sano.
- No existe presencia de fauna acuática.
- Presenta contaminación por el depósito de residuos sólidos urbanos (RSU) y descargas sanitarias.
- La sección del cauce se encuentra azolvada limitando un flujo adecuado del escurrimiento.
- Coeficiente de escurrimiento: 0 al 10%
- Condición de la corriente: Intermitente
- Entidad: Arroyo intermitente.

A continuación, se presentan unas imágenes donde se puede observar el estado actual del cauce, asimismo se agrega una imagen de las cuencas de aportación en un modelo de elevación digital.



Imagen. Vista actual del cauce del arroyo Tres Marías, mismo que se encuentra azolvado.



Imagen. Vista de la obra menor que se encuentra en la intersección del Blvd. Juventino Rosas con el Arroyo Tres Marías



Imagen. Escorrentamiento intermitente del arroyo Tres Marías



Imagen. Disposición de residuos en cauce del arroyo

Imagen. Vista aérea de las principales cuencas de aportación en el área de estudio



A fin de precisar la superficie de ocupación en zona federal de las obras de reconfiguración de la sección del cauce del arroyo Tres Marías nos referiremos a lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales Título Primero “Disposiciones Preliminares”, Capítulo Único, en su **Artículo 3**, el cual textualmente cita: “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;...”

Para efectos de este documento y en apego a las definiciones previamente citadas, se identifica que el arroyo Tres Marías cuenta con las características necesarias para considerarse un cauce federal por lo cual el proyecto tendrá incidencia sobre su ribera, es por ello por lo que a continuación

describimos de manera particular los alcances de las obras para determinar la superficie de ocupación.

El cauce del arroyo Tres Marías cuenta con una longitud de 2,910 m la cual se desarrolla en la mancha urbana de los municipios de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón; inicia su trayectoria en la Colonia del Carmen y termina en la vialidad Francisco I. Madero en la Colonia San Pedro del Río.

Imagen. Ubicación del cauce del arroyo Tres Marías respecto a la modernización del Blvd. Francisco Villa



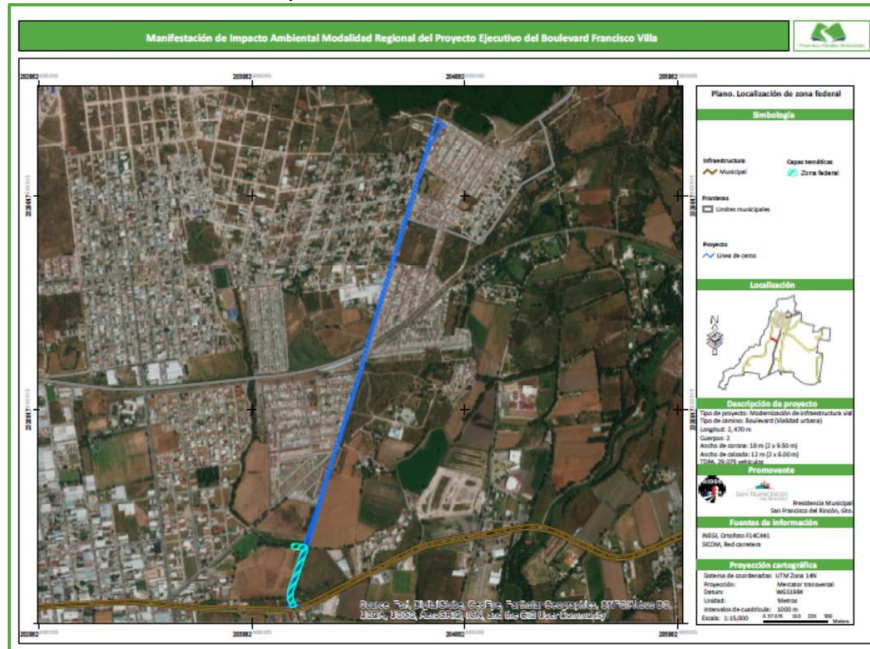
El proyecto de modernización tiene incidencia en una longitud de hasta 335 metros del arroyo Tres Marías, tal como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen. Acercamiento a zona de incidencia del proyecto respecto al cauce federal



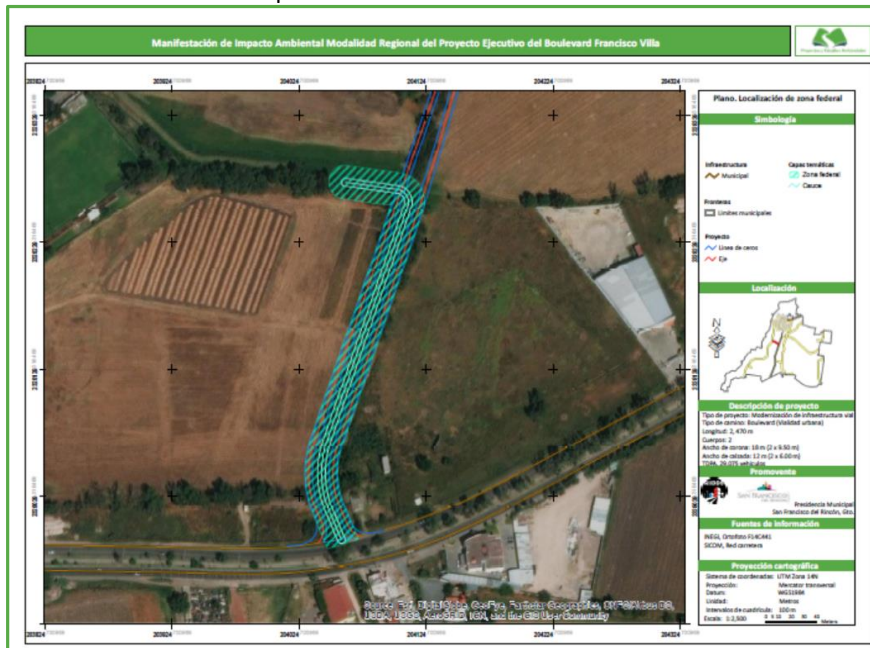
A fin de determinar la zona federal donde tendrá incidencia el proyecto, reiteramos que el cauce cuenta con una sección trapezoidal de 2.00 m en su base menor, 6.00 m en su base mayor y una profundidad de hasta 1.75 m, por lo cual para delimitar su zona federal consideramos un ancho de 10 metros a cada margen tomados a partir de su NAMO.

Mapa. Delimitación de zona federal



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

Mapa. Determinación de zona federal



Sin embargo, la superficie de ocupación del proyecto se refiere particularmente al área donde tendrá intervención la modernización y construcción del Blvd. Francisco Villa, así como sus obras complementarias, donde destacan:

Tabla. Superficies de ocupación en zona federal del arroyo Tres Marías

TIPO DE OBRA	CADENAMIENTO O REFERENCIA	LONGITUD TOTAL	ANCHO	SUPERFICIE
Eje 10	12+098 – 12+389	289.00 m	6.00 m	1734.00 m ²
Eje 20	22+085 - 22+369	284.00 m	6.00 m	1704.00 m ²
Reconformación y embovedado de sección de cauce	12+098 – 12+389	289.00 m	5.00 m	1445.00 m ²
	Cruzando obra de drenaje	46.00	5.00 m	230.00 m ²
Obra de drenaje menor	12+098	9.50 m	5.00 m	47.50 m ²
	11+113	9.50 m	3.00 m	28.50 m ²
Ciclovía	Tramos eje 10 y eje 20	Variable	1.50 m	522.50 m ²
Banqueta	12+083.5 – 12+110	26.50 m	2.00 m	53.00 m ²
Jardineras	Fin de eje 10 y Fin de eje 20	No definido	No definido	69.50 m ²
TOTAL				5834.00 m²

En conclusión, la obra tendrá una superficie de ocupación real de 5834.00 m² considerando la modernización y construcción del Blvd. Francisco Villa y sus obras complementarias (ciclovía, banquetas, obra de drenaje, áreas verdes, reconformación y embovedado de la sección del cauce), que corresponde al 64.91% de la delimitación de la zona federal realizada para el proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto corresponde a una obra de infraestructura vial, del tipo vialidad urbana, la cual se determina como una *vía general de comunicación* dado que el origen del recurso destinado para su construcción proviene del Presupuesto de Egresos de la Federación mediante el programa “Fideicomiso de Egresos de la Federación (FIDES)” enmarcándose a lo establecido en el Artículo 2 inciso C de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal. Asimismo, la modernización del Blvd. Francisco Villa tendrá intervención sobre la ribera del arroyo Tres Marías, dando lugar a la ocupación de zona federal de dicho cauce.

Es por ello que en apego a lo establecido en el Artículo 28, fracción I y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y el artículo 5, inciso B y R de su Reglamento en materia de Evaluación Impacto Ambiental (REIA) se determina la competencia del trámite federal para obtener la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental a través de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, por el desarrollo de una vía general de comunicación que tendrá ocupación en la zona federal de un cauce.

Por otro lado, en concordancia a lo establecido en el artículo 11 Fracción I y IV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) se integra la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional.

Finalmente, cabe señalar que, por la naturaleza del proyecto, su ubicación puntual, así como sus dimensiones y alcances no se prevé que los efectos ambientales producto de su ejecución incrementen o alteren los factores ambientales que abonen al cambio climático, principalmente aquellas que se refieren a las emisiones a la atmósfera, tal como se aclara en el apartado II.2.9. Generación de gases de efecto invernadero del presente capítulo.



II.1.2. Justificación

Existe una gran necesidad de dotar de infraestructura que garantice la comunicación entre las cabeceras municipales de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, puesto que forman parte de los municipios que integran la zona metropolitana de León y a su vez corresponden a ciudades económicamente activas en el Estado.

Ahora bien, considerando que el crecimiento urbano de ambas cabeceras municipales se ha regionalizado hacia el nororiente de sus respectivas manchas urbanas por la relevancia que determina su colindancia con el municipio de León, se han conformado diversas nuevas colonias, han incrementado las necesidades de servicios y aunado a ello existe gran presencia de empresas de maquila y manufactura, por lo cual el tráfico vehicular ha incrementado en los últimos años.

Esta situación ha motivado que los movimientos vehiculares ordinarios de la región nororiente se encaucen hacia el interior de las zonas urbanas, provocando embotellamientos por saturación de vehículos que se dirigen al Blvd. Juventino Rosas, que es la vialidad de comunicación con el municipio de León.

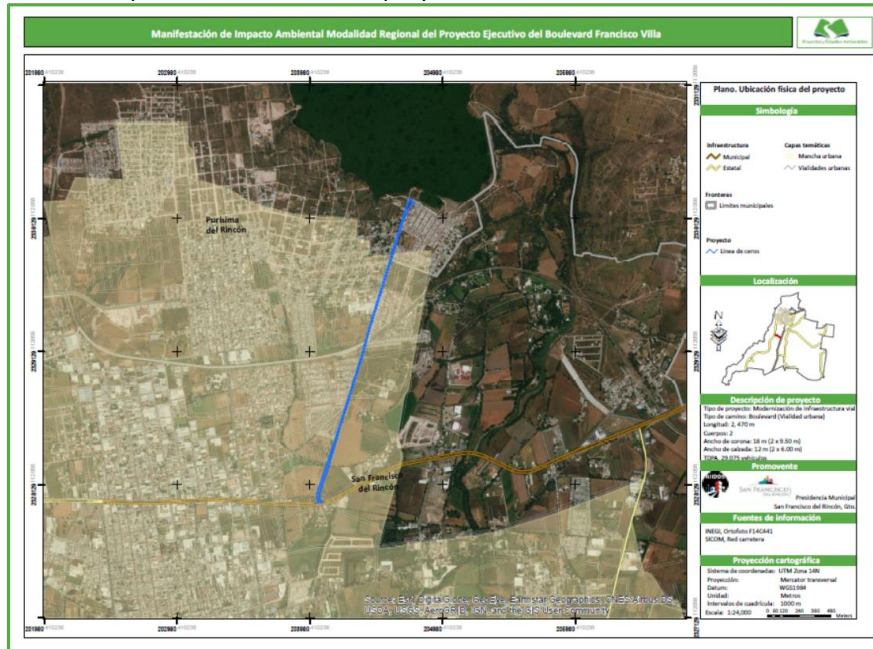
Es por ello, que se propone la Modernización del Blvd. Francisco Villa que permita garantizar la conectividad de la zona nororiente de las manchas urbanas de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón, y posteriormente continuar con su construcción hasta entroncar con el Blvd. Juventino Rosas que corresponde a una vialidad primaria que conecta con el municipio de León, Gto., evitando así la incursión de los usuarios en las vialidades de la zona urbana y por ende abatiendo cualquier posibilidad de saturación vehicular.

De esta manera se promueve una conectividad vehicular de manera ágil y segura abatiendo tiempos y costos de traslado a nivel local y regional.

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto

El proyecto desarrolla en el estado de Guanajuato teniendo ocupación en los territorios municipales de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón:

Mapa. Ubicación física del proyecto en Ortofoto. Escala 1:25, 000



De manera particular, el proyecto se desarrolla sobre el Blvd. Francisco Villa garantizando la conectividad y comunicación entre las manchas urbanas de los municipios de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón; Como se describió en el Capítulo I, subcapítulo I.1.3 la modernización se conforma por 4 ejes por lo cual a continuación se presenta la ubicación georreferenciada de los ejes que conforman el proyecto en coordenadas UTM mediante el datum WGS84 y tomando como base la zona 14N:

Tabla. Coordenadas Eje 10 (Cuerpo poniente de la troncal)

EJE 10	COORDENADAS UTM		MUNICIPIO
	X	Y	
10+000	204,727.21	2,330,271.21	Purísima del Rincón
10+100	204,694.83	2,330,176.47	
10+200	204,664.67	2,330,081.03	
10+300	204,635.27	2,329,985.59	
10+400	204,605.74	2,329,889.96	
10+500	204,576.53	2,329,794.33	
10+600	204,547.00	2,329,698.76	
10+700	204,517.73	2,329,603.13	
10+800	204,488.77	2,329,507.49	
10+900	204,459.94	2,329,411.67	
11+000	204,430.73	2,329,316.11	
11+100	204,402.41	2,329,220.16	
11+200	204,375.99	2,329,123.76	
11+300	204,347.17	2,329,028.01	
11+400	204,317.13	2,328,932.57	
11+500	204,287.28	2,328,837.25	
11+600	204,257.38	2,328,741.75	
11+700	204,227.34	2,328,646.37	

11+800	204,197.43	2,328,550.99	
11+900	204,167.46	2,328,455.62	
12+000	204,136.03	2,328,360.56	
12+100	204,103.32	2,328,266.00	
12+200	204,070.75	2,328,171.58	
12+300	204,038.05	2,328,077.09	
12+387.32	204,038.68	2,327,992.19	

Tabla. Coordenadas Eje 20 (Cuerpo oriente de la troncal)

EJE 20	COORDENADAS UTM		MUNICIPIO
	X	Y	
20+000	204,755.75	2,330,249.80	San Francisco del Rincón
20+100	204,703.53	2,330,164.66	
20+200	204,669.61	2,330,070.73	
20+300	204,640.40	2,329,975.16	
20+400	204,611.13	2,329,879.54	
20+500	204,581.85	2,329,783.92	
20+600	204,552.42	2,329,688.30	
20+700	204,522.84	2,329,592.79	Purísima del Rincón
20+800	204,493.42	2,329,497.27	
20+900	204,464.00	2,329,401.71	
21+000	204,434.58	2,329,306.19	
21+100	204,406.90	2,329,209.99	San Francisco del Rincón
21+200	204,380.39	2,329,113.63	
21+300	204,351.29	2,329,017.90	
21+400	204,321.34	2,328,922.49	
21+500	204,291.33	2,328,827.08	
21+600	204,261.49	2,328,731.62	
21+700	204,231.43	2,328,636.32	
21+800	204,201.85	2,328,540.75	
21+900	204,174.23	2,328,444.76	
22+000	204,146.55	2,328,348.61	
22+100	204,117.77	2,328,252.88	
22+200	204,085.22	2,328,158.27	
22+300	204,052.89	2,328,063.70	
22+369.85	204,071.94	2,327,998.04	

Tabla. Coordenadas Eje 30 (Ramal de conexión con calle Hacienda de San Fernando)

EJE 30	COORDENADAS UTM		MUNICIPIO
	X	Y	
30+000	204,773.49	2,330,242.54	Purísima del Rincón
30+020	204,756.40	2,330,252.85	
30+040	204,739.52	2,330,263.49	

Tabla. Coordenadas Eje 40 (Glorieta de liga entre Blvd. Francisco Villa y calle Hacienda de San Fernando)

EJE 40	COORDENADAS UTM		MUNICIPIO
	X	Y	
40+000	204,724.33	2,330,262.43	Purísima del Rincón
40+010	204,733.54	2,330,264.65	
40+020	204,735.76	2,330,273.97	

40+030	204,728.46	2,330,279.89	
40+040	204,719.78	2,330,276.09	
40+050	204,719.30	2,330,266.61	

En lo que respecta las dimensiones, la modernización del Blvd. Francisco Villa tendrá una superficie de ocupación total de 45,749.84 m², la cual se desglosa a manera de resumen en la siguiente tabla:

Tabla. Superficie de ocupación del proyecto

OCUPACIÓN	SUPERFICIE
Troncal, glorieta y ramal	29083.02 m ²
Ciclovía y banquetas	14991.82 m ²
Reconformación de cauce	1675.00 m ²
Superficie total	45749.84 m²

II.1.4. Inversión requerida aproximada

La modernización del Blvd. Francisco Villa que pretende ejecutar con una inversión proveniente al 100% del "Fideicomiso para la Infraestructura en los Estados (FIDES)", en este sentido se tiene considerado un monto de inversión total de \$ 150, 000, 000.00 más IVA (Ciento cincuenta millones de pesos 00/100 M.N. más IVA).

Para calcular el costo de las medidas de mitigación, prevención, control y compensación ambiental se consideran acciones establecidas en los manuales de buenas prácticas de ingeniería ambiental durante el proceso de preparación del sitio y construcción de una obra, asimismo se define una ejecución efectiva de obra en un periodo de hasta 24 meses en concordancia con el tiempo solicitado para la vigencia de la autorización, por lo cual para la ejecución de las medidas de ambientales generales se calcula un monto de \$3,593,400.00 (Tres millones quinientos noventa y tres mil cuatrocientos pesos 00/100 de M.N. más IVA) lo que equivale al 2.40 % del monto total de inversión.

Tabla. Acciones ambientales consideradas durante la etapa de preparación del sitio y construcción

ACCIÓN AMBIENTAL	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	MESES	COSTO TOTAL
Instalación de letrinas y mantenimiento.	\$900.00	6	24	\$129,600.00
Riego de vialidades de acceso (Auto tanques de 8, 000 L)	\$500.00	25	24	\$300,000.00
Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo	\$45,000.00	1	24	\$1,080,000.00
Instalación de depósitos para la separación de RSU	\$220.00	10	1	\$2,200.00
Disposición final y manejo de RSU	\$400.00	1	24	\$9,600.00
Instalación temporal de almacén de RP's	\$25,000.00	1	1	\$25,000.00
Instalación de depósitos para la separación de RP's	\$250.00	4	1	\$1,000.00
Disposición final y manejo de RP's	\$2,000.00	1	24	\$48,000.00
Elaboración de programas de capacitación ambiental y seguridad	\$15,000.00	1	1	\$15,000.00
Capacitación en materia de educación ambiental y seguridad	\$2,000.00	1	24	\$48,000.00
Equipo de protección personal	\$50,000.00	1	1	\$50,000.00
Señalética preventiva e inductiva en materia ambiental	\$35,000.00	1	1	\$35,000.00



Elaboración de programa de manejo e intervención de arbolado urbano	\$20,000.00	1	1	\$20,000.00
Ejecución del programa de manejo e intervención de arbolado urbano	\$650,000.00	1	1	\$650,000.00
Elaboración de programa de reforestación (revegetación)	\$20,000.00	1	1	\$20,000.00
Reforestación especies nativas	\$260,000.00	1	1	\$260,000.00
Mantenimiento de reforestación	\$20,000.00	1	12	\$240,000.00
Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental	\$20,000.00	1	1	\$20,000.00
Seguimiento Ambiental	\$25,000.00	1	24	\$600,000.00
Elaboración de informes de cumplimiento (semestral)	\$10,000.00	4	1	\$40,000.00
			Costo total	\$3,593,400.00

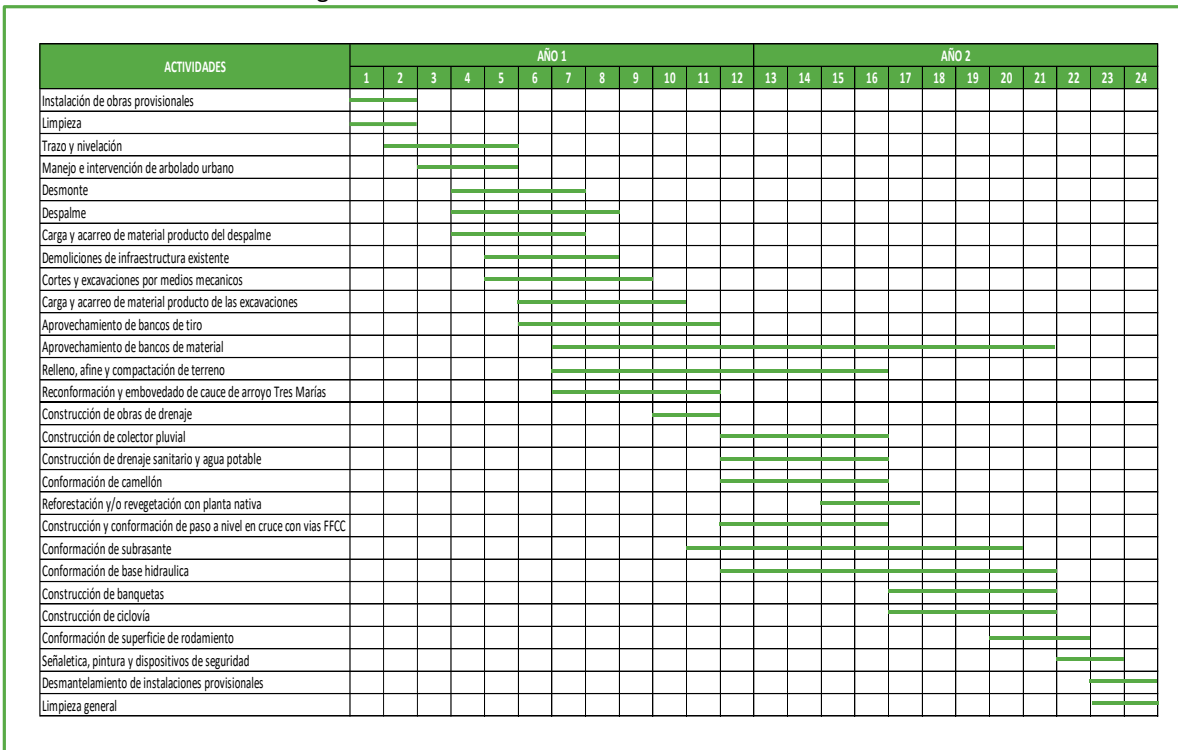
Es necesario manifestar que los costos para el cumplimiento de las medidas y acciones ambientales propuestas son inferidos y éstos dependerán de la empresa constructora encargada de la de la ejecución de la obra, así mismo los tiempos de ejecución de la obra pueden afectar los montos establecidos. Finalmente, tomando en consideración que el proyecto corresponde a una inversión de obra pública no se considera un periodo de retorno.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Programa de trabajo

El programa de trabajo propuesto para la Modernización del Blvd. Francisco Villa considera un periodo de 24 meses (2 años calendario), el cual abarca las siguientes actividades:

Tabla. Diagrama de Gantt de la modernización del Blvd. Francisco Villa



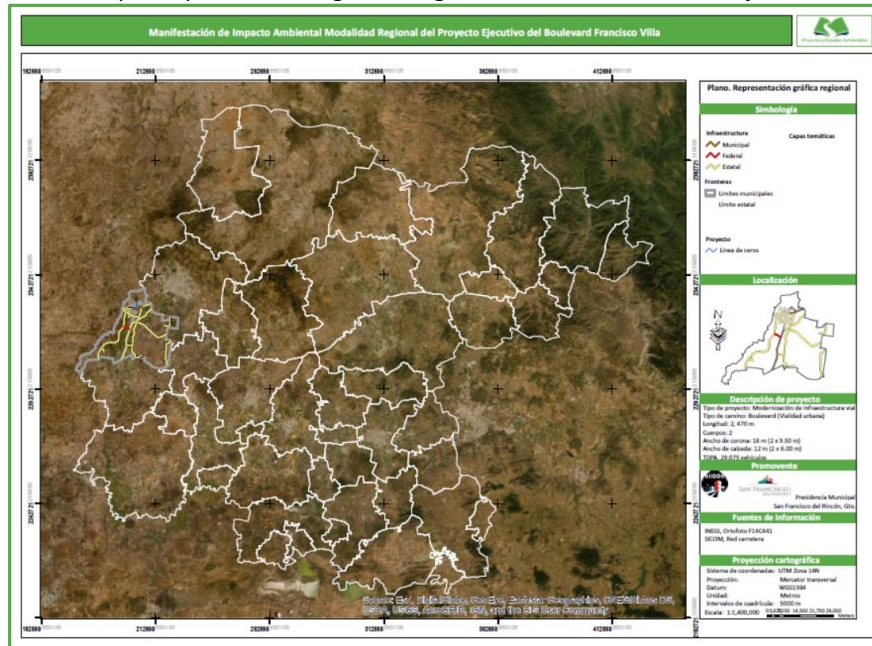
En el cronograma de trabajo se presentan las actividades constructivas más destacadas de acuerdo con los alcances del proyecto, sin embargo, las especificaciones técnicas, volumetrías, la calidad de los materiales, la normativa y los tiempos de ejecución a cumplir serán designados por el proyecto ejecutivo y/o la supervisión de obra.

II.2.2. Representación gráfica regional

Como se mencionó anteriormente, el proyecto a nivel regional se localiza la zona sur poniente del estado de Guanajuato, específicamente entre los límites territoriales de los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón. De acuerdo con su ubicación territorial se ubica en la provincia fisiográfica denominada “Eje Neovolcánico”, sin embargo, tiene ocupación en dos subprovincias fisiográficas: El primer tramo se localiza en la denominada “Altos de Jalisco” con un sistema de topeforma del tipo meseta balcánica con lomerío y el segundo tramo se desarrolla en la subprovincia denominada “Bajío Guanajuatense” con un sistema de topeforma del tipo deposito aluvial.

Este tipo de ocupación fisiográfica deriva de que el proyecto se localiza en dos municipios y a la topografía del lugar.

Mapa. Representación gráfica regional en el estado de Guanajuato.



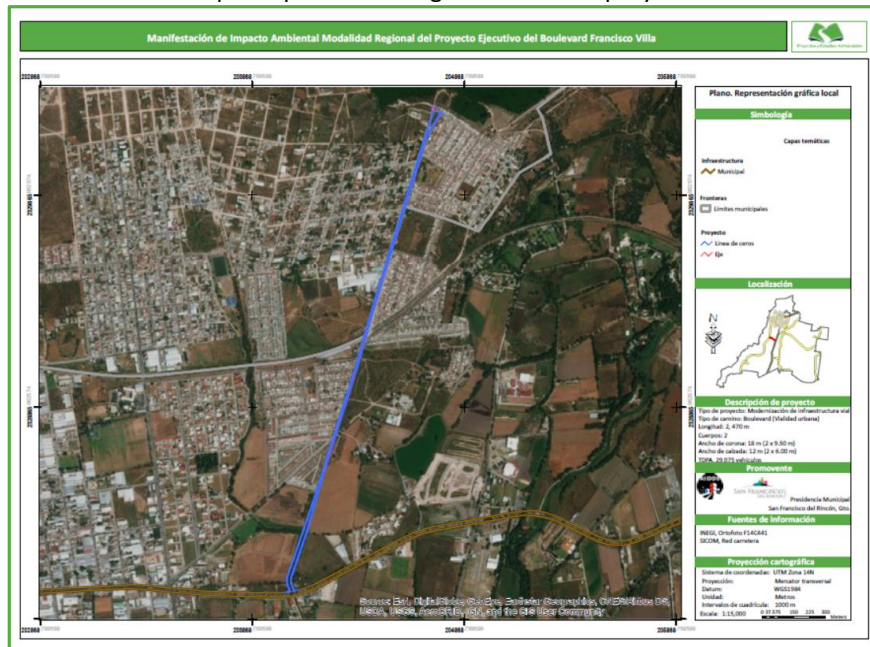
Mapa. Representación gráfica regional



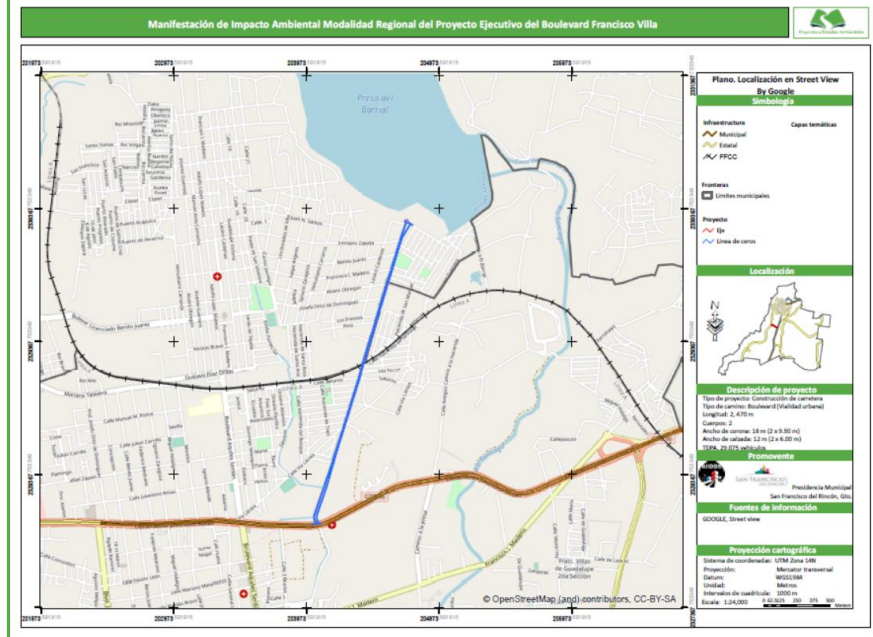
II.2.3. Representación gráfica local

A nivel local, el proyecto se localiza en la zona nororiente de las cabeceras municipales de Purísima del Rincón y 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, desarrollando una longitud de 2,477.32 ml hasta conectar con el Blvd. Juventino Rosas como se observa en el siguiente mapa:

Mapa. Representación gráfica local del proyecto.



Mapa. Ubicación del proyecto en vista calle (Street View by Google, Escala 1:24,000)



Como se ha descrito anteriormente el área de influencia del proyecto se localiza dentro de la zona urbana de ambas cabeceras municipales sobre un terreno con pendientes significativas, pero con un crecimiento urbano importante que no representa condiciones naturales en la zona, la vegetación presente muestra indicios de perturbación ya que se identifican especies inducidas y ligeros remanentes de vegetación.

El proyecto representa una solución vial que promueve la conectividad a nivel local y regional reduciendo los tiempos de traslados y acercando los mercados locales.

II.2.4. Etapas del proyecto

De acuerdo con la naturaleza y alcances del proyecto ejecutivo, a continuación, se mencionan las etapas que se pretenden desarrollar:

Tabla. Actividades a realizar por etapa de proyecto

NUMERO	ETAPA	ACTIVIDAD
1	Preparación del sitio	Camino auxiliares (obra provisional)
2		Almacén y Patios de maniobras (obra provisional)
3		Oficinas de campo (obra provisional)
4		Instalaciones sanitarias (obra provisional)
5		Limpieza
6		Trazo y nivelación con aparatos de precisión
7		Manejo e intervención de arbolado
8		Desmante
9		Despalme
10		Carga y acarreo de material producto de despalme
11	Construcción	Demolición de infraestructura existente
12		Cortes y excavaciones

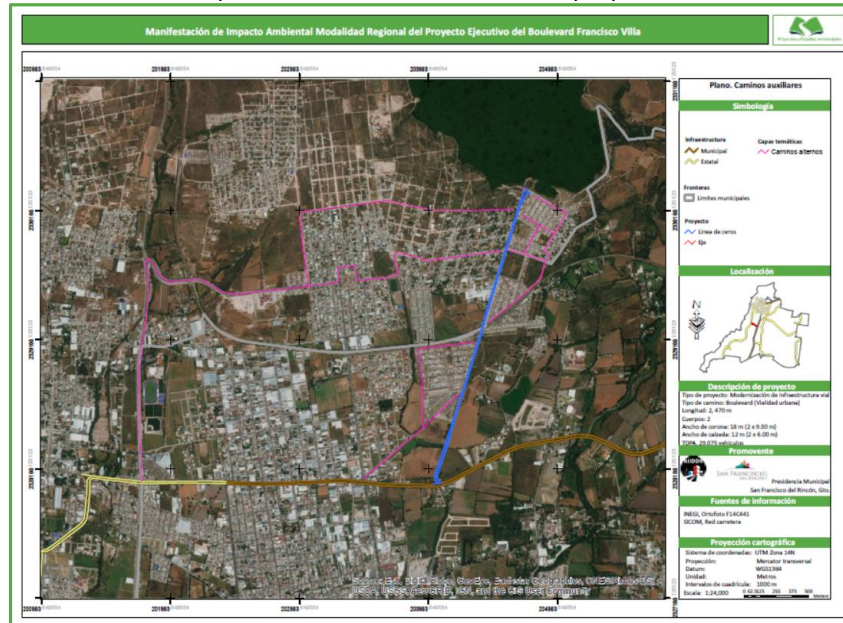
13		Carga y acarreo de materiales producto de demoliciones y excavaciones
14		Aprovechamiento de bancos de tiro
15		Aprovechamiento de bancos de material
16		Afine y compactación de terreno natural
17		Reconformación y embovedado de cauce de arroyo Tres Marías
18		Construcción de obras de drenaje menor
19		Construcción de drenaje pluvial
20		Construcción de drenaje sanitario y agua potable
21		Conformación de camellón
22		Construcción y conformación de paso a nivel en cruce con vías de FFCC
23		Reforestación y/o revegetación con planta nativa
24		Conformación de subrasante
25		Conformación de base hidráulica
26		Construcción de banquetas
27		Construcción de ciclovía
28		Aplicación de riego de impregnación o riego de liga
29		Conformación de superficie de rodamiento con concreto hidráulico
30		Señalética y pintura
31		Desmantelamiento de instalaciones provisionales
32		Limpieza general
33	Operación y mantenimiento	Conservación rutinaria
34		Reconstrucción
35		Operación

II.2.4.1. Instalación de obras provisionales

Caminos auxiliares: Considerando que el proyecto se desarrollará dentro de la zona urbana de las ciudades de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón, se aprovecharán las vialidades existentes a fin de garantizar un tránsito vehicular fluido en cualquier época del año y a cualquier hora del día.

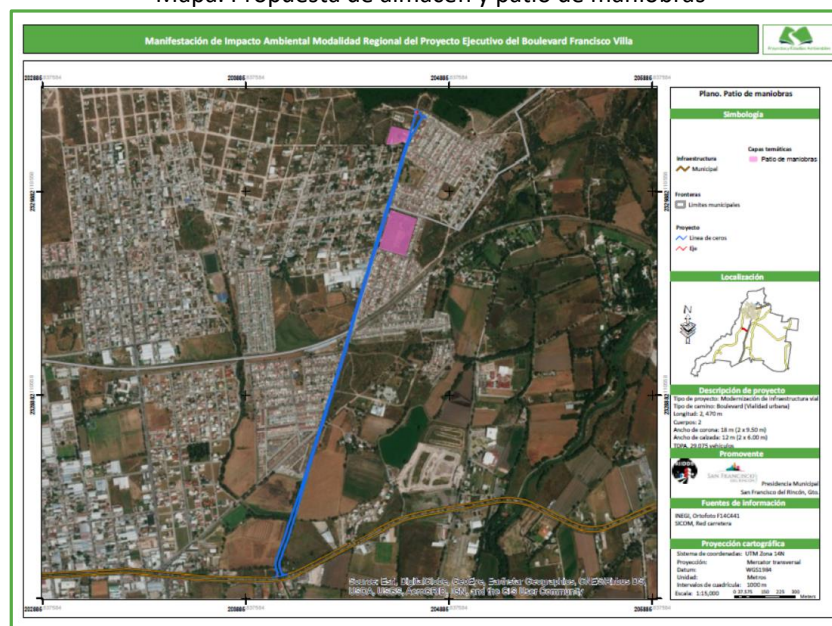
A continuación, se muestra un mapa con las rutas propuestas como caminos auxiliares, los cuales ya existen y se encuentran en condiciones óptimas para su operación, aunado a que se consideran suficientes para dar servicio a los usuarios durante el proceso constructivo de la modernización.

Mapa. Ubicación de camino auxiliar propuesto



Almacén y patios de maniobras: 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 una derrama económica local. Así mismo se instalará una infraestructura temporal para almacenar herramienta, equipo de trabajo y materiales, así como residuos generados durante la construcción de la obra. Las superficies y dimensiones de las bodegas y/o almacenes dependen de la infraestructura y de la capacidad de la empresa constructora, sin embargo, se propone dos predios alterno, los cuales tienen una superficie de 25,000 m² y 7,500 m², ambos predios se localizan en el área de influencia del proyecto y no cuentan con vegetación nativa susceptible de afectación dado el uso urbano que prevalece en la zona.

Mapa. Propuesta de almacén y patio de maniobras



Oficinas de campo: Debe considerarse la instalación de oficinas móviles en la zona del proyecto, las cuales pueden ser trailers y/o remolques equipados. La cantidad y dimensiones de las oficinas dependen de la infraestructura y la capacidad de la constructora responsable de la obra, sin embargo, se propone la siguiente infraestructura:

Tabla. Infraestructura propuesta para oficinas.

OBRA	TIPO DE CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	SUPERFICIE
Oficina móvil	Móvil prefabricado sobre remolque con capacidad de 10 a 20 personas	2.44 m x 9.75 m	23.79 m ²

Imagen. Ejemplo de oficina móvil



Instalaciones sanitarias: Se propone la instalación de letrinas móviles en una densidad de 1 por cada 10 trabajadores, considerando que se prevé la contratación de 60 personas, se prevé la instalación de 6 letrinas. La constructora encargada de la obra deberá garantizar el mantenimiento y la limpieza de las letrinas, así como la disposición final de las aguas residuales generadas en la planta de tratamiento municipal, esto a través de la contratación del servicio con una empresa especializada.

Imagen. Ejemplo de letrinas móviles para obra.



II.2.4.2. Preparación del sitio

Limpieza: Antes de iniciar los trabajos referentes a la ejecución de la obra, se llevará a cabo una primera limpieza que se encargará del retiro de materiales no aptos dentro de la zona de proyecto

para de este modo facilitar el tránsito de unidades, de personal y de todo el movimiento dentro de la obra para generar una mayor fluidez en el sitio. Entre los cuales se encuentra principalmente basura y escombros.

Se deberá realizar la remoción de todo material no requerido o que perjudique el sitio de la obra, debiendo de colocar el producto de la limpieza fuera de la obra, en los sitios destinados y/o indicados por la supervisión ambiental.

El área de intervención con acciones de limpieza preliminar será de 45,749.84 m² que corresponde a la superficie de ocupación del proyecto, y el volumen de generación de residuos producto de la limpieza se considera variable.

Trazo y nivelación: Consiste en la revisión y colocación de referencias en una longitud total de 2,477.32 ml que corresponde a las longitudes que conforman la troncal del proyecto, determinando la correcta delimitación de los alineamientos horizontales y verticales de acuerdo con la geometría del proyecto, siempre en apego a la normativa de Secretaría de Comunicaciones y Transportes, los trabajos se realizan por medio de aparatos electrónicos de alta precisión, cinta métrica, tránsito y todo el equipo topográfico requerido en campo para llevar a cabo la correcta ejecución de los trabajos.

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 cerros, cabe señalar previo a la realización de estas acciones deben ser autorizadas por las direcciones de ecología de ambos municipios de acuerdo con sus ámbitos de competencia. Se tiene un inventario de 211 ejemplares de especie nativas e inducidas, tal como se muestra a continuación:

Tabla. Inventario de ejemplares arbóreos y arbustivos a intervenir.

CANTIDAD	NOMBRE COMÚN	ESPECIE
86	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>
8	Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>
40	Pirul	<i>Schinus molle</i>
4	Palma	<i>Phoenix canariensis</i>
9	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>
13	Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>
10	Laurel	<i>Ficus benjamina</i>
2	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
30	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
2	Órgano	<i>Marginatocereus marginatus</i>
1	Granjeno	<i>Celtis pallida</i>
3	Sauce	<i>Salix babylonica</i>
3	Limón	<i>Citrus x limon</i>
211	TOTAL	

Desmote: Es la actividad que se ocupa del retiro de maleza, pastos hierba y vegetación no trasplantable que se encuentra dentro del área de proyecto. De acuerdo con la norma N-CTR-CAR-1-01-001/00 de la S.C.T el desmote describe las siguientes actividades:

- Rosa, que consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembras.

- Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces
- Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al banco de desperdicios que sea indicado por el proyecto y/o la supervisión.

La superficie de desmonte corresponde únicamente al área donde se llevará a cabo la ampliación de la troncal, así como el emplazamiento de sus obras complementarias, y dicha área es de 16,217.55 m², y está representada casi en su totalidad por herbáceas anuales o de temporal derivado de los usos actuales del suelo en la zona urbana.

Despalme: Se refiere 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 del despalme se retira a los puntos de acopio considerados para posteriormente reutilizarse en actividades de restauración y mejoramiento de suelos.

Considerando que el proyecto conformará la ampliación del camino en una superficie de 16,217.55 m² y la mecánica de suelos arroja un espesor de 0.09 m de capa vegetal, se calcula un volumen de despalme que corresponde a 1,460 m³, dicho material es susceptible de reutilizarse en las labores de revegetación, arroje de estructura de pavimento, conformación de jardineras o bien su disposición final en un banco de tiro autorizado.

Carga y acarreo de material producto del despalme: Corresponde a las actividades de retiro del material que resulte del despalme para conservar el área libre de obstáculos que impidan o dificulten el avance. Se llevará a cabo la carga por medios mecánicos ya sea excavadora o retroexcavadora en camiones tipo “volteo” de 7.00 m³ y 14.00 m³ y posteriormente se procede al acarreo hacia el punto designado por la supervisión, mismo que deberá estar habilitado y autorizado como almacén temporal para el posterior reusó del suelo edáfico en actividades de arroje de taludes.

Se pretende realizar el manejo y disposición final 1,460 m³, producto del despalme. Lo que implica mover o disponer dicho volumen de material a través de la carga de 210 viajes en camiones de 7 m³ de capacidad o 105 viajes de 14 m³.

II.2.4.3. Construcción

Demolición de infraestructura existente: Consiste en el retiro total de la infraestructura vial existente, con el objeto de preparar el sitio para emplazar la nueva estructura, considera a su vez la carga, acarreo y retiro de los residuos generados a un sitio autorizado por la supervisión y que cuente con autorización en materia ambiental.

Existe una longitud de aproximadamente 1,830 m de infraestructura existente con anchos variables desde 3.50 m hasta 10 m. El espesor aproximado oscila en los 40 cm, hasta llegar a nivel de terraplén y aprovecharse esta capa para el desplante de la nueva estructura de pavimento.

Por lo cual, se prevé la demolición y generación de hasta 5,590 m³ de residuo principalmente de concreto asfáltico e hidráulico.



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 horizontales planteados en la topografía para dar alojamiento de manera correcta a las capas que conforman el cuerpo o estructura de la vialidad, dígame subrasante, bases y pavimentos.

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 en cada eje; y una longitud de aproximadamente 2,477.32 m y profundidades variables de excavación que oscilan entre los 0.58 m – 0.73 m – 1.03 m, se prevé una generación de residuos producto del corte y excavaciones de hasta 27,804.26 m³.

Este volumen debe considerarse para su disposición final en un banco de tiro autorizado.

Carga y acarreo de materiales producto de demoliciones y excavaciones: Corresponde a las actividades de retiro del material producto de las demoliciones, los cortes y excavaciones para conservar el área libre de abastecimiento de material que obstruyan las maniobras o en su defecto que se arrastre hacia escurrimientos naturales. Para realizar dichas acciones se realiza la carga por medios mecánicos ya sea excavadora o retroexcavadora en camiones tipo “volteo” de 7.00 m³ y 14.00 m³ y posteriormente se procede al acarreo hacia el punto designado por la supervisión, mismo que deberá estar habilitado y autorizado como banco de tiro.

Con la ejecución de la obra se prevé el manejo y disposición final de 27,804.26 m³ producto de las cortes y excavaciones, así como 5,590 m³ de residuo principalmente de concreto asfáltico e hidráulico derivado de las demoliciones realizadas.

El volumen total de residuos de manejo especial generado es de aproximadamente 33,395 m³, lo que implica 2,385 viajes de residuo al banco de tiro ocupando camiones con capacidad de 14 m³.

Aprovechamiento de bancos de tiro y de material: Se refiere al uso de sitios autorizados como bancos de tiro para la disposición adecuada de los residuos de manejo especial, tal es el caso, del volumen excedente del corte el cual no pueda ser reutilizado en obra; los bancos de material son aquellos donde se lleva a cabo el aprovechamiento de material pétreo, mismo que es requerido para la construcción de la obra.

No se tiene contemplado la habilitación de bancos de materiales temporales, los materiales requeridos para la construcción de la obra deberán provenir de bancos de materiales autorizados en materia de impacto ambiental por la entidad competente.

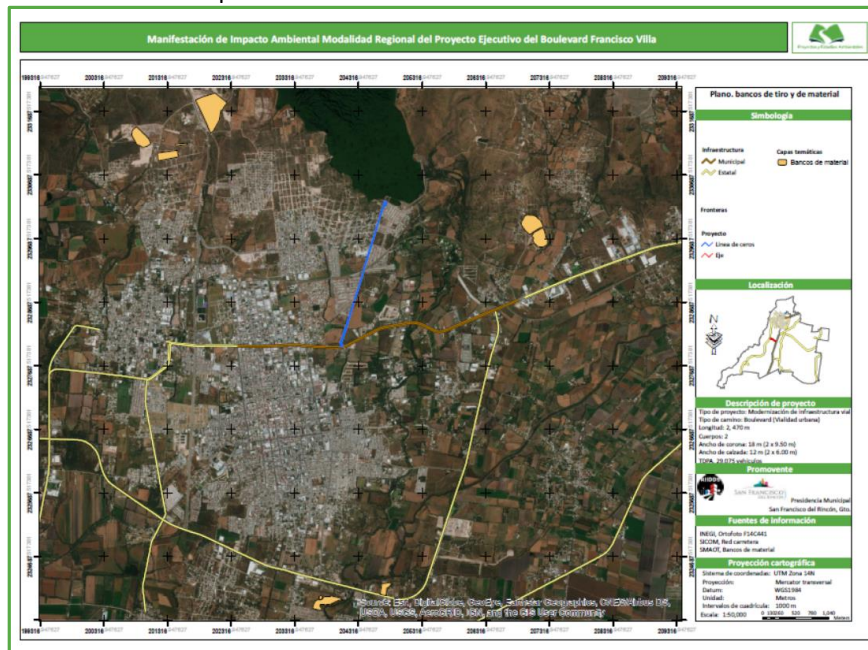
Para desarrollar la obra con los alcances previstos se requiere el abastecimiento de 25,800 m³ de material de banco entre agregados pétreos y tepetates.

En este sentido, se llevó a cabo un análisis para proponer los bancos de materiales con autorización vigente y que, por su distancia de acuerdo con la obra, así como el tipo material que aprovecha sean susceptibles para abastecer la obra, todo ello de acuerdo con la base de datos de bancos de materiales del Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato:

Tabla. Bancos de material y de tiro propuestos

TIPO DE PROPIEDAD	NOMBRE	CLAVE	MATERIAL	AUTORIZACION	UBICACIÓN	DISTANCIA RESPECTO A OBRA
Propiedad Ejidal	Estación de San Francisco	PUR017	Tepetate	No definida	Purísima del Rincón	3 km al nororiente de la obra
Propiedad Ejidal	Ejido San Francisco	PUR001	Tepetate	No definida	Purísima del Rincón	3 km al nororiente de la obra
Propiedad Ejidal	Guardarrayas Purísima	PUR005	Tepetate	No definida	Purísima del Rincón	3.5 km al norponiente de la obra
Pequeña propiedad	Guardarrayas Purísima	PUR002	Tepetate	No definida	Purísima del Rincón	4.0 km al norponiente de la obra
Pequeña propiedad	Guardarrayas Purísima	PUR003	Tepetate	No definida	Purísima del Rincón	4.0 km al norponiente de la obra
Pequeña propiedad	La Bufanda	SFR035	Agregados pétreos	No definida	San Francisco del Rincón	10.0 km al sur de la obra
Pequeña propiedad	Las Animas	SFR037	Agregados pétreos	No definida	San Francisco del Rincón	10.0 km al sur de la obra

Mapa. Localización de bancos cercanos a la obra



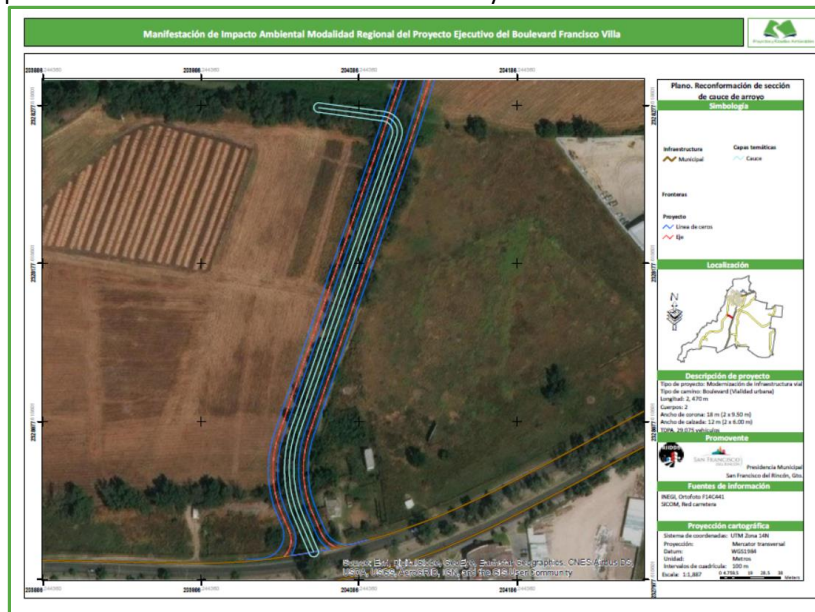
Los bancos de material propuestos para el abastecimiento de la obra y aquellos requeridos para la disposición de material excedente dependerán de la contratista, así mismo el material puede ser suministrado de cualquier banco de material siempre y cuando cumplan con la calidad de laboratorio y cuenten con autorización en materia ambiental.

Afine y compactación de terreno natural expuesto: 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 2,477.32 ml y un ancho de sección promedio de 15 m que equivale a una superficie de 37,160 m².

Reconformación y embovedado de cauce de arroyo Tres Marías: Corresponde a la limpieza y desazolve de una longitud aproximada de 335 metros lineales del cauce del arroyo, aunado a ello es necesario reconformar la cubeta del cauce generando una sección rectangular de 5 metros de base por la citada longitud generando una intervención en una superficie de 1,675 m². Esto para garantizar el flujo del escurrimiento de acuerdo con los cálculos de los periodos de retorno establecidos en el estudio hidrológico.

Mapa. Delimitación de zona de reconformación y embovedado de cauce del arroyo



Plano. Sección tipo de embovedado de arroyo

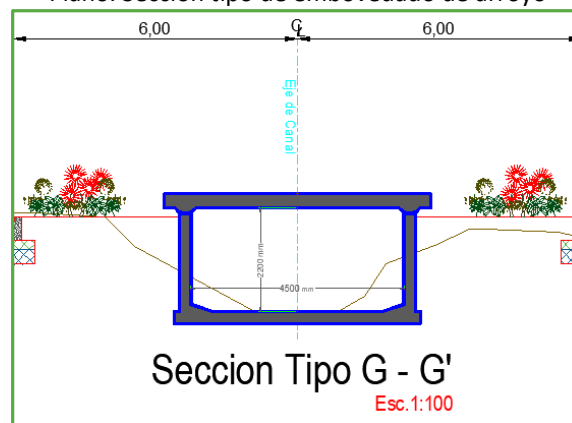


Tabla. Reconformación y embovedado de cauce del arroyo

TIPO DE OBRA	CADENAMIENTO O REFERENCIA	LONGITUD TOTAL	ANCHO	SUPERFICIE
Reconformación y embovedado de sección de cauce	12+098 – 12+389	289.00 m	5.00 m	1445.00 m ²
	Cruzando obra de drenaje	46.00	5.00 m	230.00 m ²

Construcción de obras de drenaje menor: Corresponde a elementos estructurales que eliminan la inaccesibilidad de un camino provocada por escurrimientos naturales o artificiales, esto mediante elementos que dan continuidad a los escurrimientos, permitiendo encausar los que capta la cuenca local. De tal manera que su objetivo es dar salida al agua que se llegue a acumular en el camino, evitando daños estructurales al mismo. Las obras de drenaje menor tienen como característica principal sus dimensiones, ya que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) establece como obras menores aquellos conductos de cualquier forma que presenten un ancho total de claro de hasta 6 metros, las estructuras que presenten un claro mayor a 6 metros son clasificadas como obras de drenaje mayor.

El proyecto Modernización del Blvd. Francisco Villa considera una (1) obra de drenaje menor, la cual presenta las siguientes características:

Tabla. Características de las obras de drenaje menor

No. DE OBRA	TIPO DE OBRA	UBICACIÓN	DIMENSIONES (ALTO X ANCHO)	LONGITUD	SUPERFICIE	SUPERFICIE EN ZONA FEDERAL
1	Losa de concreto	11+113	1.70 x 3.00 m	9.50 m	28.50 m ²	28.50 m ²
2	Losa de concreto	12+098	1.70 x 5.00 m	9.50 m	47.50 m ²	47.50 m ²

Imagen. Corte obra de drenaje 11+113

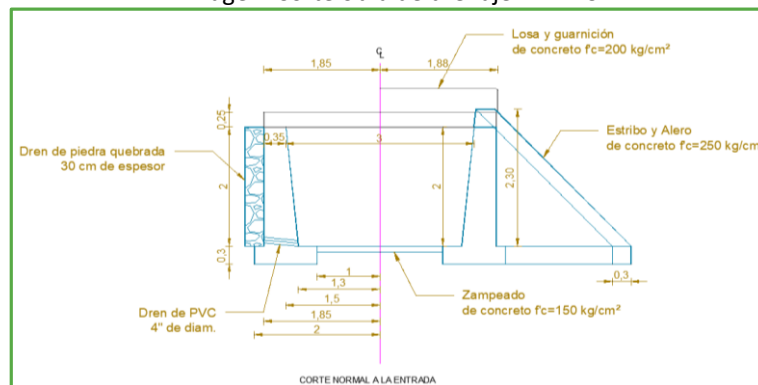
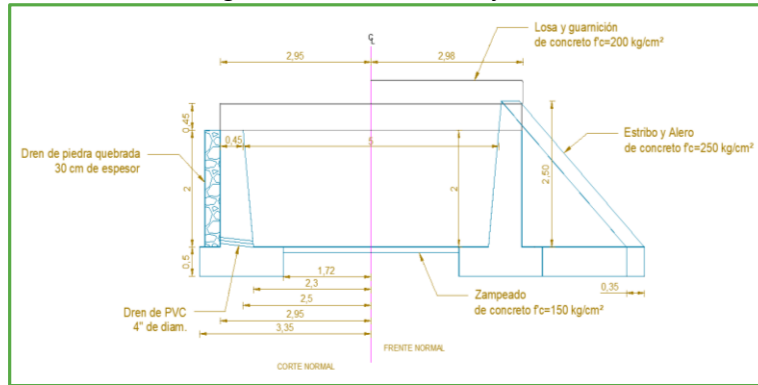


Imagen. Corte obra de drenaje 12+098



Construcción de drenaje pluvial: Se refiere a la construcción de infraestructura hidráulica que permita la captación, colecta y distribución de las aguas pluviales a lo largo de la troncal hasta su descarga en el cuerpo receptor.

En nuestro caso en particular consiste en el suministro e instalación de 1,521.80 m de tubería PEAD de diámetro variable entre 18” y 42”, así como 26 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, aprovechando el cajeo realizado durante la etapa de cortes y excavaciones y casi a la par de la conformación de la estructura de pavimentos.

Imagen. Detalle de instalación de tubería pluvial

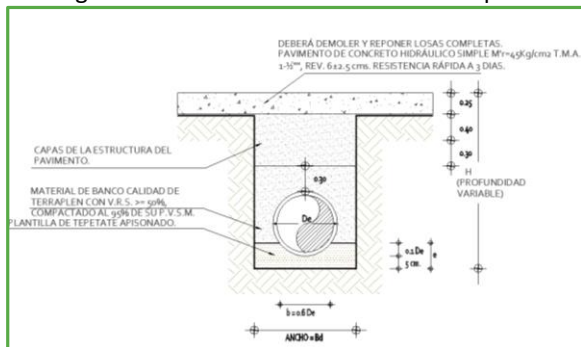


Imagen. Detalle de pozo de visita

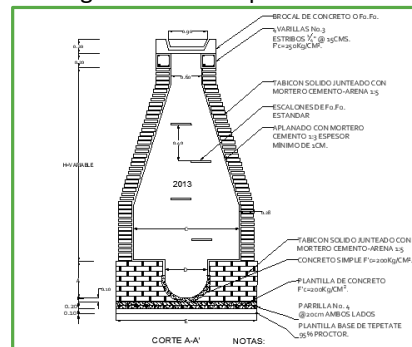
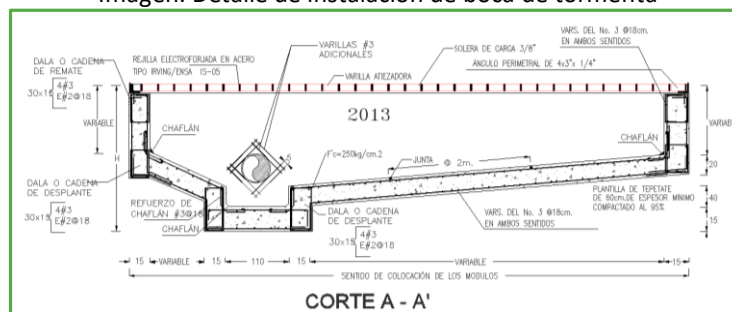


Imagen. Detalle de instalación de boca de tormenta



Construcción de drenaje sanitario y agua potable: Se llevará a cabo la instalación de 4,477.57 ml de tubería de PVC clase RD-26 de 4” de diámetro y 54 cajas de válvulas tipo 9 de 1.20x0.90x1.25 m,

así como válvulas, conectores y atraques para garantizar la cobertura y dotación de agua potable a los habitantes de la zona.

Imagen. Detalle de instalación de tubería de agua potable

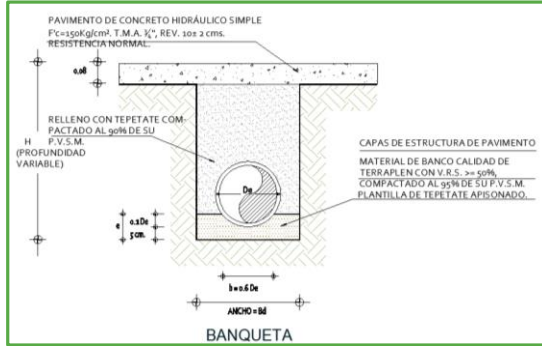


Imagen. Detalle de caja de válvulas

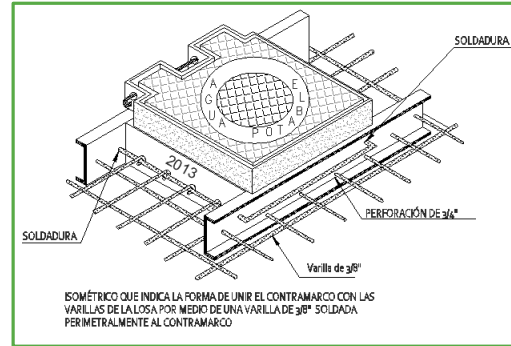
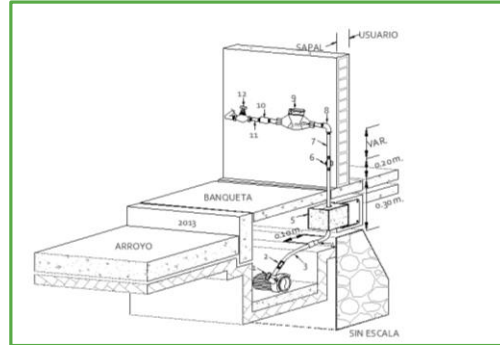


Imagen. Detalle de toma domiciliaria



Asimismo, se considera el emplazamiento del drenaje sanitario a través del suministro e instalación de 4,582 m de tubería de PVC sanitario de diámetros variables entre 25 cm y 45 cm, así como la construcción de 92 pozos de visita con profundidad variable de 1.25 hasta 3.50 m, y todas las conexiones necesarias.

Imagen. Detalle de instalación de tubería de drenaje sanitario

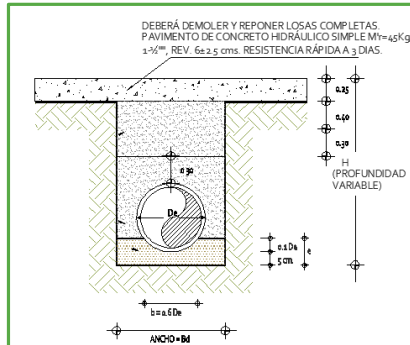


Imagen. Detalle de pozo de visita de caída adosada

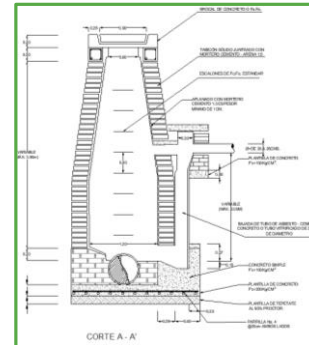
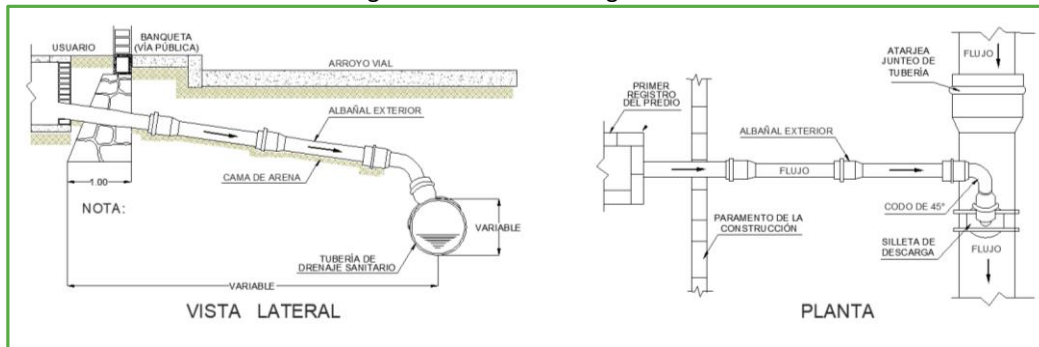


Imagen. Detalle de descarga sanitaria

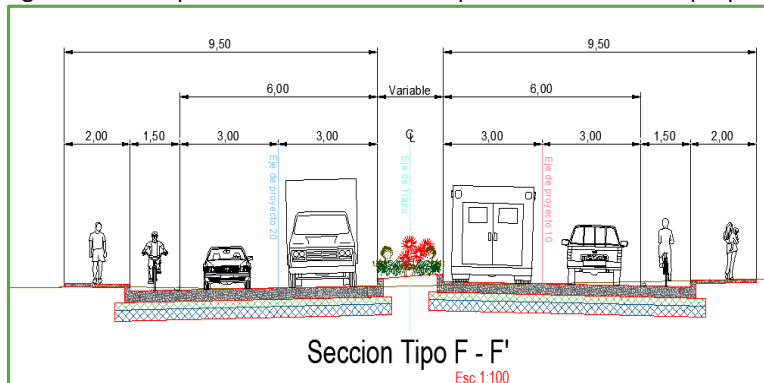


Estas actividades se harán aprovechando el cajeo que se desarrollará durante el proceso constructivo y se ubicaran en la zona de banquetas.

Conformación del camellón: La modernización consiste en la construcción de dos ejes que conforman la troncal (Eje 10 y Eje 20), los cuales son separados por un camellón de ancho variable, el cual en algunos puntos corresponde a un muro de mampostería con altura y dimensión variable y en otros puntos en espacios delimitados por bordillos.

Posteriormente esa superficie que conforma el camellón será susceptible de revegetación con planta nativa.

Imagen. Sección tipo de camino donde se representa el camellón propuesto



Construcción y conformación de paso a nivel en cruce con vías de FFCC: Consiste en preparación del sitio, acondicionamiento, construcción de las obras civiles y de protección de la infraestructura ferroviaria que permitan y garanticen un cruce adecuado sin alterar la funcionalidad de las vías férreas ni limitar la movilidad vehicular y peatonal.

De manera particular, es necesario realizar el retiro de la infraestructura existente (durmientes y rieles) en el punto de cruce, posteriormente se procede a realizar un cajeo para habilitar el espacio que permita alojar la estructura de pavimento ideal para soportar el tráfico vial y férreo.

En este caso se realiza la conformación de una capa subyacente de 30 cm, posteriormente se coloca la capa subrasante de 30 cm, la base hidráulica de 20 cm y el concreto hidráulico de 23 cm, asimismo

se coloca una membrana geotextil para proteger el balasto de contaminación de agregados finos durante la construcción de las terracerías y pavimentos del cruce a nivel.

Finalmente, se acondicionará el cruce a nivel con una superficie de rodadura a base de losas de concreto reforzados prefabricados sobre durmientes de madera, fijando dichas piezas mediante pernos antirrobo para soportar la capacidad de carga permitida en la vialidad que cruza a la vía férrea.

Imagen. Sección tipo del cruce a nivel

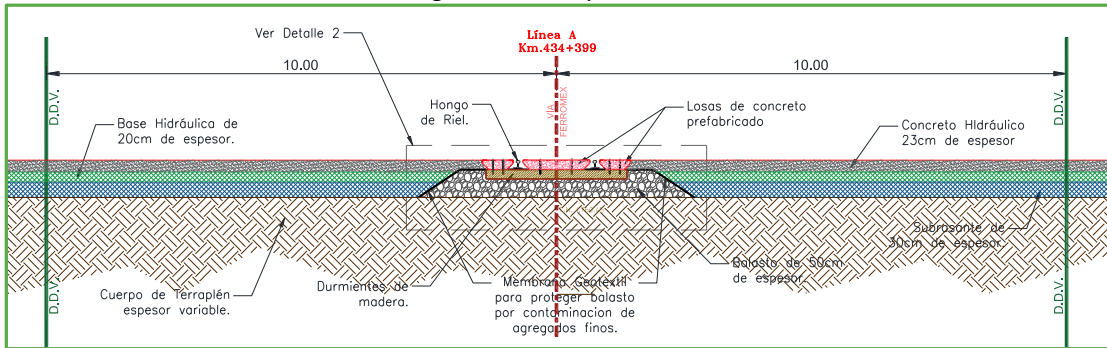


Imagen. Detalle de losas de concreto y durmientes

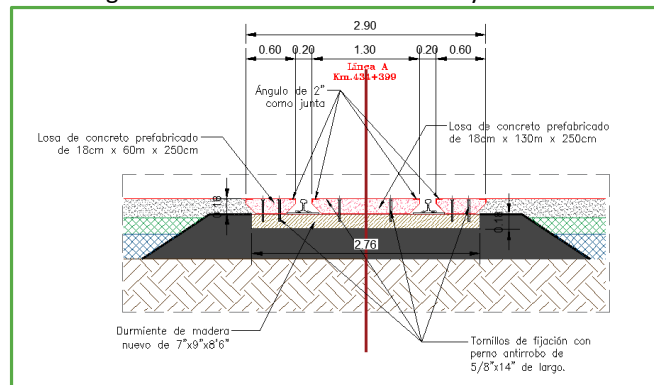
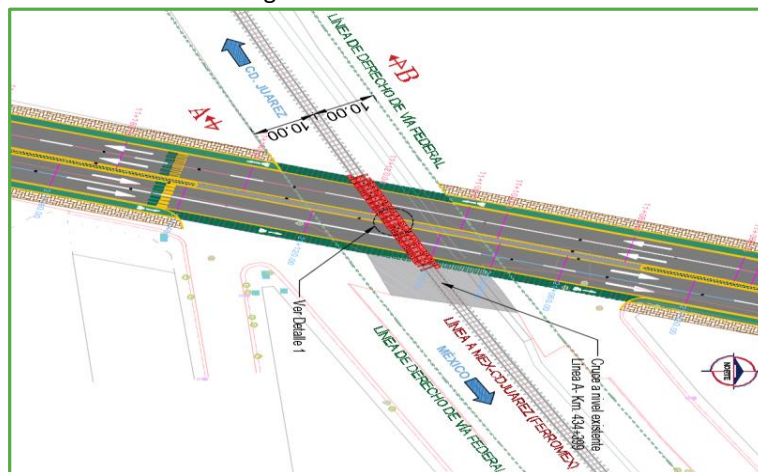


Imagen. Planta de cruce a nivel





Reforestación y/o revegetación con planta nativa: Consiste en la plantación de ejemplares arbóreos y/o arbustivos nativos en las zonas que conforman el camellón, esta acción de compensación ambiental deriva de un programa de imagen urbana que considera el proyecto ejecutivo.

Se pretende realizar la plantación y revegetación con aproximadamente 600 ejemplares arbóreos y/o arbustivos de especies nativas de la región en aquellas zonas dentro del camellón que presenten la superficie adecuada para su adaptación y desarrollo, dicha superficie disponible corresponde a 3,000 m².

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 sobrecancho a ambos lados de acuerdo las dimensiones del proyecto.

Se prevé el suministro de 9,720 m³ de material con características físicas para emplearse como capa subrasante.

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 7,680 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.

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.

Para la conformación de banquetas se requiere un aproximado de 750 m³ de concreto hidráulico.

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



La superficie de ocupación de la ciclovía es de 7,431 m² y de acuerdo a la espesor requerido de 23 cm se prevé un volumen de 1,710 m³ de concreto hidráulico.

Riego de impregnación o riego de liga: 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.

La superficie donde se aplicará la emulsión corresponde a la longitud total del tramo 2477.32 y un ancho de sección promedio de 15 m que equivale a una superficie de 37,160 m².

Superficie de rodamiento: Consiste en la conformación de una losa de concreto hidráulico sobre la base ya preparada con el riego de liga. El espesor de la losa es de 23 cm, asimismo se considera la sección de la calzada de la troncal que equivale a 12 m (4 carriles de 3.00 m) y una longitud de 2477.32 ml.

El volumen de concreto hidráulico corresponde a 6,837.40 m³.

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.

Desmantelamiento de instalaciones provisionales: Se deberán desmantelar las instalaciones temporales, que tenían la función bodegas, baños, etc., de tal manera que se entregue la obra en condiciones aceptables de operación y limpieza.

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.2.5. Operación y mantenimiento

El proyecto corresponde a una infraestructura permanente que dará servicio a diversas colonias y usuarios de la cabecera municipal de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón permitiendo una conectividad ágil y segura.

De tal manera que para brindar una infraestructura vial en óptimas condiciones se debe considerar el mantenimiento preventivo y correctivo, el cual considera las siguientes acciones:

Conservación rutinaria: Consiste en la ejecución de las acciones que garantizan 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:

Trabajos de conservación Rutinaria

- 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

Trabajos de conservación Periódica: En ella se considera la limpieza de la superficie de rodamiento, limpieza y desazolve de obras de drenaje, bacheo y deformaciones de superficie de rodamiento. Así mismo se debe considerar el mantenimiento en la pintura y señalética, y la limpieza general de residuos en el derecho de vía, así como el deshierbe o roza de maleza.

- Obras de drenaje y subdrenaje
 - Reparación de cunetas y contracunetas
 - Reparación de lavaderos
 - Limpieza de colectores y pozos de visita
 - Limpieza y reparación de cajas de válvulas
 - Reparación aislada de subdrenes
- Pavimentos
 - Renivelaciones
 - Recorte de pavimento
- Obras de drenaje
 - Calafateo de fisuras
 - Reparación de grietas
 - Reparación y resane en elementos de concreto
- Señalamiento y dispositivos de seguridad
 - Reposición aislada de señales verticales
 - Reposición y reparación de dispositivos diversos

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

- Reparación mayor de cunetas y contracunetas

- Reposición de subdrenos
- 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

Operación: Consiste en el uso y operación de la infraestructura vial, contempla el tránsito continuo de vehículos que transitan diariamente sobre el Blvd. Francisco Villa.

II.2.6. Desmantelamiento y abandono del sitio

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. Únicamente se desmantelarán aquellas instalaciones temporales que hayan sido emplazadas durante la etapa de construcción, principalmente bodegas y baños móviles.

II.2.7. Requerimientos de personal e insumos

Durante la construcción de la obra se prevé el uso maquinaria y equipo, a continuación, se describe una relación inferida ya que la infraestructura empleada durante el desarrollo de la obra depende de la capacidad de la constructora que ejecutará el proyecto:

Tabla. Maquinaria y Equipo

MAQUINARIA	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (lb)	PODER CALORIFICO DE COMBUSTIBLE			
		UNIDADES BEP/ bl	BEP / bl	Pci (MJ/bl)	Pci (MJ/kg)
Camioneta estacas 3.5 ton	0.65	0.7575	0.49	3,808.50	517,956.03
Camioneta Pick-Up 1.5 ton	0.36	0.7575	0.27	2,115.83	287,753.35
Camión de volteo	0.57	0.8904	0.51	2,874.12	390,880.30
Autotanque	0.06	0.8904	0.05	277.15	37,692.03
Excavadora	0.10	0.8904	0.09	485.01	65,961.05
Retroexcavadora-Cargador	0.03	0.8904	0.03	161.67	21,987.02
Motoconformadora	0.04	0.8904	0.03	196.31	26,698.52
Compactador	0.09	0.8904	0.08	431.12	58,632.05
Tractor D8	0.08	0.8904	0.07	390.70	53,135.29
Mezcladora de concreto	0.14	0.8904	0.13	718.53	97,720.08
Vibrador para concreto	0.01	0.7575	0.00	33.85	4,604.05
Pulidora de concreto	0.00	0.7575	0.00	16.93	2,302.03

II.2.7.1. Personal aproximado a utilizar durante el transcurso de la obra

El personal requerido para llevar a cabo la construcción de la obra es de aproximadamente 60 trabajadores, tal como se describe a continuación:

Tabla. Personal requerido

CANTIDAD	PUESTO	ETAPA DE PROYECTO	TIPO DE MANO DE OBRA	HORARIO	TIPO DE EMPLEO	DISPONIBILIDAD LOCAL
1	Superintendente de obra	Preparación de sitio y construcción	Calificada	7:00–18:00 hrs.	Temporal	No
1	Residente de obra					
1	Residente ambiental					
2	Topógrafo		No calificada			Si
3	Maestro oficial					
12	Operador de maquinaria					
20	Chofer					
10	Albañiles					
10	Ayudante general					

Es importante mencionar que la cantidad de personal descrito es inferido y depende directamente de la capacidad e infraestructura de la constructora responsable de la ejecución de la obra.

II.2.7.2. Materiales e insumos

El listado de materiales e insumos requeridos en la obra se infiere en la siguiente tabla:

Tabla. Listado de materiales e insumos

MATERIALES	CANTIDAD	ORIGEN Y UBICACION	BANCO Y NO. DE AUTORIZACION
Acero	Variable	Materialistas especializados	No aplica
Concreto premezclado		Materialistas de la zona	
Mampostería		Bancos autorizados	Se desconoce
Piedra bola			
Tepetate			
Grava			
Arena			
Cemento		Materialistas de la zona	No aplica
Cal			
Varilla, alambre y alambrón			
Paramentos de hormigón		Materialistas especializados	
Madera		Materialistas de la zona	
Agua		Pozos de la zona	
Combustibles		Gasolinera cercana	
Aceites		Materialistas de la zona	
Contenedores			

Es importante mencionar que la relación de materiales e insumos descritos es inferida y depende del proyecto ejecutivo y la validación de la supervisión de obra.

II.2.7.3. Combustibles

El listado de materiales e insumos requeridos para la obra es inferido y se describe a continuación:

Tabla. Combustibles y lubricantes

CALCULOS DE COMBUSTIBLES									
MAQUINARIA Y EQUIPO					FUENTE DE EMISIÓN		DATO DE ACTIVIDAD		
CONCEPTO	CANTIDAD	USO MAQUINARIA AL DIA (hr)	DIAS USADOS AL AÑO	USO DE MAQUINARIA ANUAL	DIESEL (l/h)	GASOLINA (l/hr)	l/año	Sector	Subsector
Camioneta estacas 3.5 ton	4	5	280	1,400	-	18	100,800	Transporte	Transporte terrestre
Camioneta Pick-Up 1.5 ton	4	5	280	1,400	-	10	56,000	Transporte	Transporte terrestre
Camión de volteo	10	4	280	1,120	8	-	89,600	Transporte	Transporte terrestre
Autotanque	4	6	60	360	45	-	8,640	Transporte	Transporte terrestre
Excavadora	2	6	60	360	21	-	15,120	Transporte	Transporte terrestre
Retroexcavadora-Cargador	2	7	60	420	6	-	5,040	Transporte	Transporte terrestre
Motoconformadora	2	6	30	180	17	-	6,120	Transporte	Transporte terrestre
Compactador	2	7	120	840	8	-	13,440	Transporte	Transporte terrestre
Tractor D8	2	7	20	140	43.5	-	12,180	Transporte	Transporte terrestre
Mezcladora de concreto	4	4	280	1,120	5	-	22,400	Transporte	Transporte terrestre
Vibrador para concreto	2	2	224	448	-	1	896	Transporte	Transporte terrestre
Pulidora de concreto	2	4	112	448	-	0.5	448	Transporte	Transporte terrestre

Es importante citar que la relación y cantidades de combustibles enlistados son inferidas y dependen de la magnitud de la obra y el equipamiento empleado durante la construcción.

II.2.8. Generación de residuos

Durante las diferentes etapas del proyecto se prevé la generación de diferentes tipos de residuos, principalmente residuos urbanos, y de manejo especial, estos últimos derivados del mantenimiento correctivo y preventivo de la maquinaria y equipo, aunque no se recomienda que se realicen este tipo de mantenimientos en la obra, se debe considerar su generación para proponer algún tipo de medidas para controlarlos y darles un manejo y disposición final adecuados.

Residuos urbanos: Los residuos urbanos se prevé serán generados durante todas las etapas del proyecto como producto de las actividades mismas de la obra y de las acciones de los trabajadores, tal es el caso de desechos derivados del consumo de alimentos (platos, servilletas, cucharas, desechos orgánicos, bolsas de plástico, envases de PET, botellas de vidrio, latas de aluminio, cajetillas de cigarrillos y empaques de comida), sin embargo la gran mayoría de estos residuos son susceptibles de reciclarse por lo cual se recomienda se instalen contenedores que cuenten con tapa, estén pintados y rotulados para un buen manejo de los mismos. Los depósitos deberán ser revisados de manera constante con el objeto de evitar la mezcla de los residuos, de tal manera que queden

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 recicladoras.

Residuos de manejo especial: Los residuos de manejo especial son los generados directamente de las actividades de la obra principalmente durante la etapa de construcción, entre estos se encuentran la madera, escombros, piedras o materiales pétreos, tierras, etc. Se recomienda que los residuos de manejo especial se depositen en un banco de tiro autorizado, evitando almacenar este tipo de residuos en el sitio de la obra y aún más importante quedando prohibido depositar este tipo de residuos sobre escorrentías naturales.

Residuos peligrosos: Para el manejo de estos residuos 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.

Tabla. Residuos generados

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	CANTIDAD	TIPO DE RESIDUO (1,2)	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS CRETI-B	DISPOSICIÓN TEMPORAL	DISPOSICIÓN FINAL
Por trabajadores	0.001 ton/día	RNP	Residuos de alimento, envases, plástico	Ninguna	En depósitos de 200 L etiquetados	Reciclaje y Relleno Sanitario
	3 L/día/per.		Heces fecales y agua residual		Letrinas	PTAR
Durante Construcción	Variable	RNP	Despalme y desmonte	Ninguna	Se apila fuera de la zona federal y se envía de manera inmediata a banco de tiro	Banco de tiro autorizado
			Escombros		En depósitos de 200 L etiquetados	Reciclaje y Relleno Sanitario
			Cartón y embalajes		Bodega	Reciclaje
			Madera Acero		Contenedores, se pretende realizar el mantenimiento en taller especializado y solo atender en obra el mantenimiento correctivo	Empresa certificada para manejo, traslado y disposición final de residuos peligrosos
		RP	Residuos de mantenimiento preventivo y correctivo	C, T, I		

Nota: 1) Peligrosos, 2) No peligrosos

Aguas Residuales: Respecto a las aguas residuales, estas provienen de las necesidades fisiológicas de los trabajadores (orina y heces fecales), se propone el uso de 6 letrinas sanitarias (1 por cada 10 trabajadores) para el manejo adecuado de dicho residuo y el mantenimiento o limpieza mediante la contratación de una empresa especializada y autorizada en materia ambiental.

Tabla. Aguas residuales

ACTIVIDAD DONDE SE GENERA	VOLUMEN	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	TRATAMIENTO	USO	DISPOSICIÓN FINAL
Construcción	1 m ³ /mes	Aguas residuales	Letrina móvil	Ninguno	Planta de Tratamiento

II.2.9. Generación de gases de efecto invernadero

De acuerdo con el listado de maquinaria y equipo descrito en el apartado II.2.7. correspondiente a los requerimientos de personal e insumos que se requerirán durante la ejecución de la obra, se llevó a cabo la estimación de la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para un periodo de hasta doce meses, y considerando el acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones GEI, se aplicó la metodología técnica correspondiente a fuente móviles derivada del consumo de combustibles fósiles en motores de combustión interna del sector transporte y subsector transporte terrestre sujetos a reporte de emisión de Gases Efecto Invernadero.

Como resultado de la metodología implementada para la estimación de GEI se obtuvo que por la operación de la maquinaria y equipo se tendrá una generación total de 7,713.42 ton de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) anual, además de 100.33 ton de metano (CH₄e) y 340.83 ton de óxido nitroso (N₂Oe). Los resultados de las estimaciones por cada maquinaria y equipo se muestran a continuación.

Tabla. Estimación de Gases de Efecto invernadero (GEI)

VEHICULOS, MAQUINARIA Y EQUIPO	CONSUMO DE COMBUSTIBLE	PODER CALORIFICO	FACTOR DE EMISION GEI			EMISION DE GEI			POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL			EMISION DE CO ₂ EQUIVALENTE		
	m ³ /año	Pci (MJ/kg)	FE_CO ₂ (t/MJ)	FE_CH ₄ (Kg/MJ)	FE_N ₂ O (Kg/MJ)	ECO ₂ (t/MJ)	ECH ₄ (Kg/MJ)	EN ₂ O (Kg/MJ)	Kg CO ₂ /Kg CH ₄	Kg CO ₂ /Kg N ₂ O	ECO ₂ (t/MJ)	ECH ₄ e (t/MJ)	EN ₂ Oe (t/MJ)	ECO ₂ e (t/MJ)
Camioneta estacas 3.5 ton	100.80	517,956.03	0.000069300	0.000050000	0.000002000	3618.15	2610.50	104.42	28	265	1	73.09	27.67	3618.15
Camioneta Pick-Up 1.5 ton	56.00	287,753.35	0.000069300	0.000050000	0.000002000	1116.71	805.71	32.23	28	265	1	22.56	8.54	1116.71
Camión de volteo	89.60	390,880.30	0.000074100	0.000004150	0.000028600	2595.20	145.34	1001.65	28	265	1	4.07	265.44	2595.20
Autotanque	8.64	37,692.03	0.000074100	0.000004150	0.000028600	24.13	1.35	9.31	28	265	1	0.04	2.47	24.13
Excavadora	15.12	65,961.05	0.000074100	0.000004150	0.000028600	73.90	4.14	28.52	28	265	1	0.12	7.56	73.90
Retroexcavadora-Cargador	5.04	21,987.02	0.000074100	0.000004150	0.000028600	8.21	0.46	3.17	28	265	1	0.01	0.84	8.21
Motoconformadora	6.12	26,698.52	0.000074100	0.000004150	0.000028600	8.21	0.46	3.17	28	265	1	0.01	0.84	8.21
Compactador	13.44	58,632.05	0.000074100	0.000004150	0.000028600	58.39	3.27	22.54	28	265	1	0.09	5.97	58.39
Tractor D8	12.18	53,135.29	0.000074100	0.000004150	0.000028600	47.96	2.69	18.51	28	265	1	0.08	4.91	47.96
Mezcladora de concreto	22.40	97,720.08	0.000074100	0.000004150	0.000028600	162.20	9.08	62.60	28	265	1	0.25	16.59	162.20
Vibrador para concreto	0.90	4,604.05	0.000069300	0.000050000	0.000002000	0.29	0.21	0.01	28	265	1	0.01	0.00	0.29
Pulidora de concreto	0.45	2,302.03	0.000069300	0.000050000	0.000002000	0.07	0.05	0.00	28	265	1	0.00	0.00	0.07
						7713.42	3583.26	1286.14				100.33	340.83	7713.42

Tabla. Resumen de estimación de Gases de Efecto invernadero (GEI)

MAQUINARIA	CANTIDAD	EMISIONES ANUALES		
		EMISIONES CH ₄ [tCH ₄ e]	EMISIONES N ₂ O [tN ₂ Oe]	EMISIONES GEI [tCO ₂ e]
Camioneta estacas 3.5 ton	4	73.09	27.67	3,618.15
Camioneta Pick-Up 1.5 ton	4	22.56	8.54	1,116.71
Camión de volteo	10	4.07	265.44	2,595.20
Autotanque	4	0.04	2.47	24.13
Excavadora	2	0.12	7.56	73.90
Retroexcavadora-Cargador	2	0.01	0.84	8.21
Motoconformadora	2	0.01	0.84	8.21
Compactador	2	0.09	5.97	58.39
Tractor D8	2	0.08	4.91	47.96
Mezcladora de concreto	4	0.25	16.59	162.20
Vibrador para concreto	2	0.01	0.00	0.29
Pulidora de concreto	2	0.00	0.00	0.07
Σ	40	100.33	340.83	7,713.42

Toda vez obtenida la cantidad de dióxido de carbono equivalente se puede observar que dicho valor se encuentra por debajo del umbral máximo permisible, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6 del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Tabla. Estimación del consumo de combustible anual de maquinaria y equipo

CONTAMINANTE	MÁXIMO PERMISIBLE [tCO ₂ e]	EMISIONES ESTIMADAS [tCO ₂ e]
Dióxido de carbono equivalente (CO ₂ e)	≤ 25, 000.00	7,713.42

En este entendido se justifica que, al no superarse el umbral establecido en la ley, y aun cuando la actividad no debiera regularse, se proponen acciones para abatir, combatir y mitigar las emisiones generadas durante la ejecución de la obra, principalmente acciones de mantenimiento y uso adecuado del equipo y maquinaria.

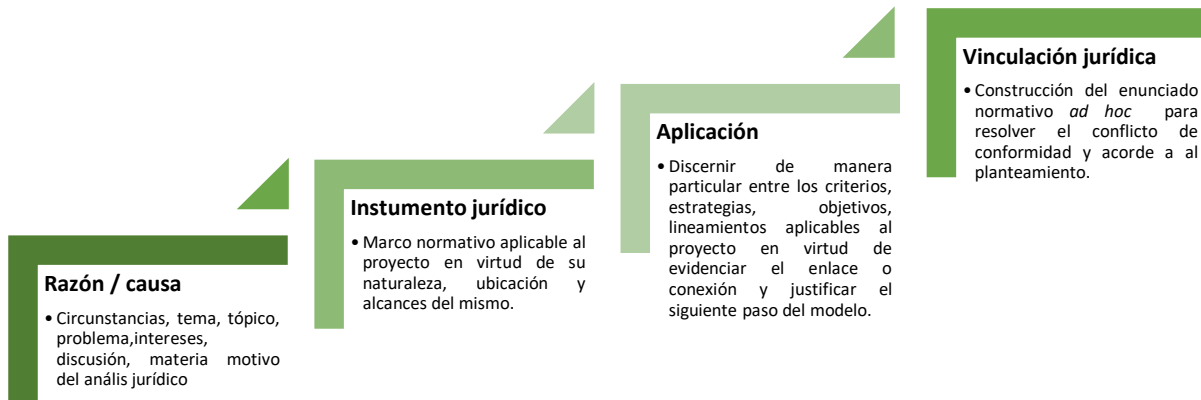
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

En el presente capítulo se hace un análisis de los instrumentos jurídicos y de planeación que tienen vinculación con el Proyecto desarrollando un modelo de argumentación basado en las etapas de un proceso interpretativo, es decir, de lógica jurídica deductiva que permita discernir del razonamiento correcto del incorrecto.

Los argumentos tienen, por una parte, elementos de estructura comunes que cumplen funciones específicas tales como justificar las relaciones entre sí y, por otra, una mayor o menor eficacia atendiendo a la fuerza o intensidad de la argumentación.

En concordancia, la deducción es útil si se le toma como producto y estándar de justificación de la decisión por lo que resulta conveniente esquematizar para ayudar a ordenar los argumentos y permite analizar con claridad su corrección o advertir una serie de problemas.¹

Basado en lo anterior y para llevar a cabo la vinculación jurídica, se optó por desarrollar un esquema que propone un modelo funcional y práctico que se adapta a la manera de argumentar e inferir de manera cotidiana.



Es menester señalar que, en virtud de ofrecer una vinculación objetiva y concisa, se omitirán todos aquellos instrumentos jurídicos, normativos, administrativos y de gestión del territorio que no son aplicables al proyecto en relación de su naturaleza, alcances y ubicación; tomando en cuenta las características ambientales y físicas del sitio para la pretendida ejecución.

III.1. Vinculación con los planes y programas sectoriales

III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos²

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la

1 Petit, J.C. (2009) Argumentación en el amparo. Esquema formal de los conceptos de violación y las sentencias de amparo, México D.F: Editorial Porrúa

2 Última Reforma DOF 09-08-2019

federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos. Asimismo, fija las bases para el gobierno y para la organización de las instituciones en que el poder se asienta y establece.

En este sentido, la Constitución Política es supletoria y precursora de los ordenamientos jurídicos ambientales que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección en la materia del territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción por lo que se desarrolla la vinculación con este instrumento jurídico respecto al proyecto motivo del presente documento:

Tabla. Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	<p>Título Primero Capítulo I De los Derechos Humanos y sus Garantías</p> <p>Artículo 4 (Quinto párrafo) ... <i>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.</i> ...</p>	El articulado descrito tiene aplicación en la regulación del proyecto motivo del presente documento, toda vez que durante su ejecución se deberá observar que se garantice conservar las condiciones ambientales de origen, una vez que el medio es la unidad para generar bienestar y desarrollo de seres vivos y los habitantes.	A través del desarrollo de la Manifestación de Impacto Ambiental se establecerán las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental con la finalidad de preservar las condiciones naturales fijadas en la línea base del medio y garantizar que en la ejecución de la obra y mediante el seguimiento del cumplimiento ambiental sean establecidas con el fin de minimizar, abatir y controlar los efectos resultantes de las actividades constructivas.

III.1.2. Código Penal Federal³

El Código Penal Federal, publicado en Diario Oficial de la Federación el 14 de agosto de 1931 establece el conjunto de normas jurídicas punitivas de un Estado ordenadas de tal suerte que permiten recoger en un solo compendio la legislación aplicable. Ámbito de ordenamiento jurídico que se ocupa de la determinación de los delitos, faltas y las medidas de seguridad establecidas por el Estado para la prevención del delito.

En relación de lo anterior, este instrumento establece los delitos aplicables contra el medio ambiente y la gestión ambiental, por lo cual es de observancia del presente capítulo y se vincula directamente con el proyecto.

Tabla. Vinculación con el Código Penal Federal

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	<p>TÍTULO VIGESIMO QUINTO Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental Artículo 420 Quáter (Cuarto párrafo) ... <i>IV. Prestando sus servicios como auditor técnico, especialista o perito o especialista en materia de Impacto</i></p>	El presente instrumento es aplicable en la regulación del proyecto. Se observa un vínculo con el mismo, toda vez que durante el desarrollo de la MIA-R y como parte de la gestión ambiental motivada por la naturaleza del proyecto se	Como parte del desarrollo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, y en apego a lo dispuesto en el ordenamiento en comento, se integra al presente documento una carta bajo protesta de decir verdad con base a lo establecido en el art. 36 de la LGEEPA en donde se evidencia que a través de las metodologías y técnicas utilizadas para la elaboración del

3 Última Reforma DOF 12-04-2019

	<p>ambiental, forestal, en vida silvestre, pesca u otra materia ambiental, faltare a la verdad provocando que se cause un daño a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a los ecosistemas, a la calidad del agua o al ambiente, o...</p> <p>...</p>	<p>establecieron y desarrollaron las técnicas y metodologías más convenientes para la integración del estudio.</p>	<p>estudio, se obtuvieron los mejores resultados que permitan al evaluador obtener veracidad en los mismos, así como que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.</p>
--	--	--	--

III.1.3. Ley de Planeación⁴

Las disposiciones de esta Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1983 son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las normas y principios básicos conforme a los cuales se llevará a cabo la Planeación Nacional del Desarrollo y encauzar, en función de ésta, las actividades de la administración Pública Federal, así como las bases de integración y funcionamiento del Sistema Nacional de Planeación Democrática, estableciendo las bases para que el Ejecutivo Federal coordine las actividades de planeación de la Administración Pública Federal.

Tabla. Vinculación con la Ley de Planeación

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	<p>CAPITULO CUARTO Plan y Programas</p> <p>Nota de vigencia: La reforma al primer párrafo del artículo 21, publicada en el DOF 16-02-2018, entrará en vigor el 1o. de octubre de 2024</p> <p>Artículo 21. Párrafo quinto <i>El Plan Nacional de Desarrollo precisará los objetivos nacionales, la estrategia y las prioridades del desarrollo integral, equitativo, incluyente, sustentable y sostenible del país, contendrá provisiones sobre los recursos que serán asignados a tales fines; determinará los instrumentos y responsables de su ejecución, establecerá los lineamientos de política de carácter global, sectorial y regional; sus provisiones se referirán al conjunto de la actividad económica, social, ambiental y cultural, y regirá el contenido de los programas que se generen en el sistema nacional de planeación democrática.</i></p> <p><i>Los programas derivados del Plan Nacional de Desarrollo deberán guardar congruencia, en lo que corresponda, con el horizonte de veinte años y la Ley para Impulsar el Incremento Sostenido de la Productividad y la Competitividad de la Economía Nacional.</i></p> <p>Artículo 21 Ter.- El Plan deberá contener por lo menos lo siguiente: I.- ... II.- Los ejes generales que agrupen los temas prioritarios referidos en la fracción anterior, cuya atención impulsen el desarrollo nacional;</p> <p>Artículo 22.- El Plan indicará los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que deberán ser elaborados conforme a este capítulo,</p>	<p>El presente instrumento jurídico es aplicable al proyecto puesto que de él emana el Plan Nacional de Desarrollo y sus directrices motivadas para incrementar la productividad del país a través de sus Ejes Generales, en específico el Eje 3 "Desarrollo Económico" en su 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."</p>	<p>Tomando en cuenta que una vía general de comunicación es precursora de desarrollo económico y social capaz de detonar la productividad de la región e incrementar la cobertura de servicios básicos, nuestro proyecto a través de la modernización del Blvd. Francisco Villa contempla incluir la movilidad alterna e incluyente, como lo son ciclovías, banquetas, pasos peatonales, considerando la movilidad alterna como parte de sus alcances.</p> <p>Aunado a lo anterior, el boulevard constituye parte de la red de conectividad de la zona metropolitana de León, lo que beneficia los traslados de los usuarios para acercarlos a sus actividades productivas y así, contribuir a potencializar la economía y desarrollo local y regional, por lo que el proyecto en mención, se apega a los lineamientos y objetivos que dicha Ley establece y que se desarrollan de manera puntual en el PND y sus estrategias ya que promueve el mejoramiento de la infraestructura vial existente fortaleciendo la red carretera y brindando beneficios de bienes y servicios.</p>

⁴Última Reforma DOF 16-02-2018

	<p><i>sin perjuicio de aquellos cuya elaboración se encuentre prevista en las leyes o que determine el Presidente de la República posteriormente.</i></p> <p>Artículo 23.- Los programas sectoriales se sujetarán a las previsiones contenidas en el Plan y especificarán los objetivos, prioridades y políticas que regirán el desempeño de las actividades del sector administrativo de que se trate. Contendrán, asimismo, estimaciones de recursos y determinaciones sobre instrumentos y responsables de su ejecución.</p>		
--	--	--	--

III.1.4. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND) ⁵

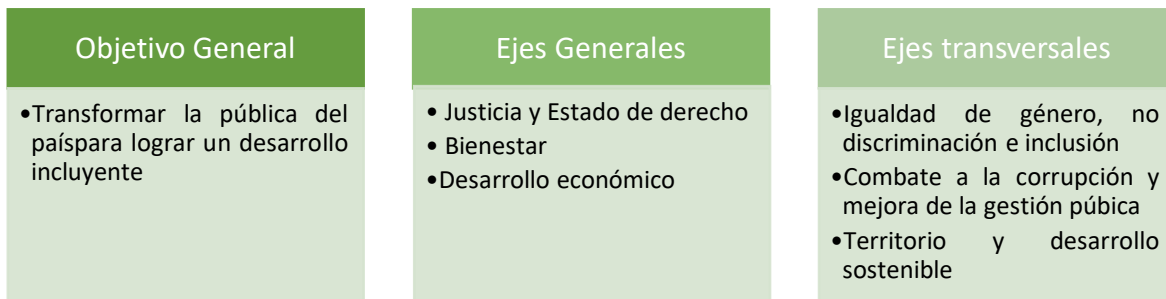
El Plan Nacional de Desarrollo tiene sus principios básicos en el argumento del art. 26 A de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual describe que: *“El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, 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.

Esquema. Objetivos y ejes del PND



⁵ Publicado en el DOF 12-07-2019

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:

Tabla. Vinculación con el PND

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	<p>Eje general 3: <i>Desarrollo económico</i> Objetivo 3.6: <i>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.</i></p> <p>Estrategias: 3.6.1 <i>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.</i></p> <p>3.6.3 <i>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 nacional y regional.</i></p>	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	<p>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.</p> <p>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 transporte que incremente la seguridad y eficiencia de traslado.</p>

III.1.5. Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018 – 2024 (PNIC) ⁶

El Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018 – 2024, a través de los subprogramas que desarrolla, pretende dotar de infraestructura suficiente y de calidad para el crecimiento económico, así como un elemento fundamental para elevar la calidad de vida de las personas. De este modo, el desarrollo de conectividad carretera constituye una condición básica para mejorar la competitividad de las empresas, aumentar la productividad del país y alcanzar mayores niveles de bienestar social y reducir diferencias entre regiones. Es por ello, que nuestro proyecto y derivado de su naturaleza, se vincula estrechamente con los objetivos y prioridades del PNIC, mismos que se describen a continuación:

Tabla. Vinculación con el PNIC

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	<p>Objetivos del PNIC aplicables al proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna</i> <i>Garantizar una infraestructura de transporte que incorpore el equipamiento conveniente para la conectividad de las telecomunicaciones modernas.</i> 	Este ordenamiento jurídico es de carácter regulatorio a nuestro proyecto, más puntualmente en su Estrategia prioritaria 2, la cual busca consolidar a través de la conservación de infraestructura existente que las zonas urbanas cuenten con un tránsito seguro y ágil para el acercamiento a los	En estricto sentido y tomando en consideración para esta vinculación con el presente precepto normativo, la naturaleza del proyecto permite la correlación entre ambos, ya que 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

⁶ Fecha de publicación 22 de diciembre de 2018

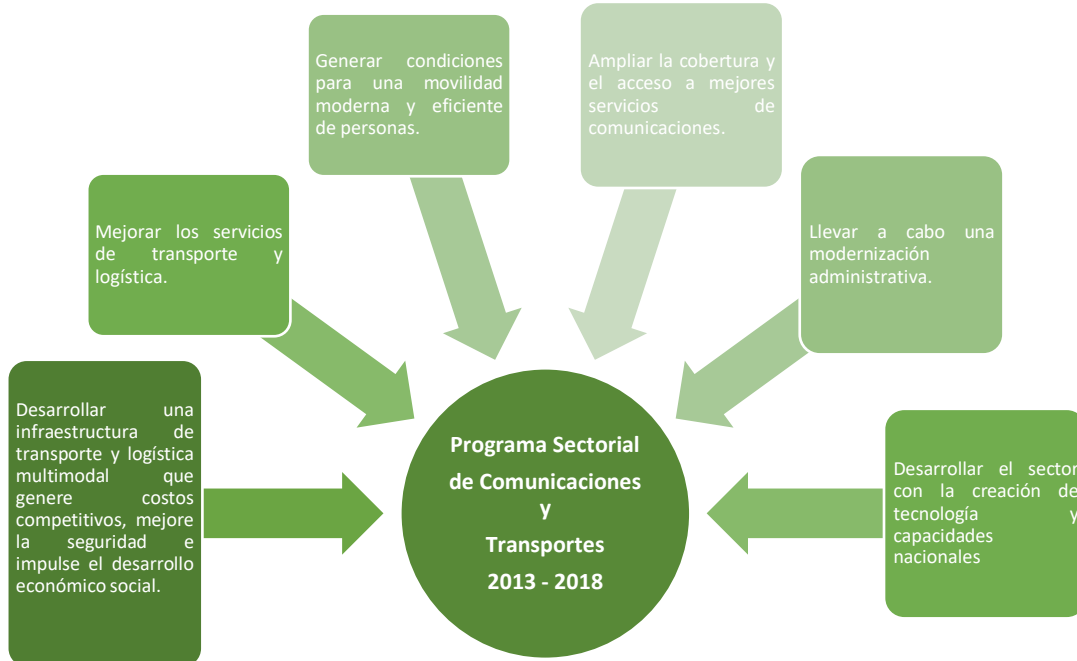
	<ul style="list-style-type: none"> Resolver los puntos de conflicto con la infraestructura de las zonas urbanas, que permita el tránsito ágil y seguro de personas y bienes por el territorio nacional. <p>Estrategia prioritaria 2. La conservación y mantenimiento de toda la infraestructura existente y la terminación de las obras útiles, suspendidas o en proceso.</p>	bienes y servicios propios de la región.	peatonales para agilizar el traslado de usuarios acercándolos con sus actividades productivas y, por ende, contribuir activamente con la economía local. Es en este sentido que se observa un apego a los objetivos y estrategias en el Programa Nacional de Infraestructura Carretera.
--	---	--	--

III.1.6. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes

El presente Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018 (Se hace referencia a éste Programa, ya que en la actualidad se desarrolla el PSCT 2019 – 2024, por lo que hasta que no se cuente con la actualización del mismo, se tiene el vigente desarrollado en el sexenio anterior) contiene los objetivos, estrategias y líneas de acción para contribuir a que México llegue a su máximo potencial, elaborado en congruencia con las Metas Nacionales establecidas en el PND para garantizar que México tenga un desarrollo económico sustentable basado en la productividad y en la seguridad, se posicione como un actor global y mejore el bienestar y la calidad de vida de su población.

El PSCT 2013 – 2018 establece las estrategias, líneas de trabajo y metas a cumplir para convertir a México en un centro logístico de alto valor agregado a nivel global. Por ello, los objetivos del están alineados y puntualizados en seis objetivos sectoriales con la siguiente visión general:

Esquema. Objetivos sectoriales del PSCT 2013 – 2018.



Es por lo anterior descrito que se lleva a cabo la relación entre dichas estrategias y el proyecto dada la naturaleza de este:

Tabla. Vinculación con el PSCT 2013 - 2018

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	<p>Objetivo 1. <i>Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.</i></p> <p>Estrategia 1.1 <i>Modernizar, construir y conservar la red carretera federal, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos, de eficiencia, seguridad y equidad regional.</i></p> <p>Objetivo 3. <i>Generar condiciones para una movilidad de personas integral, ágil, segura, sustentable e incluyente, que incremente la calidad de vida.</i></p> <p>Estrategia 3.2 <i>Optimizar el desplazamiento urbano de personas mediante sistemas integrados de transporte que garanticen rapidez y seguridad del viaje puerta a puerta.</i></p>	<p>Este Programa tiene relación de regulación con el proyecto, ya que describe a través de su estrategia 1.1 líneas de acción:</p> <p>1.1.1. Consolidar los ejes troncales 1.1.4 Construir infraestructura que permita brindar mayor seguridad a los usuarios</p> <p>Y estrategia 3.2 con sus líneas de acción:</p> <p>3.2.1 Fomentar corredores de transporte público masivo, integrados con infraestructura peatonal, de bicicletas y de racionalización del uso del automóvil.</p>	<p>El Blvd. Francisco Villa forma parte de un circuito importante para los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, misma que dentro de su modernización, contempla la integración de alternativas de movilidad como lo son las ciclovías proyectadas en cada sentido de la vialidad, así como movilidad peatonal con banquetas y pasos a nivel. Esto responde a una necesidad de dotar a los usuarios de infraestructura incluyente y segura., lo que resulta en concordancia con la estrategia 1.1 del PSCT</p> <p>Dicho boulevard forma parte de una estructura troncal importante dentro de la zona metropolitana de la región, por lo que su desarrollo a través de la modernización se integrará a una red logística que asegure el seguimiento del crecimiento económico de los usuarios al acercarlos a sus actividades productivas.</p>

III.2. Vinculación con los programas de ordenamiento ecológico del territorio, áreas naturales protegidas y otras zonificaciones prioritarias para la conservación y regulación del uso de suelo

III.2.1. Instrumentos de Planeación y Ordenamiento Territorial

Específicamente, en el apartado del glosario de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece en su artículo tercero fracción XXIV que es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente 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; 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.

Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

La LGEEPA define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación. Una vez que el proyecto motivo del presente documento se desarrolla con base a las actividades productivas que son reguladas por los instrumentos de planeación y de ordenamiento ecológico a nivel nacional, involucrando a la “Modernización del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato” como parte del desarrollo regulado por dicho ordenamiento territorial.

III.2.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 2012 (POEGT)⁷

La formulación, expedición, ejecución y evaluación de este programa es de competencia del Gobierno Federal y tiene como objetivo vincular las acciones y programas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio nacional. Dicho esto, define una regionalización ecológica en la que se identifican áreas de atención prioritaria, áreas de aptitud sectorial, lineamientos y estrategias ecológicas aplicadas. 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).

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del Reglamento de Ordenamiento Ecológico, 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 este sentido, el proyecto tiene incidencia en 1 (una) Unidad Ambiental Biofísica (UAB), la cual presenta las siguientes características:

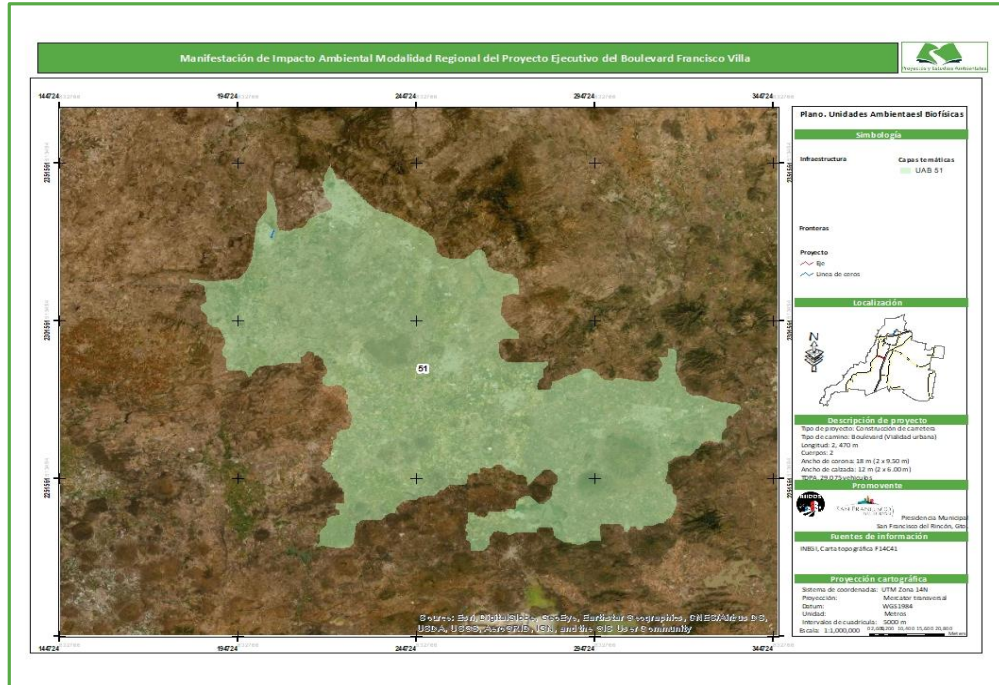
Tabla. Descripción de la UAB 51 del POEGT

UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA 51	
Clave / Región	18.2
Nombre de la UAB	Bajío guanajuatense
Rectores del desarrollo	Agricultura / Desarrollo social
Coadyuvantes del desarrollo	Forestal
Asociados del desarrollo	Ganadería
Otros sectores de interés	Minería /PEMEX
Política ambiental	Restauración y aprovechamiento sustentable
Nivel de atención prioritaria	Alta
Estrategias	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

- Las estrategias resaltadas en color verde son aquellas aplicables al proyecto dada la naturaleza, ubicación y alcances del mismo.

⁷ Fecha de publicación DOF 07 de septiembre de 2012.

Mapa: Unidades Ambientales Biofísicas



Mapa: Micro localización del proyecto con respecto a Unidades Ambientales Biofísicas

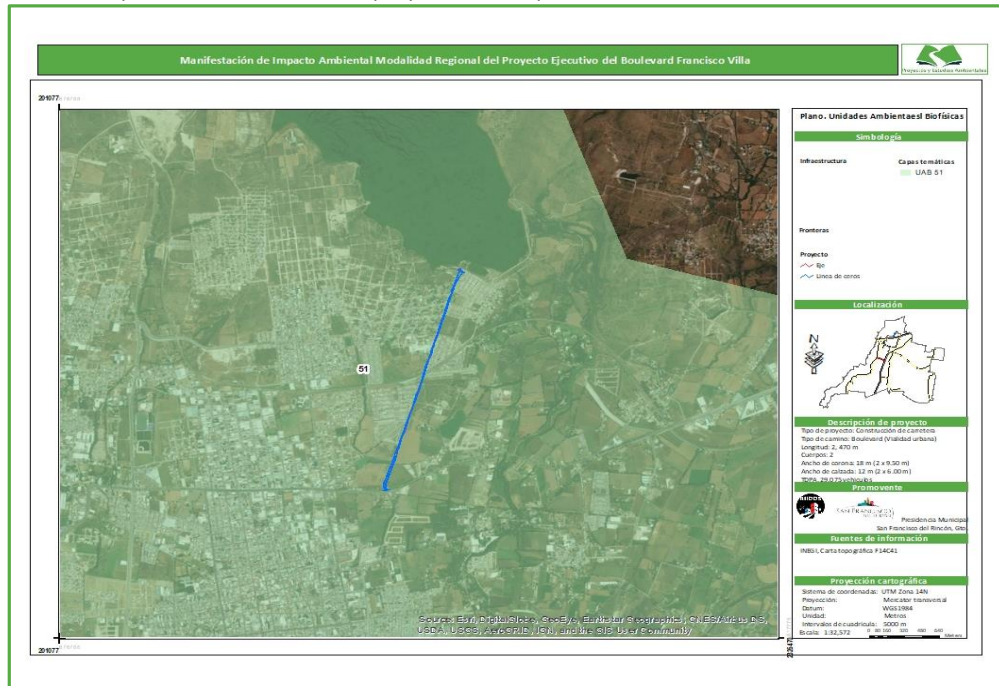


Tabla. Vinculación con el POEGT 2012.



RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO		APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA	
Modernización del Blvd. Francisco Villa	1. Sustentabilidad Ambiental del Territorio	B) Aprovechamiento sustentable	Estrategia 8. Valoración de los servicios ambientales.	<i>Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.</i>	Dado que con el desarrollo del proyecto se pretende modernizar una infraestructura vial existente, de acuerdo a la planeación y gestión del mismo, se consideraron acciones previas de análisis y diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia (A.I.) y Área de Emplazamiento del Proyecto (A.E.P.), monitoreando el ecosistema para conocer la sensibilidad del medio y los servicios ambientales existentes.
	2. Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana	A) Suelo Urbano y Vivienda.	Estrategia 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	<i>Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.</i>	Dado el incremento de los núcleos poblacionales de la zona, así como el desarrollo industrial de la manufactura, ha resultado en el aumento de la necesidad de servicio por parte de usuarios y habitantes, por lo que la pretendida modernización del Blvd. Francisco Villa permitirá garantizar la conectividad de las manchas urbanas de los municipios de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón y abatir la problemática de congestión vehicular que actualmente presentan las vialidades de la zona en cuestión.
		B. Zonas de riesgo y prevención de contingencias	Estrategia 25 Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	<i>Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.</i> <i>Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.</i> <i>Fortalecer los mecanismos para la atención a la población ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.</i>	De acuerdo con el Atlas de Riesgo de la Coordinación Ejecutiva de Protección Civil del Estado de Guanajuato, se identifica la zona de influencia del Arroyo Tres Marías como un punto de conflicto detonado por el fenómeno hidrometeorológico, el cual trae consigo posibles inundaciones o desbordamientos en temporada de lluvias. Es por ello que el proyecto de la Modernización del Blvd. Francisco Villa, a través de obras complementarias (embovedado de la sección del cauce) en una longitud de 335 metros lineales de dicho Arroyo, pretende abatir y atender la problemática de los riesgos naturales identificados y así salvaguardar la integridad de la población local. Apegándose a los lineamientos de las estrategias 25 y 26 del presente instrumento normativo.





			<p>Estrategia 26 Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.</p>	<p><i>Promover la inclusión de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales de las dependencias y entidades federales, gobiernos estatales y municipales, con una visión transversal de gestión del riesgo.</i></p> <p><i>Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc.</i></p>	
	D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	<p>Estrategia 31 Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p>	<p><i>Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.</i></p>	<p>El proyecto en comento, cuya naturaleza hace mención de una vía general de comunicación y por ende el mejoramiento de infraestructura existente a través de la modernización, se apega a dicha estrategia, una vez que los municipios de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón forman parte de la Zona Metropolitana de León y como tal se fortalecerá la interconectividad entre dichos polos de desarrollo, incrementando los niveles de servicio que actualmente brinda.</p>	



III.2.2. Instrumentos de Ordenamiento Ecológico Territorial para el Estado de Guanajuato

III.2.2.1. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial⁸

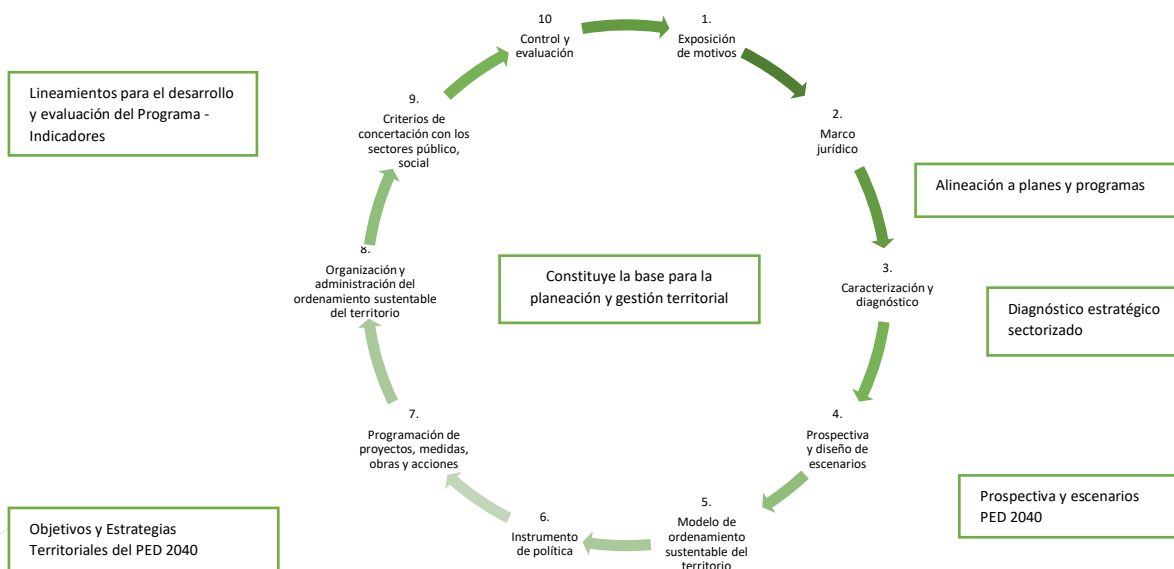
El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET 2040) es el instrumento de planeación con visión prospectiva de largo plazo, en el que se representa la dimensión territorial de los lineamientos y objetivos del Plan Estatal de Desarrollo. En este instrumento de 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 PEDUOET 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.

Esquema. Estructura de las políticas generales del PEDUOET 2040.



⁸ Actualización publicada en el DOF 02 de abril de 2019.

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. Políticas de Ordenamiento Ecológico Territorial

POLITICA	ESTRATEGIA
Aprovechamiento sustentable	<p>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.</p> <p>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.</p>
Conservación	<p>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.</p> <p>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.</p>
Restauración	<p>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.</p> <p>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.</p>
Protección	<p>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.</p> <p>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.</p>

Políticas de ordenamiento urbano territorial

Tabla. 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.

Actividades

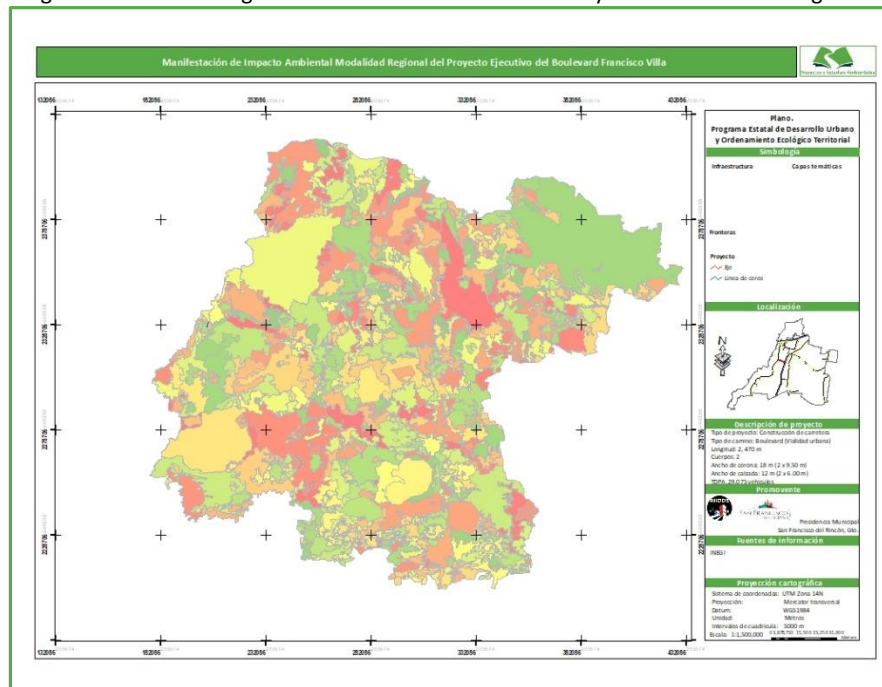
Un aspecto muy importante para promover la adecuada ordenación del territorio estatal es la identificación de las actividades a desarrollarse en cada una de las UGAT que componen el MOST. La identificación de actividades es realizada con base a la cobertura actual del uso de suelo y vegetación de la UGAT, por ningún motivo corresponde a los usos de suelo que podrán dedicarse a un fin particular de conformidad con la zonificación secundaria.

Tabla. Categorías de las actividades

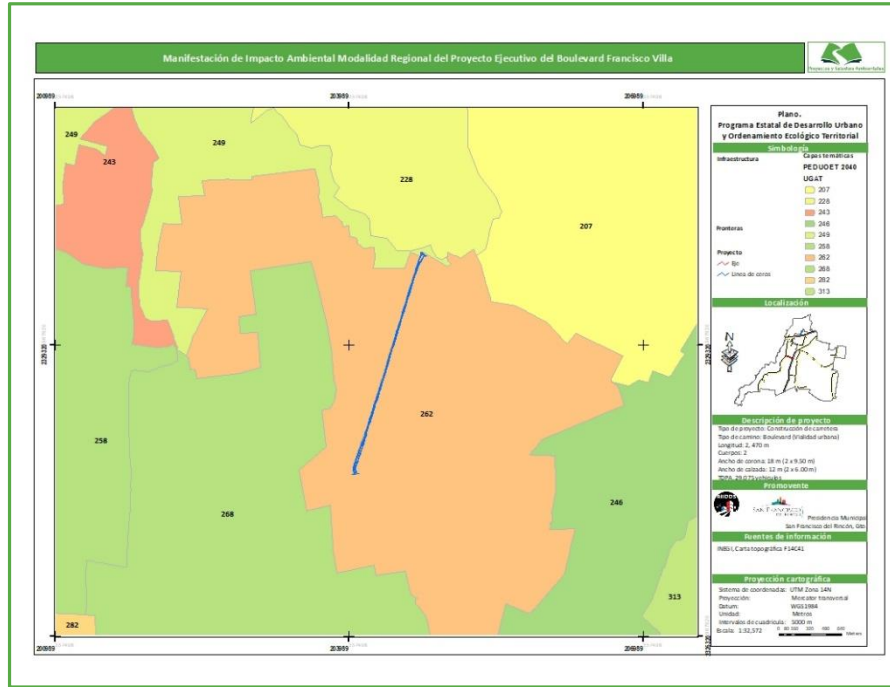
ACTIVIDAD	ESTRATEGIA
Compatibles	Las de mayor aptitud para la UGAT, que contribuyen a mejorar las condiciones ambientales y territoriales de la misma, que no causan conflictos, y que conducen a un desarrollo óptimo y más acorde a la imagen objetivo y el escenario estratégico.
Incompatibles	Las que contribuyen a la pérdida o deterioro ambiental de áreas relevantes para la preservación o protección o al aumento de conflictos territoriales y que no con congruentes con la imagen objetivo y el escenario estratégico.

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.

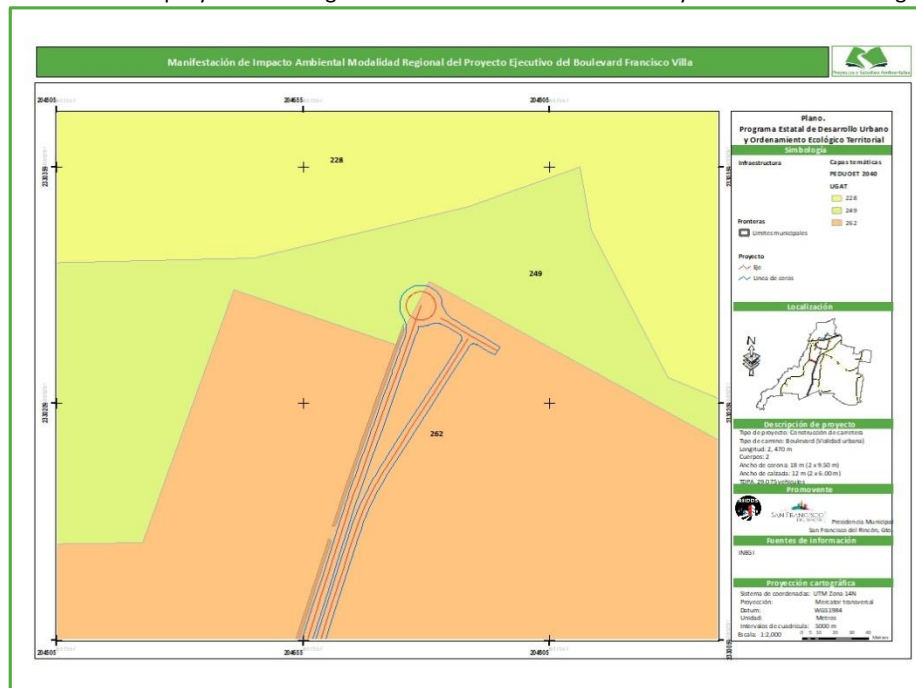
Mapa. Regionalización del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial



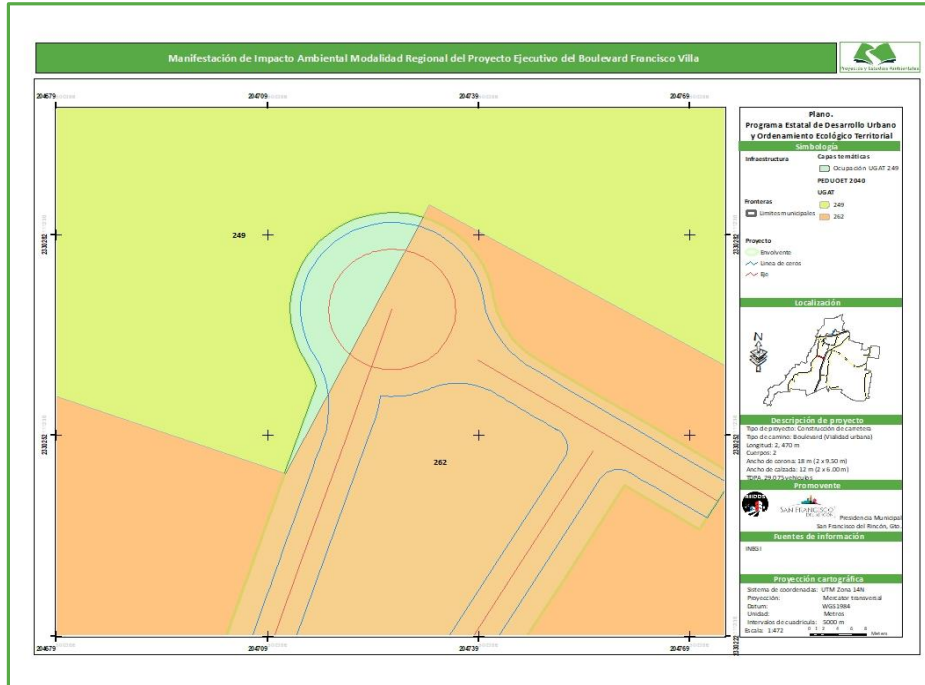
Mapa. Macro localización del proyecto del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial



Mapa. Micro localización del proyecto del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial



Mapa. Localización del proyecto del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial



Respecto al derecho de vía, el proyecto cuenta con una envolvente que corresponde a una superficie de 55,090.00 m², la cual se mide considerando la totalidad de la longitud de este y está acotada con los paramentos de las vialidades y desarrollos habitacionales existentes.

Descrito lo anterior, la vialidad motivo del presente estudio tiene ocupación en la UGAT 249 con una superficie inmersa respecto a la envolvente de 280.53 m² lo que representa el 0.51 % de la totalidad de este y en la UGAT 262 con 54,809.47 m² de desarrollo, mismas que se describen a continuación:

Tabla. Unidades de Gestión Ambiental con incidencia en la ocupación del proyecto

UGAT	GRUPO UGAT	POLÍTICA ECOLÓGICA	POLÍTICA TERRITORIAL	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN RESPECTO A LA ENVOLVENTE (m ²)	PORCENTAJE DE OCUPACIÓN RESPECTO AL PROYECTO (%)
249	Restauración de ecosistemas y predios preferentemente forestales	Restauración	Mejoramiento	280.53	0.51
262	Aprovechamiento sujeto a PMDUET	Aprovechamiento sustentable	Crecimiento	54, 809.47	99.49
TOTAL				55,090.00 m²	100%

Se tiene que el proyecto incide en 2 (dos) Unidades de Gestión Ambiental del Territorio con políticas ecológicas de restauración y aprovechamiento sustentable, así como mejoramiento y crecimiento en sus políticas urbanas. Dentro de sus actividades permitidas se enlistan las de infraestructura puntual y lineal, la dotación de equipamiento y de servicios para asentamientos humanos urbanos.

En sentido es menester vincular el proyecto al Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial con las siguientes estrategias ligadas con las UGAT's en cuestión:

PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL		
UGAT	249	262
POLÍTICA ECOLÓGICA	Restauración	Aprovechamiento sustentable
POLÍTICA TERRITORIAL	Mejoramiento	Crecimiento
GRUPO UGAT	Restauración de ecosistemas y predios preferentemente forestales	Aprovechamiento sujeto a PMDUOET
LINEAMIENTO	Recuperar la cobertura vegetal original y las funciones ecológicas de los ecosistemas, así como de las zonas deforestadas por actividades agropecuarias con vocación forestal, restaurando 97.2 ha a corto plazo, 97.2 ha a mediano plazo y 129.6 ha a largo plazo de zonas preferentemente forestales deforestadas y ecosistemas degradados. Promover el impulso económico de actividades alternativas que procure la adecuada reconversión productiva según la vocación del suelo para un aprovechamiento sustentable de los recursos que evite la disminución del capital natural.	Promover un crecimiento de la ciudad de articulación metropolitana bajo un modelo de desarrollo urbano, ordenado, socialmente integrador, económicamente productivo y competitivo, ambientalmente amable y capaz de sostenerse a través del tiempo. Mantener un desarrollo policéntrico evitando inversiones masivas para crecer creando vínculos con otras localidades de la zona metropolitana. Garantizar que los sistemas de transportes mantengan la vinculación y la comunicación con las ciudades centrales de mayor nivel jerárquico en el sistema urbano-rural y los centros articuladores del sistema y centros integradores de servicios básicos urbanos. Potenciar el desarrollo de la ciudad mediante el impulso económico, adecuado a las particularidades y características identitarias, sociales, económicas, culturales, ambientales y vocacionales.
ACTIVIDADES COMPATIBLES	Acuicultura, Agricultura de temporal, Ganadería extensiva, Forestal maderable, Forestal no maderable, Turismo alternativo, Asentamientos humanos rurales, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal , Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Minería no metálica de alta disponibilidad, Sitio de disposición final	Acuicultura, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agroindustria, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Turismo alternativo, Turismo convencional, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal , Infraestructura de área, Proyectos de energía solar, Industria ligera
ACTIVIDADES INCOMPATIBLES	Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Agroindustria, Ganadería intensiva, Turismo convencional, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura de área, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica	Agricultura de humedad, Forestal maderable, Forestal no maderable, Asentamientos humanos rurales, Proyectos de energía eólica, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería no metálica de alta disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final
CRITERIOS	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agt01, Agt02, Agt03, Agt05, Agt06, Agt07, Agt08, Agt09, Agt10, Agt11, Agt12, Agt13, Agt14, Agt15, Agt16, Agt17, Agt18, Agt20, Gex01, Gex02, Gex03, Gex04, Gex05, Gex06, Gex07, Gex08, Gex09, Gex10, Gex11, Gex12, Fom02, Fom03, Fom04, Fom05, Fom06, Fom08, Fom09, Fom10, Fom11, Fom12, Fom13, Fom14, Fom15, Fom16, Fom17, Fom18, Fom19, Fnm01, Fnm02, Fnm03, Fnm04, Fnm05, Fnm06, Fnm07, Fnm08, Tal01, Tal02, Tal03, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal15, Tal16, Tal17, Tal18, Tal19, Tal20, Tal21, Ahr01, Ahr02, Ahr03, Ahr04, Ahr05, Ahr06 , Ahr07, Ahr08 , Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr13, Ahr14, Ahr15, Ahr16, Ifp01 , Ifp02, Ifi02, Ifi03 , Ifi04, Ifi05, Ifi06, Ifi07 , Ifi08, Ifi09 , Ifi10 , Ifi11, Ifi12 , Ifi13, Ifi14 , Ifi15, Ifi16 , Ifi17, Ifi18, Ifi20, Ifi21, Ifi23, Eol01, Eol02, Eol03, Eol04, Eol05, Eol06, Eol07, Eol08, Sol01, Sol02, Sol03, Sol04, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08	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, Ahu05, Ahu06 , Ahu07, Ahu08, Ahu10 , Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu19, Ahu20, Ahu21, Ahu22 , Ahu27 , Ifi13, Ifi14 , Ifi16 , Ifi20, Ifi23, Ifa03, Ifa05, Sol01, Sol02, Sol04, Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl10, Inl11, Inl12, Inl13, Inl14, Inl15, Inl16, Inl17
ESTRATEGIAS	EAm03, EAm04 , EAm05, EAm07, EAm08, EAm09, EAm10, EAm11, EAm12, EAm13 , EAm15, EAm19, EAm20 , ES03, EEc01, EEc07, EEc09, EEc10, EEc11, EEc13, EEc20	EAm15, EAm16 , EAm17 , EAm19, EAm20 , Eft01 , Eft02, Eft04 , Eft07, Eft08 , Eft09, Eft10 , Eft11 , Eft13, Eft14, Eft15, Eft16, Eft17 , Eft18 , Eft20, Eft21, Eft22, ES01 , ES02, ES03, ES06, ES07, ES08, EEc07, EEc08, EEc11, EEc12, EEc13, EEc15, EEc16, EEc20

- Los criterios y estrategias resaltados en color verde son aquellos aplicables al proyecto dada la naturaleza, ubicación y alcances del mismo.

Tabla. Vinculación con las estrategias de las UGAT's aplicables al proyecto

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA	
Modernización del Blvd. Francisco Villa	Unidad de Gestión Ambiental y Territorial No. 249 Lineamiento: ... Promover el impulso económico de actividades alternativas que procure la adecuada reconversión productiva según la vocación del suelo para un aprovechamiento sustentable de los recursos que evite la disminución del capital natural.	El proyecto derivado de su naturaleza, alcance y/o ubicación tiene concordancia con los lineamientos, criterios y estrategias de dichas UGAT's. EAm04. Mantenimiento de los bienes y servicios	El proyecto que nos ocupa tiene observancia con el artículo referido, tomando en consideración que se debe garantizar que el proyecto no perturbará el equilibrio ecológico y generar efectos ambientales y residuales que alteren el desarrollo y bienestar de la población y que, a través de la ejecución efectiva y oportuna de las medidas ambientales propuestas en el presente estudio, se dará certidumbre de cumplimiento al a la estrategia EAm 04.	
	Unidad de Gestión Ambiental y Territorial No. 262 Lineamiento: Promover un crecimiento de la ciudad de articulación metropolitana bajo un modelo de desarrollo urbano, ordenado, socialmente integrador, económicamente productivo y competitivo, ambientalmente amable y capaz de sostenerse a través del tiempo. Mantener un desarrollo policéntrico evitando inversiones masivas para crecer creando vínculos con otras localidades de la zona metropolitana. Garantizar que los sistemas de transportes mantengan la vinculación y la comunicación con las ciudades centrales de mayor nivel jerárquico en el sistema urbano-rural y los centros articuladores del sistema y centros integradores de servicios básicos urbanos. Potenciar el desarrollo de la ciudad mediante el impulso económico, adecuado a las particularidades y características identitarias, sociales, económicas, culturales, ambientales y vocacionales.	EAm13. Conservación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos		El proyecto incide en una zona federal de un cuerpo de agua superficial, denominado Arroyo Tres Marias, mismo que presenta un flujo de carácter intermitente, sin presencia de fauna acuática, con una azolve considerable y contaminación por depósito de residuos y descargas sanitarias, por lo que dentro de las obras complementarias de la modernización del Boulevard Francisco Villa se contempla el embovedado de 335 metros lineales para contrarrestar las aportaciones de contaminación antrópica existente y conservar las condiciones del factor hídrico y los servicios ambientales identificados en la línea base del diagnóstico ambiental en concordancia con la EAm13.
		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, así como 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 EAm 16 y EAm17 respectivamente.	
		EAm17. Manejo integral de residuos sólidos		
		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 contribuyendo así en la gestión integral de riesgos como parte de las estrategias de la planeación urbana	



			y de la protección civil, fortaleciendo la estrategia EAm20.
		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 por lo que se tiene apego a las estrategias Eft 04 y Eft08.
		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. En términos de resiliencia urbana, la presente MIA-R se convierte en una estrategia para la evaluación y planeación de los cambios debido a los efectos de la urbanización masiva, desarrollando un diagnóstico ambiental del Sistema; así como pronósticos a corto, mediano y largo plazo. De esta forma, las ciudades están mejor preparadas para proteger y mejorar la vida de sus habitantes, para asegurar avances en el desarrollo o para fomentar un entorno de inversión en concordancia con la estrategia Eft17 y Eft18.
		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 no contraviniendo la estrategia Eso01.

En cuanto a los criterios de regulación se describen en la siguiente tabla todos aquellos que se tienen en concordancia o apego con el proyecto.

Tabla. Vinculación con los criterios de regulación de las UGAT's aplicables al proyecto

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial 2040 Criterios de regulación ambiental	De acuerdo con la naturaleza del proyecto que nos ocupa, es sujeto de regulación a través de los criterios de regulación que a continuación se describen.	
		Ahr06. No se realizarán las disposiciones de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto ni la quema de estos, destinándolos a un sitio de disposición final adecuado o un centro de acopio para prevenir impactos al ambiente.	A través de las medidas de prevención, mitigación y protección se pretende evitar la obstrucción de escorrentías naturales por acciones de la ejecución del proyecto, de tal manera que los residuos producto de las nivelaciones y excavaciones podrán ser reutilizados en las labores de revegetación o arroje contribuyendo a la reducción del acarreo de volumen de corte a su disposición final y, por ende, disminuir la probabilidad de azolves y/o disposiciones en escurrimientos.
		Ahr08. Se deberán separar los residuos para su valoración y manejo integral.	Con respecto a los Residuos de Manejo Especial (R.S.M.), Residuos Sólidos Urbanos (R.S.U.) y/o Residuos Peligrosos (R.P.) éstos se dispondrán en contenedores con capacidad de 200 lts acondicionados para tal fin, contando con rótulos y tapa para el depósito ordenado e incentivar a la separación de los residuos para su valoración y manejo integral. De no ser el caso, se deberán retirar y disponer en sitios de disposición autorizados por la Secretaría.
		Ahu01. Se aplicarán medidas de mitigación de impactos ambientales por el crecimiento urbano y en zonas urbanizadas con énfasis en las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y manejo integral de residuos sólidos, evitando disturbios que afecten a los ecosistemas o agroecosistemas aledaños	Como medidas de prevención y protección se prevé la instalación de letrinas sanitarias móviles en los frentes de trabajo en relación 1:10 trabajadores evitando así posibles descargas residuales a cuerpos de agua superficiales. Se contempla incorporar un programa de verificación preventivo de los vehículos de transporte y maquinaria para el control y disminución de emisiones de gases de combustión, así como 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. De no ser el caso, se deberán retirar y disponer en sitios de disposición autorizados por la SMAOT y cercanos a la obra.
Ahu06. Se protegerá y preservará las zonas de conservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos, áreas verdes y demás bienes de uso común con cubierta vegetal y buscará nuevos espacios con el fin de generar zonas de esparcimiento y mejorar la calidad de vida de la población.	Dada la naturaleza del proyecto, sus alcances y ubicación, siendo ésta última inmersa en centros poblacionales que conforman zonas urbanas con un alto deterioro ambiental descrito en el diagnóstico de la línea base, el proyecto pretende desarrollar en alcance a la modernización del Blvd. Francisco Villa, la revegetación con especies nativas en espacios interurbanos (Camellón central) en virtud a la superficie de afectación derivada del proceso constructivo. Esto, a través de la ejecución en obra y mediante el seguimiento del cumplimiento de las		



			medidas ambientales contribuirá a mejorar la calidad de vida de la población.
		Ahu22. En zonas de recarga de bajo potencial, el sistema de agua y alcantarillado pluvial municipal deberá implementar obras hidráulicas que propicien la conducción de los escurrimientos superficiales a zonas de mayor potencial de recarga o su aprovechamiento de aguas superficial.	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.
		Ahu27. Se restringirá el crecimiento de asentamientos humanos en zonas de riesgo. Para el caso de zonas ya urbanizadas se deberán desarrollar obras y acciones que mitiguen el riesgo hacia la población.	Dicho esto, el estudio dentro de sus alcances contempla actividades preventivas, tales como el desazolve del cauce y la reconformación de bordos, así como la cimbra, armado, colado y embovedado mediante unas losas de concreto hidráulico en una longitud 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.
		lfp01. Solo se permitirá la instalación de obras de infraestructura siempre y cuando no tengan efectos negativos que modifiquen la estructura o alteren las funciones de los ecosistemas o recursos naturales.	A través del análisis y diagnóstico ambiental se pudo identificar que el estado actual del ecosistema se considera perturbado, una vez que se ha ido deteriorando por actividades humanas o productivas. Es por esta razón que el presente documento plantea medidas de mitigación, compensación, de prevención que no solamente contemplen aminorar los impactos ambientales generados por las actividades constructivas, sino que contribuyan a la conservación de los bienes y servicios ambientales identificados.
		lfi03. La construcción de infraestructura deberá compensar la reducción de cobertura vegetal y la degradación del suelo, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje de acuerdo con lo establecido en la autorización correspondiente.	Como medida de compensación, se pretende llevar a cabo la revegetación con especies nativas en camellón central, en virtud de la superficie de afectación derivada del proceso constructivo. Esto, a través de la ejecución en obra y mediante el seguimiento del cumplimiento de dicha medida, contribuirá a mejorar la calidad de vida de la población.
		lfi07. La construcción de infraestructura de ser posible se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícola y forestal.	La modernización del Blvd. Francisco Villa se entiende se efectuará sobre una vialidad existente, respetando los límites de paramentos y derecho de vía con el que se cuenta actualmente. Por lo que se observa concordancia con el presente criterio de regulación.
		lfi09. Solo se permitirá la instalación de obras de infraestructura siempre y cuando no tengan efectos negativos que modifiquen la estructura o alteren las funciones de los ecosistemas o recursos naturales.	El presente documento plantea medidas de mitigación, compensación o de prevención, como ejemplo: revegetación con especies nativas, manejo y disposición final de residuos sólidos, instalaciones sanitarias temporales, reutilización de material orgánico (suelo) para labores de arpe y revegetación que no solamente



			contemplan aminorar los impactos ambientales generados por las actividades constructivas, sino que contribuyan a la conservación de los bienes y servicios ambientales identificados.
		lfl10. Los proyectos de infraestructura que se promuevan deberán considerar la incorporación de vegetación arbórea en las zonas de derecho de vía, camellones y banquetas. Las especies deberán ser nativas acordes a los diferentes tipos de vialidades, para evitar cualquier tipo de riesgo, desde la pérdida de visibilidad, hasta deterioro en las construcciones y banquetas, incluyendo la caída de ramas o derribo de árboles, con raíces superficiales, por efecto del viento.	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. Además del manejo e intervención de arbolado que incluye la poda, tala y/o trasplante de ejemplares de distintas especies.
		lfl12. Para la vegetación de las áreas verdes o libres del proyecto de infraestructura que se promuevan en la UGAT se deberá priorizar el uso de especies nativas y se restringirá el uso de especies invasoras.	Como medida de compensación, el proyecto contempla la revegetación con especies nativas en virtud de los ejemplares arbóreos afectados por la geometría propuesta cuya ubicación propuesta será la destinada a camellón central en las zonas que presenten la superficie adecuada para su correcta integración al medio.
		lfl14. Se deberá realizar un estudio para la evaluación de la factibilidad de cada proyecto de infraestructura, que integre factores geotécnicos, hidráulicos, impacto social y de riesgos, que permitan determinar la infraestructura necesaria para la mitigación de riesgos.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional MIA-R y a través de su desarrollo en los capítulos que la componen, en específico en el apartado I, IV en donde se determinan las zonas vulnerables a riesgos por fenómenos perturbadores, análisis del Sistema Ambiental Regional respectivamente. Como parte de la identificación de riesgos por inundaciones o desbordamientos del cauce denominado Tres Marías y considerando la zona federal del mismo, el proyecto pretende llevar a cabo el desazolve del cauce y la reconfiguración de bordos, de donde se generará un aproximado de suelo orgánico, el cual es susceptible de emplearse en la revegetación de áreas verdes. Asimismo, se implementará la compactación de los bordos, la cimbra, armado, colado y embovedado mediante unas losas de concreto hidráulico. Contando así con la infraestructura necesaria para mitigar el riesgo identificado.
		lfl16. Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán difundirse a las comunidades rurales o localidades involucradas según corresponda.	En virtud del criterio lfl16, y mediante la publicación de un extracto de la MIA-R en un periódico de amplia circulación en el estado y en apego al artículo 34 fracciones I, II y IV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental, se pondrá a disposición de consulta pública la información manifestada en el presente estudio.



III.2.2.2. Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión 5 León, Purísima del Rincón, Romita, San Francisco del Rincón y Silao de la Victoria, del Estado de Guanajuato⁹

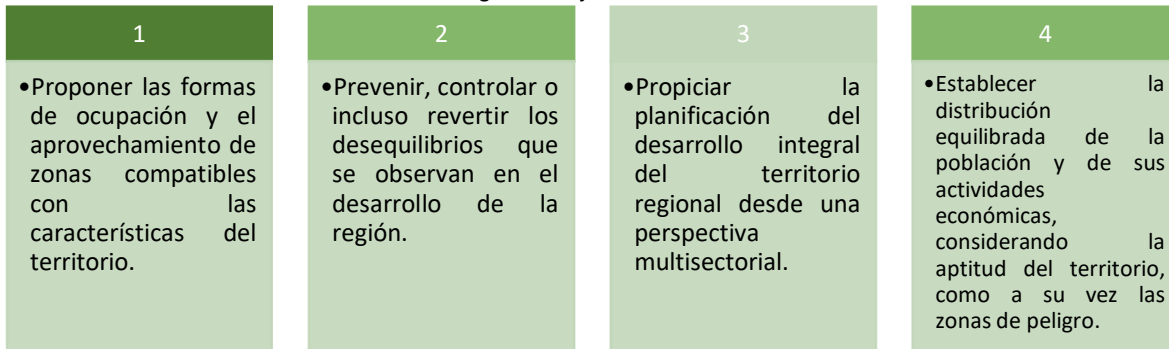
El Programa Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) es un instrumento que refleja la visión del Gobierno de la República, y del Plan Nacional de Desarrollo en donde se reconoce que el ordenamiento territorial por su enfoque integral puede contribuir al desarrollo humano ecológicamente sostenible, espacialmente armónico y socialmente justo; lo cual le convierte en un cimiento de la política territorial, social y ecológica.

Bajo esta misma visión, en el Estado de Guanajuato a través de los lineamientos establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo 2035: Guanajuato Siglo XXI, también reconoce la premisa de elaborar instrumentos de planeación integrales, enmarcados dentro del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET), los Programas Municipales de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUOET) y los Programas Metropolitanos de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Territorial.

El Programa Regional de Ordenamiento Territorial para la subregión 5 denominada “Zona Metropolitana de León”, conformado por los municipios de León, Purísima del Rincón, Romita, San Francisco del Rincón y Silao de la Victoria sirve como un instrumento de planeación de visión integral, en el cual se persigue asegurar una mayor coherencia, eficiencia y eficacia de las acciones de coordinación en un espacio regional. Mediante el PROT se busca construir un modelo de ocupación territorial consensado en la región, acorde con sus potencialidades y limitantes productivas, socioeconómicas y ambientales.

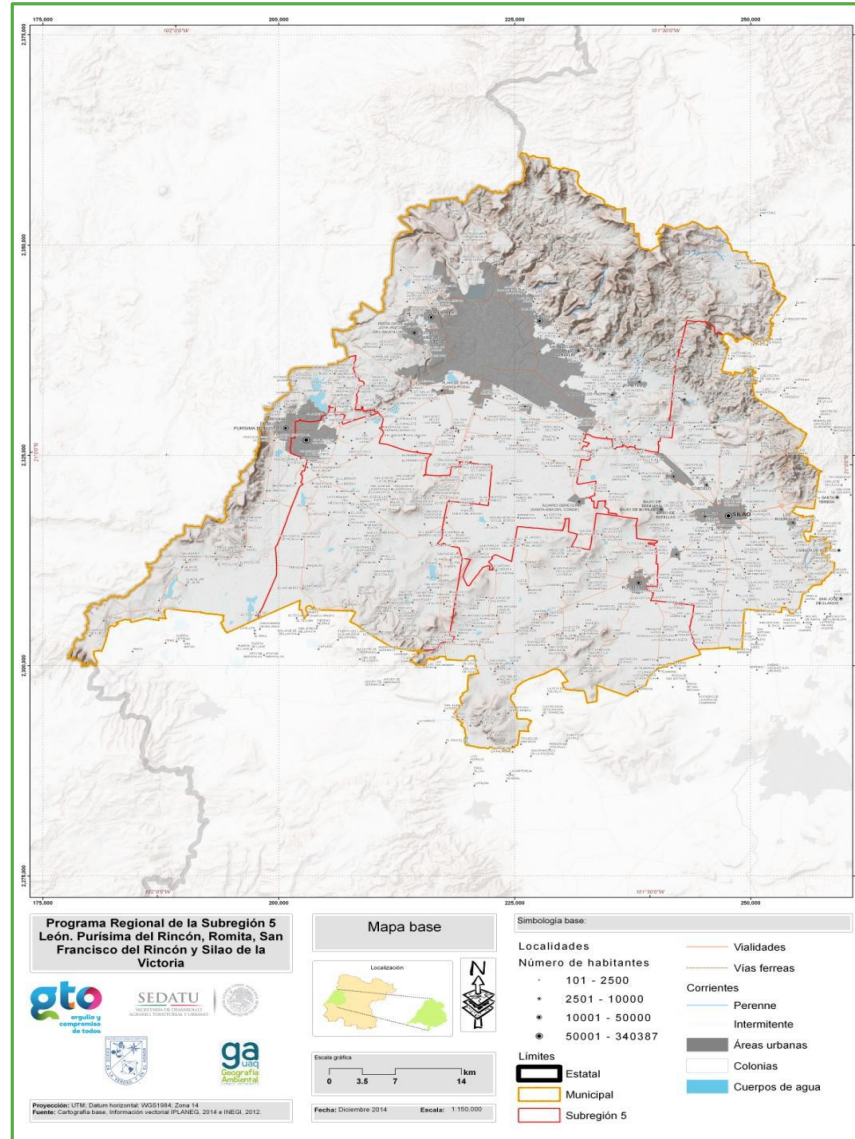
Los objetivos se enlistan a continuación:

Diagrama. Objetivos del PROT



⁹Publicado en el DOF 24-01-2017

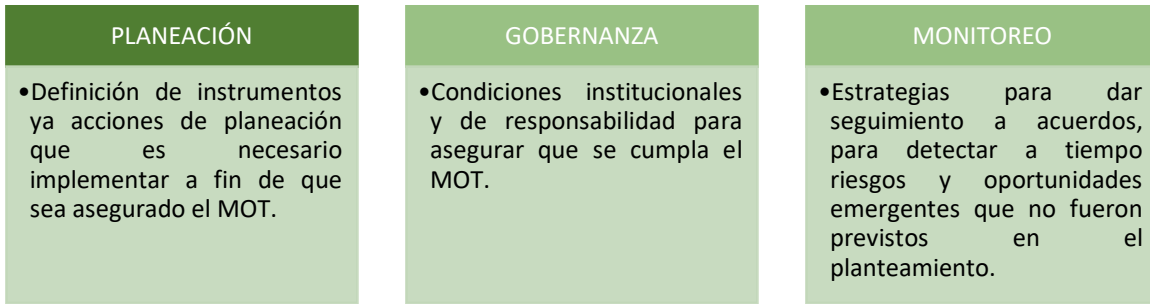
Imagen. Regionalización del territorio “Zona Metropolitana de León”



El Modelo de Ocupación Territorial (MOT) Regional consiste en proponer las formas de uso y ocupación del territorio que permitan un desarrollo equilibrado de la región, buscando también establecer directrices que busquen mejorar las condiciones económicas, el progreso social y el cuidado del ambiente.

El modelo resalta la base para definir las directrices estratégicas y la definición de Planes Políticas y Programas del Modelo de Ordenamiento Territorial. Las directrices que se retomaron son las siguientes:

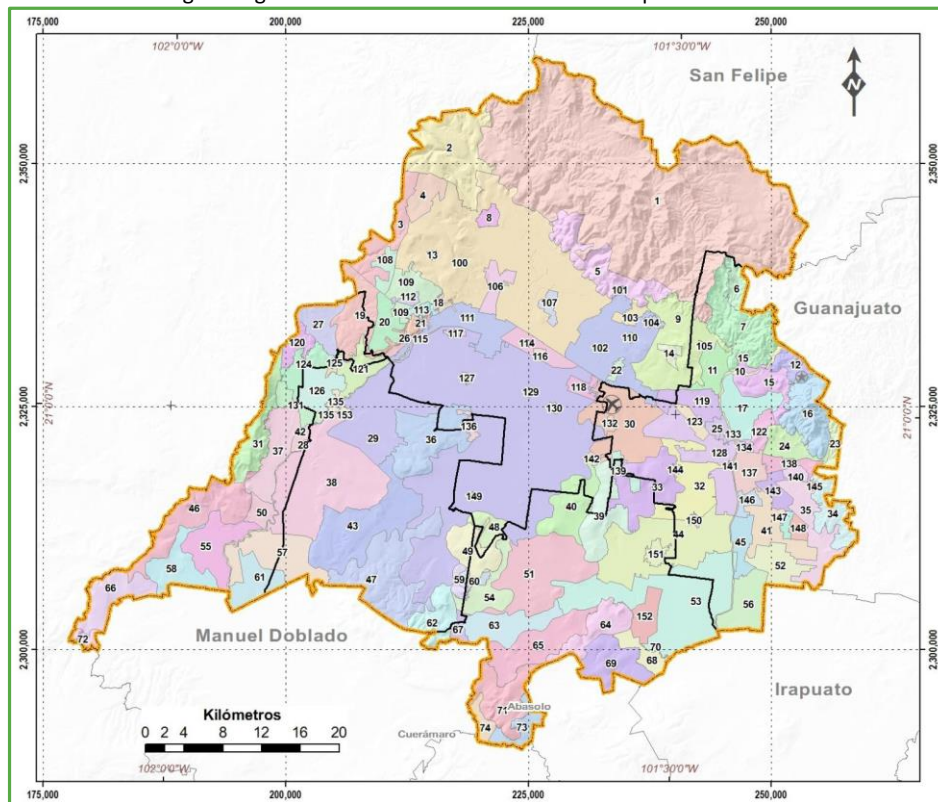
Diagrama. Directrices del MOT



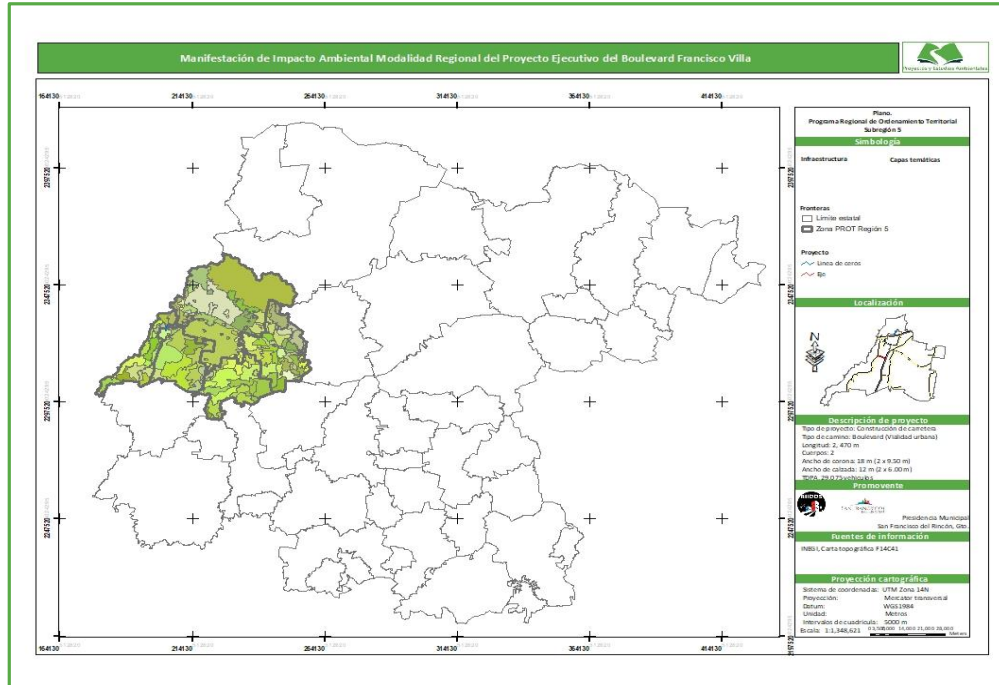
Unidades Territoriales Estratégicas Regionales (UTER's)

Se definieron para la Subregión 5 Metropolitana de León, 128 UTER, las cuales para efectos de análisis y revisión fueron numeradas iniciando en el extremo superior derecho a izquierda, del 1-74 unidades NO urbanas o industriales (excluyendo también aquellas zonas de crecimiento urbano o industrial) y de 100-153 unidades urbanas o industriales.

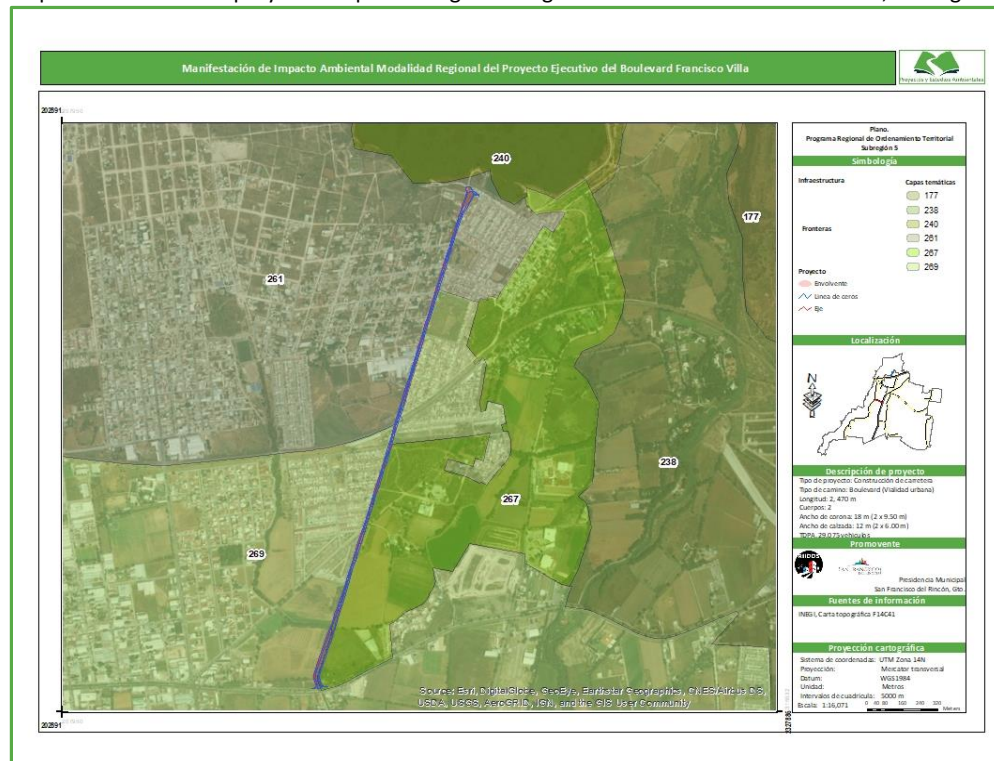
Imagen. Regionalización del territorio "Zona Metropolitana de León"



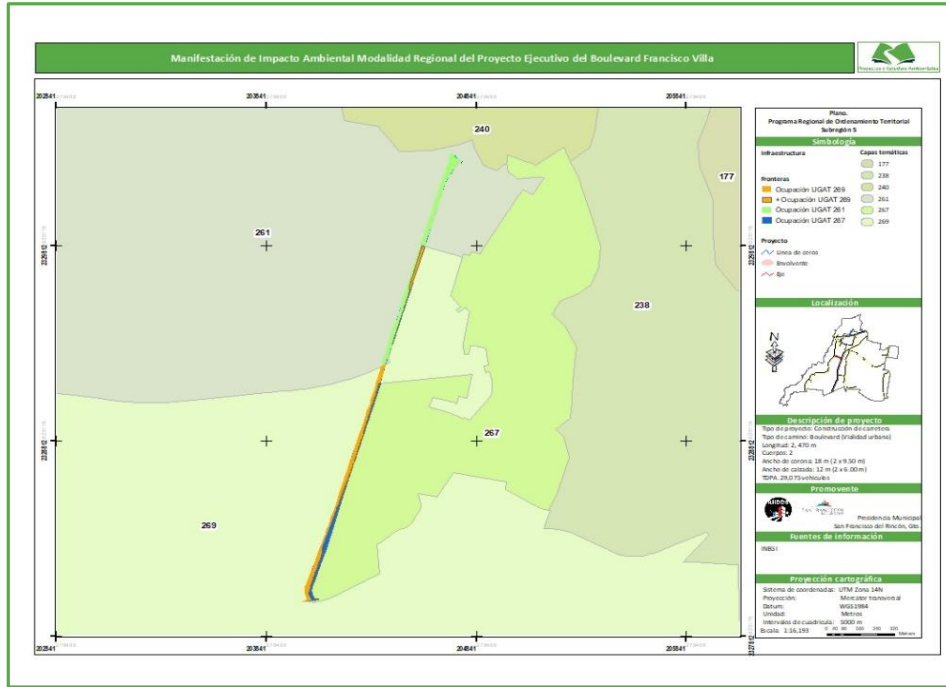
Mapa. Macro localización Programa Regional de Ordenamiento Territorial, Subregión 5



Mapa. Localización del proyecto respecto Programa Regional de Ordenamiento Territorial, Subregión 5

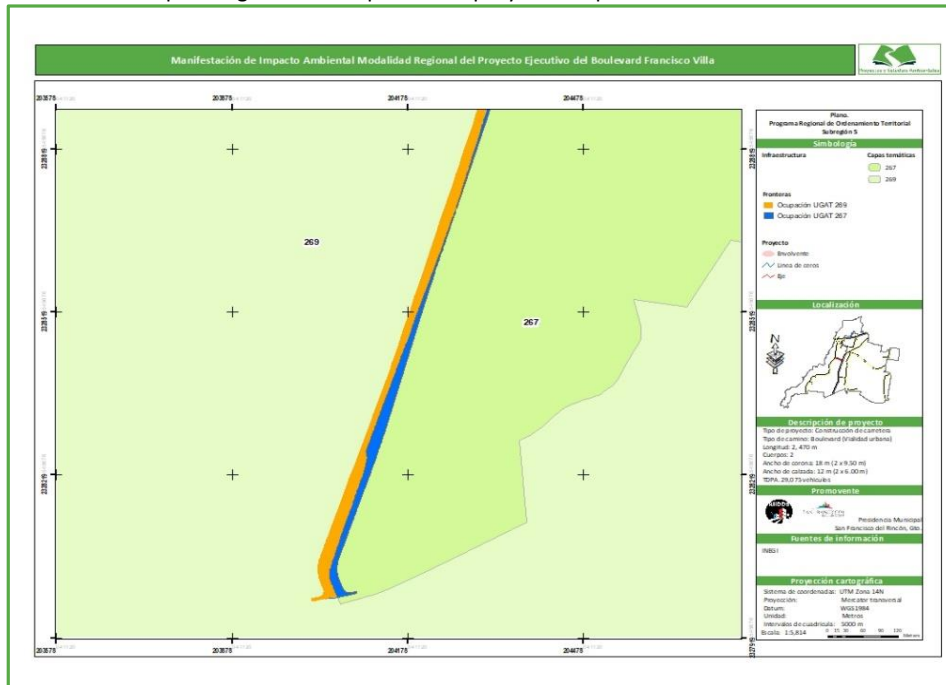


Mapa. Ubicación del proyecto respecto al PROT

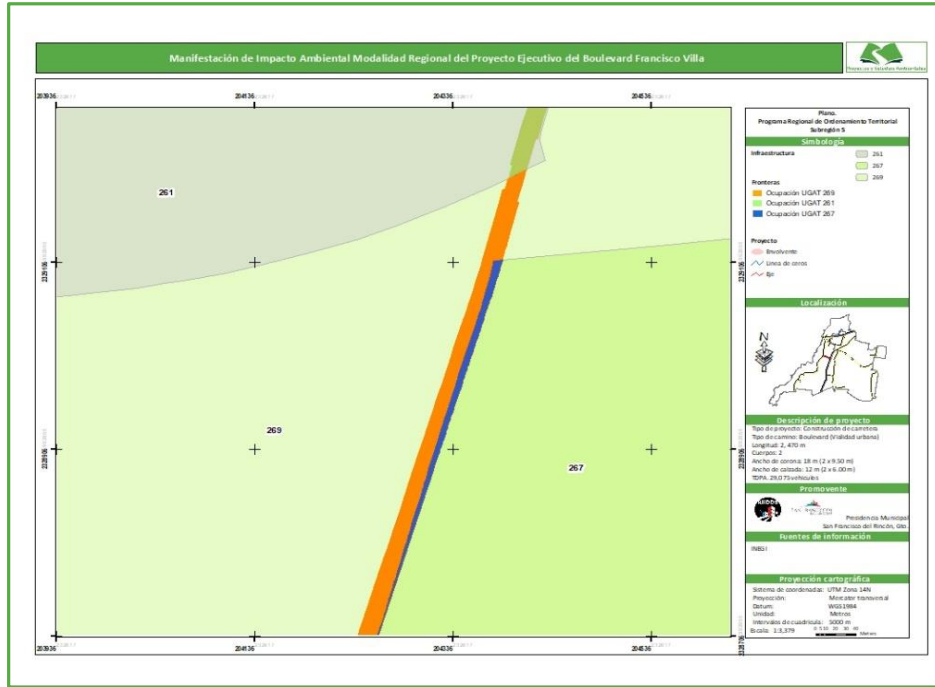


Para poder particularizar la ocupación de la envolvente de nuestro proyecto con respecto a las Unidades Territoriales Estratégicas Regionales (UTER's) correspondientes, se optó por trazar polígonos de incidencia entre ambos factores, mismos que se muestran a continuación:

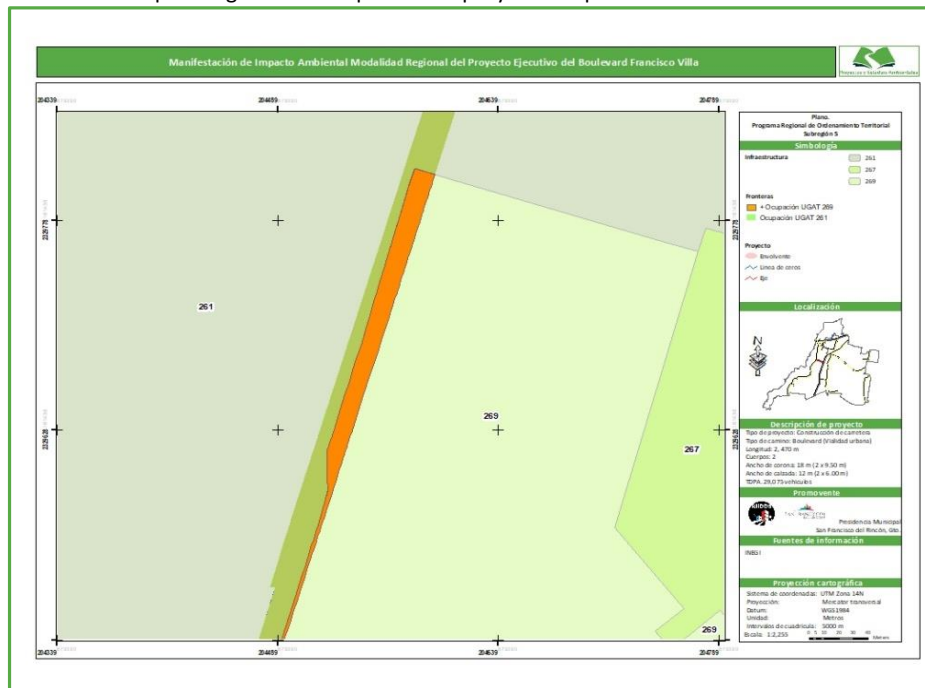
Mapa. Polígonos de ocupación del proyecto respecto a UTER's del PROT



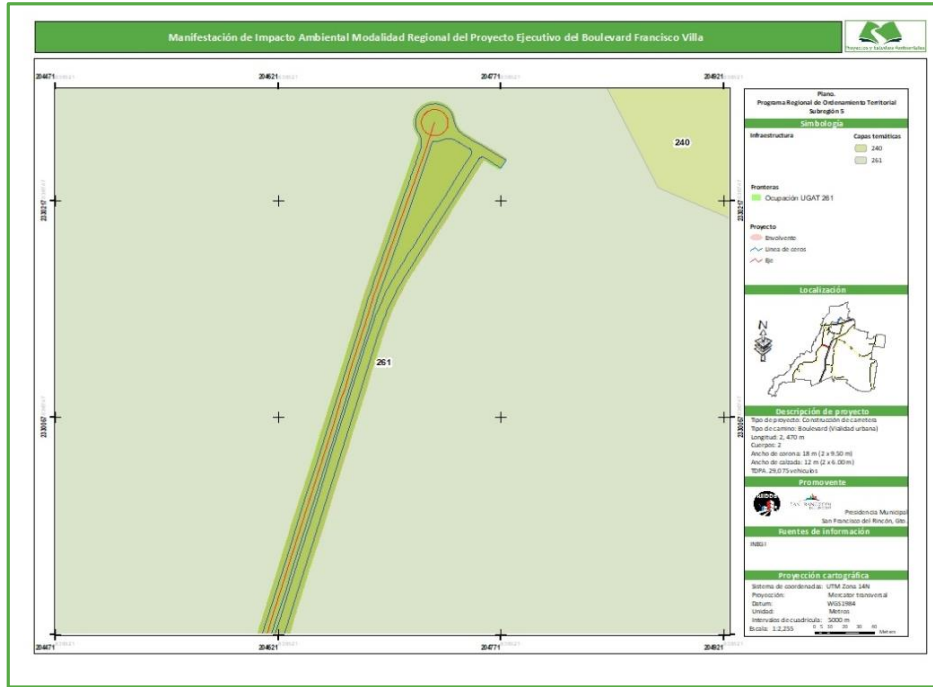
Mapa. Polígonos de ocupación del proyecto respecto a UTER's del PROT



Mapa. Polígonos de ocupación del proyecto respecto a UTER's del PROT



Mapa. Polígonos de ocupación del proyecto respecto a UTER's del PROT



Como se puede observar, la envolvente de nuestro proyecto se particularizó en tres polígonos para dimensionar la superficie ocupación de este con respecto a las UTER's de incidencia como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla. Particularización de envolvente respecto a las UTER's de referencia

POLIGONO	UTER DE INCIDENCIA	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN RESPECTO A LA UGAT DE INCIDENCIA (m ²)	PORCENTAJE RESPECTO A LA ENVOLVENTE (%)
	261	21,571.91	39.16
	267	9,956.71	18.07
	269	23,561.38	42.77
TOTAL		55,090.00 m²	100%

Descrito lo anterior, se identifica que el proyecto tiene incidencia y ocupación en 3 (tres) UTER's, mismas que se describen a continuación:

Tabla. Políticas y objetivos respecto a las UTER's de referencia

UTER	NOMBRE	POLÍTICA	OBJETIVO
261	Cd. Purísima del Rincón	Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos	Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población
267	Cd. Purísima del Rincón	Aprovechamiento para crecimiento de asentamientos humanos urbanos	Lograr el crecimiento ordenado del área urbana bajo un esquema de sustentabilidad
269	Cd. San Francisco del Rincón	Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos	Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población

Tabla. Vinculación con los objetivos de las UGAT's aplicables al proyecto

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	PROT Subregión 5 Objetivos UTER 261 Cd. Purísima del Rincón <i>Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población</i>	El proyecto debe someterse a regulación mediante las políticas establecidos en la UTER No. 261, 267 y 269, siendo los aplicables, aquellos que fomentan el desarrollo de centros urbanos bajo un esquema de sustentabilidad a través de la implementación de medidas de mitigación, prevención y compensación ambiental. En este sentido se observa congruencia del instrumento regulatorio.	La modernización del Blvd. Francisco Villa constituye parte de la red de conectividad de la zona metropolitana de León, lo que beneficia los traslados de los usuarios para acercarlos a sus actividades productivas y así, contribuir a potencializar la economía y desarrollo local y regional, por lo que el proyecto en mención, se apeg a las políticas y objetivos que dicho Programa establece y que promueve la consolidación urbana como precursora de desarrollo, tomando en consideración las medidas ambientales propuestas en el presente estudio y la ejecución de las mismas para garantizar un esquema de sustentabilidad.
	PROT Subregión 5 Objetivos UTER 267 Cd. Purísima del Rincón <i>Lograr el crecimiento ordenado del área urbana bajo un esquema de sustentabilidad</i>		
	PROT Subregión 5 Objetivos UTER 269 Cd. San Francisco del Rincón <i>Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población.</i>		

I.2.3. Instrumentos de Ordenamiento Ecológico Territorial para los Municipios

III.2.3.1. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUOET) para el Municipio de San Francisco del Rincón, Gto.¹⁰

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

A continuación, se describen las políticas que integran el modelo ordenamiento ecológico para el territorio municipal.

Diagrama. Políticas de ordenamiento ecológico territorial

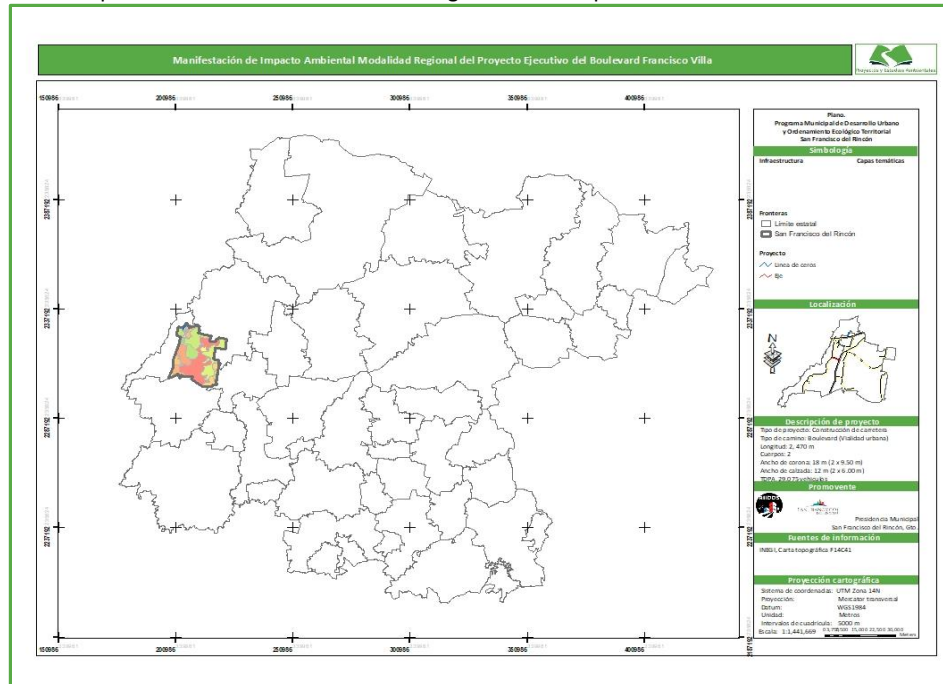
Área Natural Protegida	Protección	Conservación	Restauración	Aprovechamiento Sustentable
<ul style="list-style-type: none"> Corresponde a aquellas zonas del territorio nacional sobre las que la nación o los estados ejercen su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas o restauradas. 	<ul style="list-style-type: none"> Zonas donde se busca salvaguardar las áreas de flora y fauna relevantes, dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o presencia de especies con algún status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 	<ul style="list-style-type: none"> Tiene como objetivo mantener las estructuras y los procesos en aquellas áreas con elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales, cuyos usos actuales o los que se proponen, no interfieren con sus funciones ecológicas relevantes y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos multisectorial. 	<ul style="list-style-type: none"> Es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas o de cambio climático, han sufrido degradación en la estructura o función de sus ecosistemas y en las cuales es necesario restablecer las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Esta política se asigna a aquellas zonas que por sus características, son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte negativamente sobre el ambiente.

¹⁰ Publicado en el DOF del 25 de noviembre de 2016

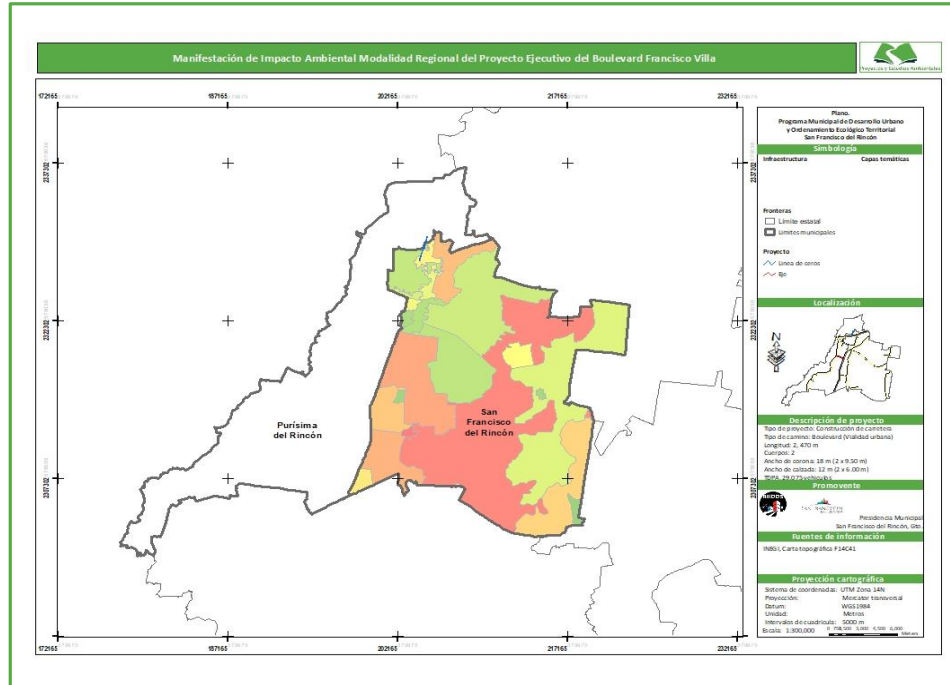
Diagrama. Políticas de ordenamiento urbano territorial

Consolidación	Mejoramiento	Conservación urbana	Crecimiento
<ul style="list-style-type: none"> Está orientada a incrementar tanto la densidad poblacional como el coeficiente de ocupación del suelo en los inmuebles ubicados dentro de los centros de población; fomentando así tanto el aprovechamiento de espacios vacantes, lotes baldíos y predios subutilizados, como el uso eficiente de la infraestructura pública y equipamiento urbano existente. 	<ul style="list-style-type: none"> Con esta política se busca renovar las zonas deterioradas física y/o funcionalmente o en incipiente desarrollo hacia el interior de los centros de población. Asimismo, busca reordenar dichos asentamientos reduciendo la incompatibilidad en los usos y destinos del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Tiene como propósito mantener en óptimo funcionamiento la infraestructura, equipamiento urbano e instalaciones para la prestación de servicios públicos; así como preservar las edificaciones, monumentos públicos, áreas verdes y jardines, y el patrimonio cultural o arquitectónico; además de proteger y/o restaurar las condiciones ambientales de los centros de población. 	<ul style="list-style-type: none"> Su fin es ordenar y regular la expansión física de los centros de población, ocupando áreas o predios susceptibles de aprovechamiento urbano, conforme a las disposiciones de los programas municipales.

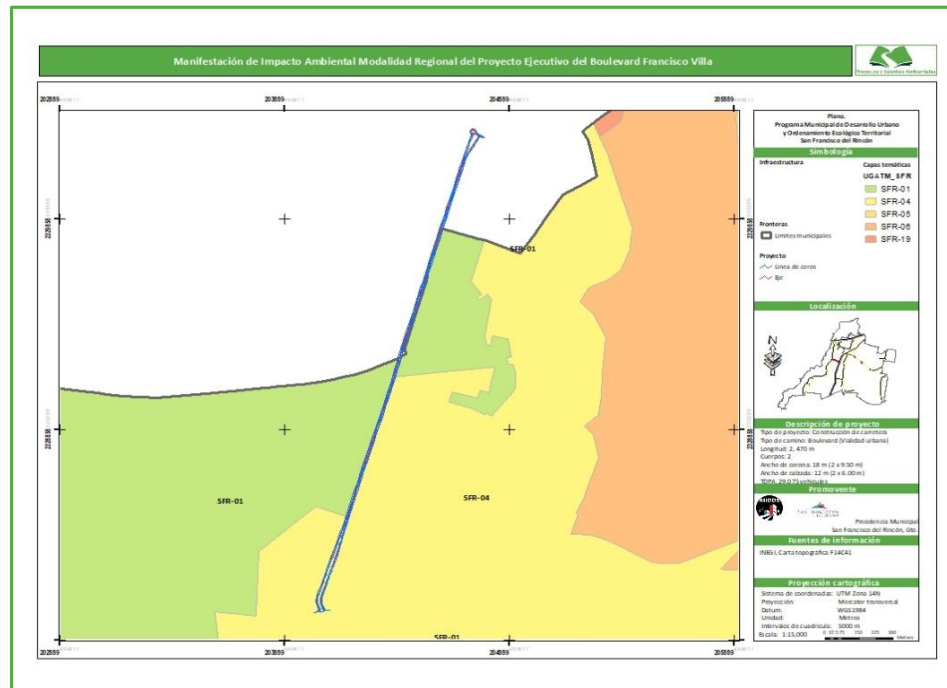
Mapa. Modelo de Ordenamiento Ecológico del municipio de San Francisco del Rincón



Mapa. Modelo de Ordenamiento Ecológico del municipio de San Francisco del Rincón

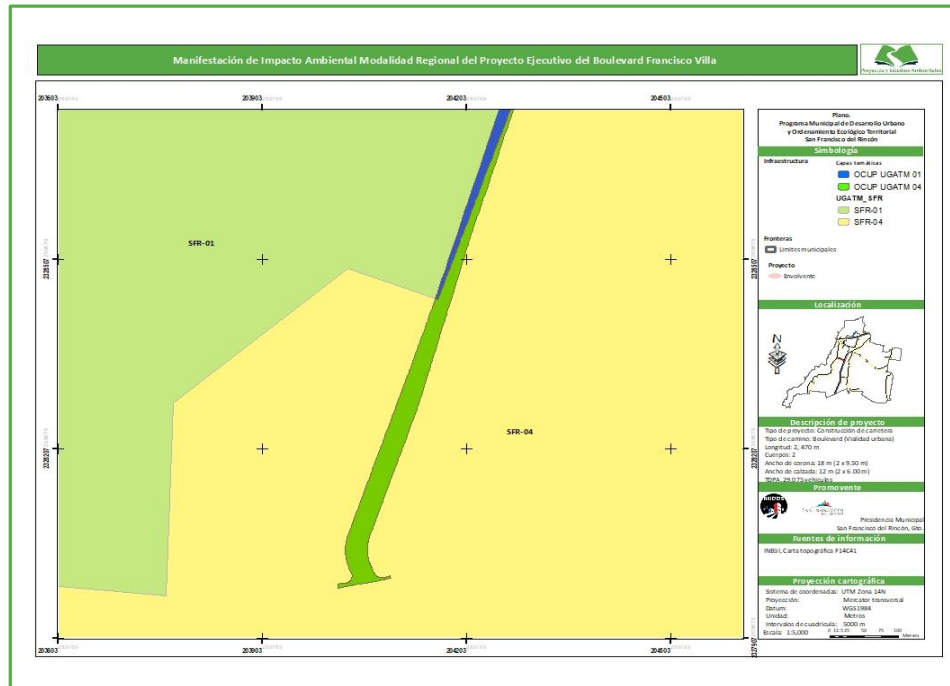


Mapa. Modelo de Ordenamiento Ecológico del municipio de San Francisco del Rincón

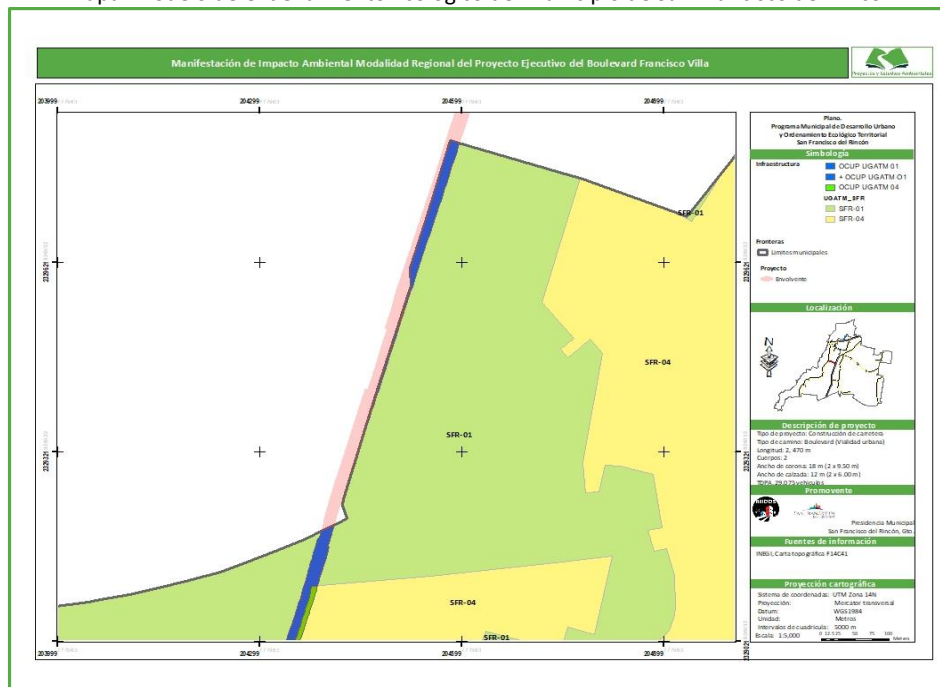


Para poder particularizar la ocupación de la envolvente de nuestro proyecto con respecto a las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial Municipales (UGATM), correspondientes, se optó por trazar polígonos de incidencia entre ambos factores, mismos que se muestran a continuación:

Mapa. Modelo de Ordenamiento Ecológico del municipio de San Francisco del Rincón



Mapa. Modelo de Ordenamiento Ecológico del municipio de San Francisco del Rincón



Como se ha descrito en el desarrollo del presente documento, la envolvente total de nuestro proyecto incide en una superficie de 55, 090.00 m² misma que tiene ocurrencia en los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón.

Es menester particularizar mediante polígonos de incidencia, el porcentaje de ocupación respecto a las UGATM's del instrumento de ordenamiento ecológico territorial del municipio de San Francisco del Rincón, para lo cual se anexa la siguiente tabla descriptiva:

Tabla. Particularización de envolvente respecto a las UGATM's – San Francisco del Rincón

POLIGONO	UGATM DE INCIDENCIA	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN RESPECTO A LA UGAT DE INCIDENCIA (m ²)	PORCENTAJE RESPECTO A LA ENVOLVENTE (%)
	SRF 01	13,723.65	24.92
	SRF 04	19,804.82	35.95
TOTAL		33,528.47	60.87%

Por lo que se concluye que la superficie de la envolvente de nuestro proyecto inmersa dentro del territorio municipal de San Francisco del Rincón corresponde al 60.87% de la totalidad de la misma y tiene incidencia en 2 (dos) Unidades de Gestión Ambiental y Territorial Municipales las cuales se describen a continuación:

Tabla. Descripción de las UGATM's con incidencia en la ocupación del proyecto.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUOET) para el Municipio de San Francisco del Rincón, Gto		
UGATM	SFR 01	SFR 04
POLÍTICA ECOLÓGICA	Aprovechamiento sustentable	
POLITICA URBANA	Crecimiento urbano	
ACTIVIDAD DOMINANTE	Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos	Aprovechamiento para crecimiento de asentamientos humanos urbanos
ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	4310. Asentamientos humanos urbanos	4330. Crecimiento de asentamientos humanos urbanos
LINEAMIENTO ECOLÓGICO	Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población.	Lograr el crecimiento ordenado del área urbana bajo un esquema de sustentabilidad.
ORDENAMIENTO URBANO	700. Zona metropolitana o conurbada	701. Ciudad de articulación regional
LINEAMIENTO URBANO	Regular la expansión física de los centros de población, ocupando áreas o predios susceptibles de aprovechamiento urbano, conforme a las disposiciones de los programas municipales y privilegiando el crecimiento contiguo a la mancha urbana actual.	Promover medidas para la expansión ordenada y planificación de largo plazo del equipamiento funcional requerido y privilegiando el crecimiento contiguo a la mancha urbana actual.
CRITERIOS	Ah06, Ah08, Ah09, Ah10, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ga06, In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In11, In12	Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ga02, Ga06, In01, In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In11, In12
ESTRATEGIAS	E01, E03, E04, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E67, E68, E69, E70, E40, E43, E48, E20, E44, E47, E68	E20, E44, E47, E68

- Los criterios y estrategias resaltados en color verde son aquellos aplicables al proyecto dada la naturaleza, ubicación y alcances del mismo.

En sentido es menester vincular el proyecto al Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del municipio de San Francisco del Rincón con las siguientes estrategias ligadas con las UGATM's en cuestión:

Tabla. Vinculación jurídica con los criterios de regulación ambiental.

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUOET) para el Municipio de San Francisco del Rincón, Gto Criterios de regulación ambiental	La naturaleza del proyecto es regulable con las UGATM's del PMDUOET donde tiene incidencia, en este caso corresponden a SFR 01 y SFR 04, que enlistan una política ecológica de aprovechamiento sustentable y de crecimiento urbano respectivamente. Aunado a ello cuenta con criterios aplicables a la naturaleza del proyecto, mismos que se describen a continuación:	La modernización del Blvd. Francisco Villa incorpora un camellón central con ancho variable, mismo que mantendrá la vegetación actual presente a fin de preservar los espacios destinados como áreas verdes y fomentar el desarrollo de nuevas especies preferentemente endémicas para contribuir a la revegetación de la zona a través de un programa de reforestación y un manejo e intervención de arbolado.
		Ah08. Las 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	
		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 escurrimientos 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 despilme (suelo orgánico) susceptible de reutilizarse en las labores de revegetación o arroje evitando así su disposición en bancos de tiro.
		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 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 m ² /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.		

Tabla. Vinculación jurídica con las estrategias de regulación ambiental.

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUOET) para el Municipio de San Francisco del Rincón, Gto Estrategias de regulación ambiental	El PMDUOET desarrollado regula la ejecución del proyecto a través de las estrategias y sus líneas de acción que a continuación se enlistan: E03. Incrementar los factores del desarrollo humano y social y reducir la marginación.	Tomando en cuenta la naturaleza y alcances del proyecto, mismos que se refieren a la modernización de un camino existente a través del desarrollo de una vialidad tipo boulevard conformado por dos cuerpos separados con un ancho de calzada de 6.00 m, ciclovía de 1.50 m y banqueta de 2.00 m cada uno, generando un ancho de corona de 19.00 m y un camellón variable a fin de ampliar la cobertura carretera de la zona metropolitana de León considerada como precursora del aumento de desarrollo a través de la generación de empleos locales y fomentar la movilidad incluyente, ágil y segura de los habitantes.
		E04. Incrementar la atención a los grupos en riesgo y en condición de vulnerabilidad.	La zona de proyecto se ve inmersa en un polígono con incidencia de riesgo por inundaciones y desbordamiento de un escurrimiento superficial denominado Arroyo Tres Marías, por lo que el proyecto dentro de sus alcances considera actividades preventivas, tales como el desazolve, reconformación de bordos y embovedado mediante losas de concreto de un tramo del arroyo en una longitud aproximada de 335 metros lineales y una superficie de 8,988.50 m ² desde el entronque del Blvd. Juventino Rosas hasta la obra de drenaje ubicada en el km 12+098 del eje 10 del Blvd. Francisco Villa. Estas acciones abaten la problemática brindando la captación pluvial del recurso para evitar o disminuir la escorrentía superficial y así contribuir a la disminución de la vulnerabilidad de inundación que presenta la zona de estudio.
		E32. Promover la conservación y generación de fuentes de trabajo de acuerdo con la vocación económica de las regiones y subregiones del Estado.	El Blvd. Francisco Villa forma parte de un circuito importante para los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, misma que dentro de su modernización, contempla la integración de alternativas de movilidad como lo son las ciclovías proyectadas en cada sentido de la vialidad, así como movilidad peatonal con banquetas y pasos a nivel. Esto responde a una necesidad de dotar a los usuarios de infraestructura incluyente y segura, formando una estructura troncal importante dentro de la zona metropolitana de la región, por lo que su desarrollo a través de la modernización se integrará a una red logística que asegure el seguimiento del crecimiento económico de los usuarios al acercarlos a sus actividades productivas.
		E33. Fortalecer la infraestructura que dé mayor dinamismo al desarrollo económico y logístico del Estado.	El Blvd. Francisco Villa forma parte de un circuito importante para los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, misma que dentro de su modernización, contempla la integración de alternativas de movilidad como lo son las ciclovías proyectadas en cada sentido de la vialidad, así como movilidad peatonal con banquetas y pasos a nivel. Esto responde a una necesidad de dotar a los usuarios de infraestructura incluyente y segura, formando una estructura troncal importante dentro de la zona metropolitana de la región, por lo que su desarrollo a través de la modernización se integrará a una red logística que asegure el seguimiento del crecimiento económico de los usuarios al acercarlos a sus actividades productivas.



		<p>E43. Disminuir el impacto generado por las actividades antrópicas que contribuyen al cambio climático, principalmente las que originan emisión de gases con efecto de invernadero.</p>	<p>A través de la aplicación de las medidas de mitigación, prevención, protección y compensación ambiental establecidas en el Capítulo VI del presente estudio se pretende garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que el sistema ambiental ofrece.</p> <p>De manera específica, como medida de control al factor atmósfera, se pretende mantener los servicios ambientales que actualmente ofrece dicho factor, incorporando un programa de verificación preventivo de los vehículos de transporte y maquinaria para el control y disminución de emisiones de gases de combustión</p>
		<p>E68. Disminuir la vulnerabilidad de las poblaciones locales que se encuentran ubicadas en zonas de riesgo.</p>	<p>De acuerdo con el Atlas de Riesgo de la Coordinación Ejecutiva de Protección Civil del Estado de Guanajuato, se identifica la zona de influencia del Arroyo Tres Marías como un punto de conflicto detonado por el fenómeno hidrometeorológico, el cual trae consigo posibles inundaciones o desbordamientos en temporada de lluvias. Es por ello que el proyecto de la Modernización del Blvd. Francisco Villa, a través de obras complementarias (embovedado de la sección del cauce) en una longitud de 335 metros lineales de dicho Arroyo, pretende abatir y atender la problemática de los riesgos naturales identificados y así salvaguardar la integridad de la población local</p>



III.2.3.2. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUOET) para el Municipio de Purísima del Rincón, Gto.¹¹

El presente instrumento normativo tiene como principio el dar equilibrio entre los asentamientos humanos, las actividades económicas, así como la preservación y restauración de los ecosistemas, impulsando la cohesión social y la competitividad económica, tratando de ser económicamente factible y ambientalmente armónico. En él, se precisan las actividades económicas, de desarrollo urbano y los aspectos ambientales, que están respaldadas por la caracterización y el diagnóstico del territorio municipal.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial para el municipio de Purísima del Rincón tiene como objetivo principal el conformar un territorio estructurado por Unidades de Gestión Urbano-Territoriales (UGAT), las cuales consideran la caracterización y diagnóstico de este Programa, así como la inclusión de las aptitudes territoriales, tomando en cuenta el escenario estratégico seleccionado para la imagen objetivo del territorio.

Los objetivos específicos definen las consideraciones particulares para orientar las acciones hacia resultados medibles, que puedan ser evaluados en un tiempo determinado y evaluados en el horizonte de planeación del Programa y son:

Tabla. Objetivos específicos del PMDUOET Purísima del Rincón.

OBJETIVO	DESCRIPCIÓN
a)	Reconocer zonas con alto valor natural, así como de alto valor paisajístico dentro del territorio con el fin de conservación dada su característica y aptitud o con el fin de garantizar los ecosistemas relevantes del municipio.
b)	Reforzar y precisar las zonas reconocidas como Área Naturales Protegidas.
c)	Recuperar territorios para que favorezcan la generación de corredores biológicos, favoreciendo al medio ambiente mejorando la flora y fauna del municipio.
d)	Integrar zonas/áreas que generen amortiguamientos entre las zonas con alto valor ecológico y las zonas de asentamiento humano o de actividades económicas que sirvan como elemento de transición entre los territorios.
e)	Precisar el territorio de los asentamientos humanos, para reducir la expansión urbana de las ciudades.
f)	Precisar las actividades económicas favoreciendo al acceso a financiamiento de programas, para impulsar su competitividad.
g)	Definir áreas que favorezcan la consolidación urbana de los asentamientos humanos, eficientando el desarrollo urbano de manera sustentable en los centros de población.

Políticas de Ordenamiento Ecológico Territorial y Ordenamiento Urbano

Tabla. Políticas de Ordenamiento Ecológico Territorial

POLITICA	ESTRATEGIA
Área Natural Protegida	Zona del territorio nacional y aquella sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requiere ser preservada o restaurada.
Protección	Se busca salvaguardar las áreas de flora y fauna relevantes, dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o presencia de especies con algún status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para lograr dicha salvaguarda, el aprovechamiento debe ser limitado, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. Además, para garantizar un beneficio a los dueños o poseedores de los terrenos en cuestión, se permite bajo ciertas condiciones el uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. No se recomiendan actividades productivas o asentamientos humanos no controlados.
Conservación	Tiene como objetivo mantener las estructuras y los procesos en aquellas áreas con elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales, cuyos usos actuales o los que se proponen no interfieren con sus funciones ecológicas relevantes y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. La prioridad es reorientar la actividad productiva hacia el aprovechamiento

11 Publicado en el DOF del 12 de octubre de 2018

	sustentable de los recursos naturales, reduciendo o anulando la presión sobre ellos. Se fomenta en ciertas áreas la actividad forestal para la extracción de productos maderables y no maderables.
Restauración	Es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas o de cambio climático han sufrido degradación en la estructura o función de sus ecosistemas y en las cuales es necesario restablecer las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes.
Aprovechamiento sustentable	Esta política se asigna a aquellas zonas que, por sus características, son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud actual o potencial para varias actividades productivas como el desarrollo urbano y las actividades agrícolas, pecuarias, comerciales, extractivas, turísticas e industriales. Se propone además que el uso y aprovechamiento actual se reoriente a la diversificación de actividades de modo que se registre el menor impacto negativo al medio ambiente.

Políticas de ordenamiento urbano-territorial.

Este grupo de políticas están concebidas para poder ordenar, administrar y operar la gestión del territorio de manera sustentable, en ellas se incluyen los centros de población y las actividades económicas o de gran impacto, para poder atender las necesidades de los asentamientos.

Tabla. Políticas de Ordenamiento Ecológico Territorial

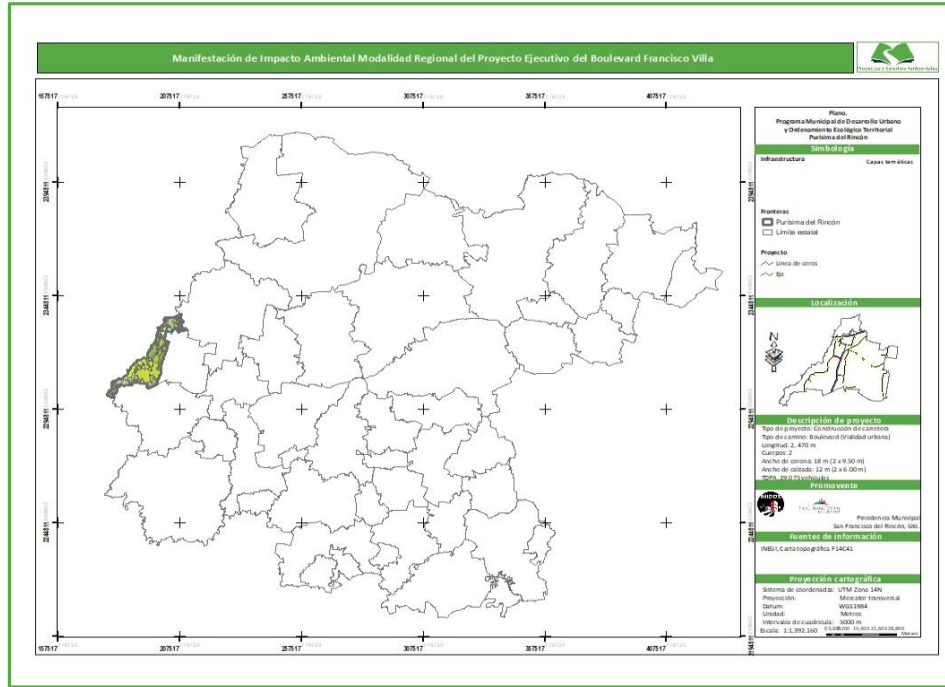
POLITICA	ESTRATEGIA
Consolidación	Política que se le asigna a los asentamientos humanos con una ocupación del territorio, buscando la redensificación en los vacíos urbanos identificados, aprovechando la infraestructura con la que se cuenta en el ámbito urbano, favoreciendo el desplazamiento a los centros de trabajo, educativos etc., y favoreciendo la calidad de vida de sus habitantes.
Mejoramiento	Esta política dirige los asentamientos humanos que carecen de servicios básicos, donde su deterioro es de gran impacto e incluso con la incompatibilidad de usos de suelo.
Crecimiento	Esta política se define a las zonas que se encuentran óptimas para el desarrollo urbano, identificadas para los asentamientos humanos y el crecimiento urbano, atendiendo a la aptitud y consideraciones de los instrumentos normativos en la materia.

Lineamientos de ordenamiento.

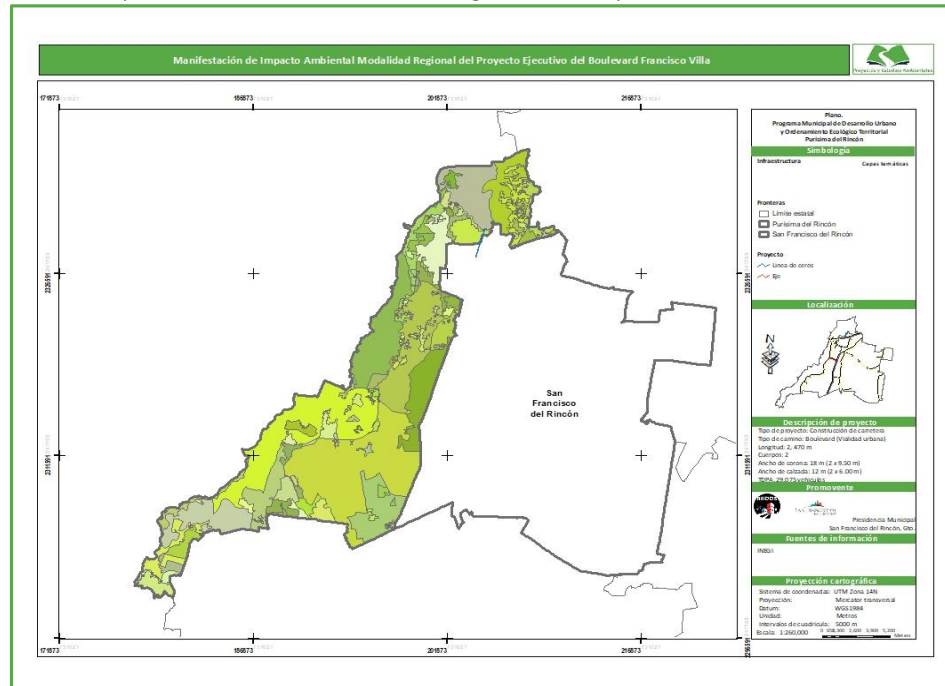
Los lineamientos son los objetivos para cada unidad de gestión, en la propuesta se desarrollan lineamientos de ordenamiento ecológico y lineamientos urbano-territoriales; se contemplan los elementos contenidos en el PEDUOET con el fin de garantizar la ejecución del instrumento, pero con algunas adiciones por el detalle de desarrollo a nivel municipal.

Para la identificación y propuesta de los lineamientos de ordenamiento ecológico se consideraron los ecosistemas o actividades dominantes en el municipio de Purísima del Rincón con el fin de representar de una manera más afinada y calibrada las unidades de gestión dentro del territorio municipal.

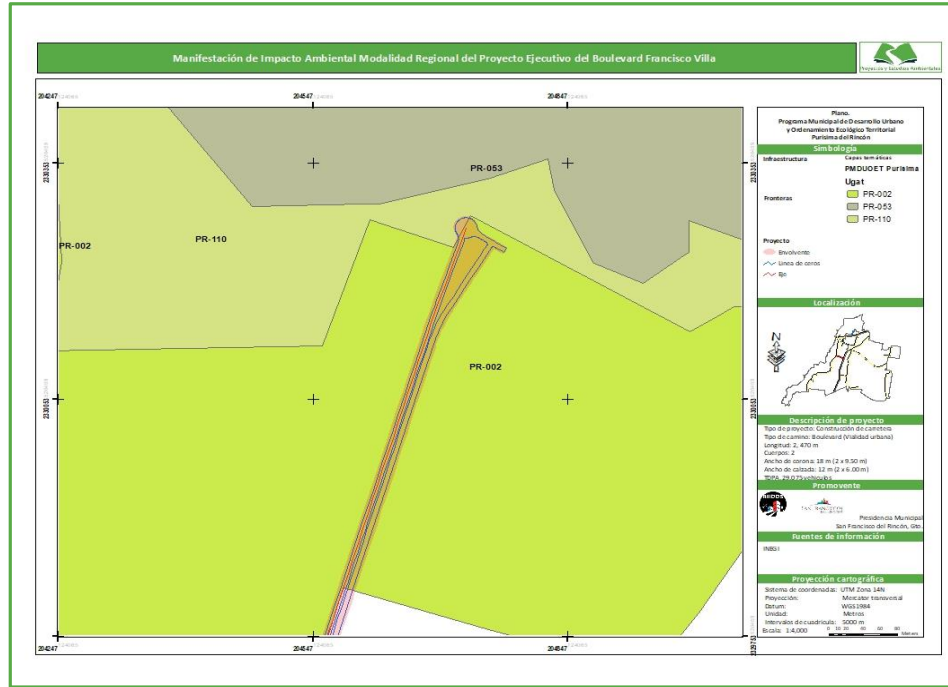
Mapa. Modelo de Ordenamiento Ecológico del municipio de Purísima del Rincón



Mapa. Modelo de Ordenamiento Ecológico del municipio de Purísima del Rincón

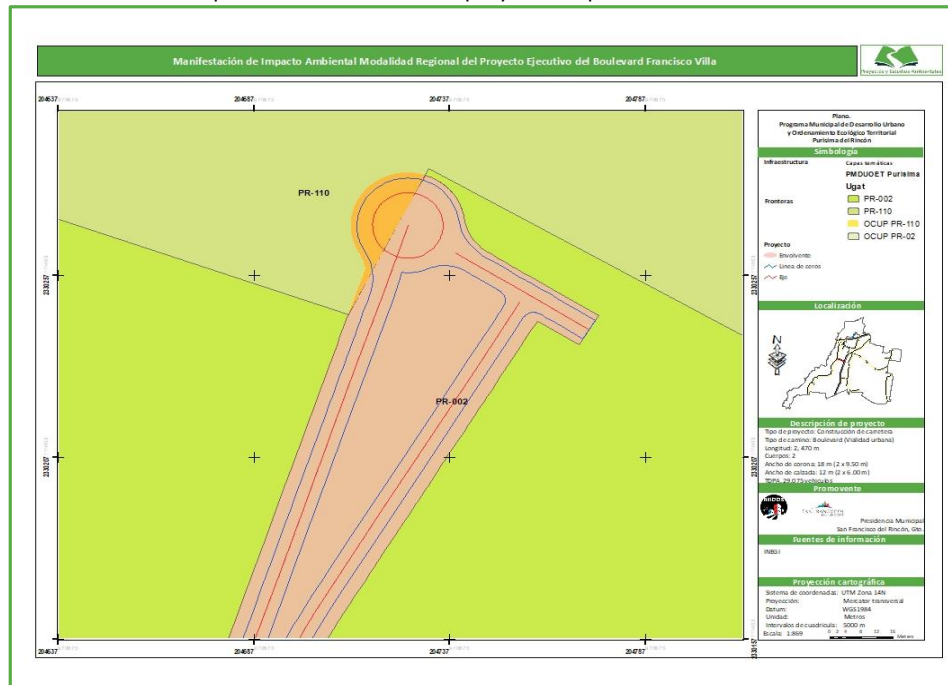


Mapa. Modelo de Ordenamiento Ecológico del municipio de Purísima del Rincón



Derivado del análisis geográfico motivado por la presente vinculación jurídica, se tiene que con base al PMDUOET Purísima del Rincón, nuestro proyecto tiene incidencia en 2 (dos) Unidades de Gestión Ambiental Territorial Municipal (UGATM's), la PR-02 y la PR-110, mismas que con respecto a la envolvente de nuestro proyecto desarrollan relación de ocupación de superficie. Por lo que se particularizó en polígonos que permita describir mejor dicha relación.

Mapa. Micro localización del proyecto respecto a las UGATM's



Partiendo de la descripción anterior, los polígonos “OCUP PR-02” y “OCUP PR-110” se trazaron siguiendo la ocupación superficial en relación con las UGATM’s involucradas. El primero con una superficie de 21,277.09 m² lo que conlleva un 38.61% respecto a la UGATM PR-002 y el segundo corresponde a una superficie de 281.16 m² y un porcentaje del 0.52 % respecto a la UGATM PR-110.

Por lo que se concluye que la superficie de la envolvente de nuestro proyecto inmersa dentro del territorio municipal de Purísima del Rincón corresponde al 39.13% de la totalidad de la misma y tiene incidencia en 2 (dos) Unidades de Gestión Ambiental y Territorial Municipales las cuales se describen a continuación:

Tabla. Particularización de envolvente respecto a las UGATM’s – Purísima del Rincón

POLIGONO	UGATM DE INCIDENCIA	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN RESPECTO A LA UGAT DE INCIDENCIA (m ²)	PORCENTAJE RESPECTO A LA ENVOLVENTE (%)
	PR-002	21,277.09	38.61
	PR-110	281.16	0.52
TOTAL		33,528.47	39.13

Tabla. Descripción de las UGATM’s con incidencia en la ocupación del proyecto.

PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL (PMDUOET) PARA EL MUNICIPIO DE PURÍSIMA DEL RINCÓN, GTO		
UGATM	PR 002	PR 110
POLÍTICA ECOLÓGICA	Aprovechamiento sustentable.	Restauración ecológica.
POLITICA URBANA	Consolidación.	Mejoramiento.
GRUPO ECOLÓGICO	4310. Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos.	3320. Restauración de zonas agropecuarias de temporal y ecosistemas perturbados para la creación y mantenimiento de corredores biológicos
LINEAMIENTO ECOLÓGICO	Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano.	Recuperar los ecosistemas perturbados para la conformación de corredores biológicos.
LINEAMIENTO URBANO	Regular la expansión física de los centros de población, ocupando áreas o predios susceptibles de aprovechamiento urbano, conforme a las disposiciones de los programas municipales y privilegiando el crecimiento contiguo a la mancha urbana actual.	Detener el despoblamiento impulsando la economía local y orientando las acciones de equipamiento hacia la cobertura de agua potable, energía eléctrica, salud y educación.
CRITERIOS	Ah06,Ah08,Ah09,Ah10,Ah12,Ah13,Ah14,Ah15,Ga06,In02,In03,In04,In05,In06,In07,In08,In11,In12	Ac02,Ac03,Ac04,Ac05,Ah01,Ah10,Ah11,Ah12,Ah13,At01,At02,At03,At04,At05,At06,At07,At08,At09,At10,At11,At12,At13,Co01,Fn01,Fn02,Fn03,Fo02,Fo03,Fo04,Fo05,Fo06,Fo07,Fo08,Fo09,Fo10,Ga03,Ga04,Ga05,If01,If02,If04,If05,If06,If07,In10,Mn01,Mn02,Mn03,Tu02,Tu03,Tu04
ESTRATEGIAS	E01,E03,E04,E13,E14,E15,E16,E17,E18,E19,E20,E32,E33,E34,E35,E36,E37,E38,E40,E43,E44, E47, E48, E67, E68, E69, E70.	E01,E03,E04,E08,E10,E14,E17,E20,E21,E22,E23,E24,E27,E31,E42,E45,E46,E51,E52,E53,E56,E58,E60,E61

- Los criterios y estrategias resaltados en color verde son aquellos aplicables al proyecto dada la naturaleza, ubicación y alcances del mismo.

En sentido es menester vincular el proyecto al Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del municipio de Purísima del Rincón con las siguientes estrategias ligadas con las UGATM’s en cuestión:

Tabla. Vinculación jurídica con los criterios de regulación ambiental.

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUOET) para el Municipio de Purísima del Rincón, Gto Criterios de regulación ambiental UGATM's PR-002 y PR-110	El proyecto debe someterse a regulación mediante los objetivos, estrategias, metas y usos permitidos establecidos en la UGATM's que son aplicables al mismo motivado por su naturaleza, ubicación y/o alcances. Dichas regulaciones se describen a continuación:	El proyecto dentro de sus alcances contempla incluir un camellón central con una sección variable. Dicha superficie fomentaría un polígono en el cual se pretende llevar a cabo la revegetación con especies nativas o dentro de la paleta vegetal contemplada por el municipio de Purísima del Rincón, contribuyendo entonces a crear espacios de esparcimiento e imagen urbana de dicha vialidad. Se observa concordancia con las políticas y criterios de regulación ambiental enmarcadas en las UGATM's con incidencia en el proyecto una vez que la consolidación es una política que se le asigna a los asentamientos humanos con una ocupación del territorio, buscando la redensificación en los vacíos urbanos identificados, aprovechando la infraestructura con la que se cuenta en el ámbito urbano, favoreciendo el desplazamiento a los centros de trabajo, educativos etc., y favoreciendo la calidad de vida de sus habitantes. Debido a la presencia de un cuerpo de agua de carácter federal denominado como Arroyo Tres Marías, mismo que presenta un flujo de carácter intermitente, sin presencia de fauna acuática, con una azolve considerable y contaminación por depósito de residuos y descargas sanitarias, por lo que dentro de las obras complementarias de la modernización del Boulevard Francisco Villa se contempla el embovedado de 335 metros lineales para contrarrestar las aportaciones de contaminación antrópica existente y conservar las condiciones del factor hídrico y los servicios ambientales identificados en la línea base del diagnóstico ambiental Motivado por la ubicación del proyecto, inmerso en zona de riesgos naturales hidrometeorológicos (inundaciones), se consideran actividades preventivas, tales como el desazolve, reconformación bordos y embovedamiento mediante lozas de concreto hidráulico. Estas acciones abaten la problemática brindando la captación pluvial del recurso para evitar o disminuir la escorrentía superficial y así contribuir a la disminución de la vulnerabilidad de inundación que presenta la zona de estudio. Mediante la caracterización de la línea base del sistema ambiental se identificó que éste último tiene una perturbación considerable producto de las actividades antrópicas y sus malas prácticas. Por lo que a través de las medidas mitigación, prevención, preservación y compensación ambiental no solamente se pretenda la
		Ah08. Las 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.	
		Ah10. Incorporar suelo en áreas urbanizables continuas a las manchas urbanas evitando la creación de nuevos centros de población, respetando la normativa que establece la zonificación del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial.	
		Ah11. Se aplicarán medidas de mitigación de impactos ambientales por el crecimiento urbano con énfasis a las descargas de aguas residuales, disposición de desechos (residuos) sólidos, evitando disturbios que modifiquen los hábitos de la fauna en los ecosistemas aledaños.	
		Ah12. No se realizará la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto ni la quema de los mismos, destinándolos a un centro de acopio de residuos para prevenir impactos al ambiente.	
		Ah13. En el desarrollo de asentamientos humanos en zonas propensas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos, se deberá contar con todas las medidas de prevención y mitigación correspondientes.	
Co01. Cualquier actividad productiva a realizar en la UGAT, deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.			



			conservación del ecosistema, sino también motivar el mejoramiento ambiental de aquellos factores que resulten aplicables.
		If04. La construcción de infraestructura deberá compensar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje.	A través de una medida de compensación, 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.
		If05. La construcción de infraestructura de ser posible se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícola y forestal.	La modernización del Blvd. Francisco Villa se entiende se efectuará sobre una vialidad existente, respetando los límites de paramentos y derecho de vía con el que se cuenta actualmente. Por lo que se observa concordancia con el presente criterio de regulación.
		If06. En la construcción de nueva infraestructura, los materiales removidos por acciones de sustitución y mejoramiento de suelos para la obra que se trate, será reubicado y depositado en zonas impactadas por actividades de extracción de materiales pétreos como medida de compensación en la zona.	Durante la etapa constructiva por actividad de despalme, se llevará a cabo el retiro de material orgánico (suelo) de aquellas superficies que se encuentren en condiciones naturales hasta llegar al terreno inerte propicio para el desplante de la estructura del camino. El volumen considerado de despalme es susceptible de reutilizarse en las labores de revegetación o arroje evitando así su disposición en bancos de tiro. El resto del material que no cumpla con las características mínimas para poder ser reutilizado deberá disponerse en los sitios de disposición final debidamente acreditados por la SMAOT.
		If07. La construcción de infraestructura será acompañada por proyectos y acciones que contribuyan al impacto a favor de la imagen paisajista natural.	Dentro de las medidas de compensación propuestas en el Capítulo VI del presente documento, se plantea una revegetación con especies nativas en las superficies del camellón central que presenten características óptimas para el desarrollo y adaptación de los individuos arbóreos, contribuyendo así a la imagen paisajística urbana y creando espacios de esparcimiento.
		In07. Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentarán planes de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, planes de emergencias como respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.	Se prevé una mínima generación de residuos peligrosos, por la cantidad de maquinaria y equipo a utilizar durante la construcción de la modernización del Blvd. Francisco Villa, sin embargo, dichos residuos peligrosos (RP's) generados por el mantenimiento preventivo y correctivo deberán ser depositados en contenedores previamente identificados, ubicados en un espacio temporal de residuos peligrosos, el cual deberá estar delimitado y contar con medidas que garanticen una buena operación y la seguridad personal y ambiental del sitio.

Tabla. Vinculación jurídica con las estrategias de regulación ambiental.

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUOET) para el Municipio de Purísima del Rincón, Gto	Los alcances del proyecto, en virtud de su naturaleza y ubicación se alinean a las siguientes estrategias del instrumento reglamentario municipal	Tomando en cuenta la naturaleza y alcances del proyecto, mismos que se refieren a la modernización de un camino existente a través del desarrollo de una vialidad tipo boulevard a fin de ampliar la cobertura carretera de los polos urbanos de los municipios de Purísima y San Francisco, ambos del Rincón y que son parte de la zona metropolitana de León considerada como precursora del aumento de desarrollo a través de la generación de empleos locales y fomentar la movilidad incluyente, ágil y segura de los habitantes.
	Estrategias de regulación ambiental UGATM's PR-002 y PR-110	E03. Incrementar los factores del desarrollo humano y social, y reducir la marginación.	De acuerdo con información de la Coordinación Ejecutiva de Protección Civil del Estado de Guanajuato, se identifica la zona de influencia del Arroyo Tres Marías como un punto de conflicto detonado por el fenómeno hidrometeorológico, el cual trae consigo posibles inundaciones o desbordamientos en temporada de lluvias. Es por ello que el proyecto de la Modernización del Blvd. Francisco Villa, a través de obras complementarias (embovedado de la sección del cauce) en una longitud de 335 metros lineales de dicho Arroyo, pretende abatir y atender la problemática de los riesgos naturales identificados y así salvaguardar la integridad de la población local.
		E04. Incrementar la atención a los grupos en riesgo y en condición de vulnerabilidad.	El Blvd. Francisco Villa forma parte de un circuito importante para los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, misma que dentro de su modernización, contempla la integración de alternativas de movilidad como lo son las ciclovías proyectadas en cada sentido de la vialidad, así como movilidad peatonal con banquetas y pasos a nivel. Esto responde a una necesidad de dotar a los usuarios de infraestructura incluyente y segura, formando una estructura troncal importante dentro de la zona metropolitana de la región, por lo que su desarrollo a través de la modernización se integrará a una red logística que asegure el seguimiento del crecimiento económico de los usuarios al acercarlos a sus actividades productivas y así, la conservación y/o incremento de la actividad económica local y regional.
	E32. Promover la conservación y generación de fuentes de trabajo de acuerdo con la vocación económica de las regiones y subregiones del Estado.		La zona interurbana de ambos municipios se establece como un polígono consolidado de crecimiento. En este sentido, el desarrollo del proyecto estaría condicionado por esta situación. Aunado a ello, a través del modelo de argumentación jurídica con la que se desarrolla el presente capítulo, se evidencia la concordancia con los distintos instrumentos normativos del cual es sujeto
		E33. Fortalecer la infraestructura que dé mayor dinamismo al desarrollo económico y logístico del Estado.	E37. Controlar el crecimiento desordenado de los asentamientos, al tiempo que se regularizan aquéllos que son factibles ambiental y jurídicamente y se les provee de equipamiento e infraestructura adecuada.



			de observancia por el proyecto. Éste último pretende modernizar una vialidad existente tipo boulevard, considerando las características geométricas y obras complementarias asociadas para dotar a la población de una infraestructura acorde a las necesidades de movilidad y desarrollo de la región.
		E43. Disminuir el impacto generado por las actividades antrópicas que contribuyen al cambio climático, principalmente las que originan emisión de gases con efecto de invernadero.	Como medida de prevención se contempla la implementación de un calendario de mantenimiento y servicio para el equipo y maquinaria, así como a los vehículos que tengan actividad directa en obra y que dichas actividades se realicen en talleres especializados, así como mantener los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo para el control y disminución de emisiones de gases de combustión y generación de ruidos excesivos.
		E46. Mitigar la erosión mediante aplicación de medidas de restauración, además de las medidas de prevención.	El impacto por erosión se considera irreversible, motivado por la incorporación de estructuras ajenas al suelo natural; así como por las excavaciones producto del despalme. Por estas razones, y como una medida de compensación se pretende habilitar zonas dentro del camellón central que cuenten con las características necesarias para llevar a cabo la revegetación con especies nativas. Aunado a ello, se contempla la reutilización del material edáfico producto del despalme para contribuir al desarrollo óptimo de las especies que conformen la reforestación.
		E68. Disminuir la vulnerabilidad de las poblaciones locales que se encuentran ubicadas en zonas de riesgo.	De acuerdo con información de la Coordinación Ejecutiva de Protección Civil del Estado de Guanajuato, se identifica la zona de influencia del Arroyo Tres Marías como un punto de conflicto detonado por el fenómeno hidrometeorológico, el cual trae consigo posibles inundaciones o desbordamientos en temporada de lluvias. Es por ello que el proyecto de la Modernización del Blvd. Francisco Villa, a través de obras complementarias (embovedado de la sección del cauce) en una longitud de 335 metros lineales de dicho Arroyo, pretende abatir y atender la problemática de los riesgos naturales identificados y así salvaguardar la integridad de la población local.



III.3. Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.

De acuerdo con el artículo 3º, fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de la siguiente manera:

II.- Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en dónde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley...

INVENTARIO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE GUANAJUATO (INANPEG) 2018

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

Mapa. Áreas Naturales Protegidas distribuidas en territorio estatal.

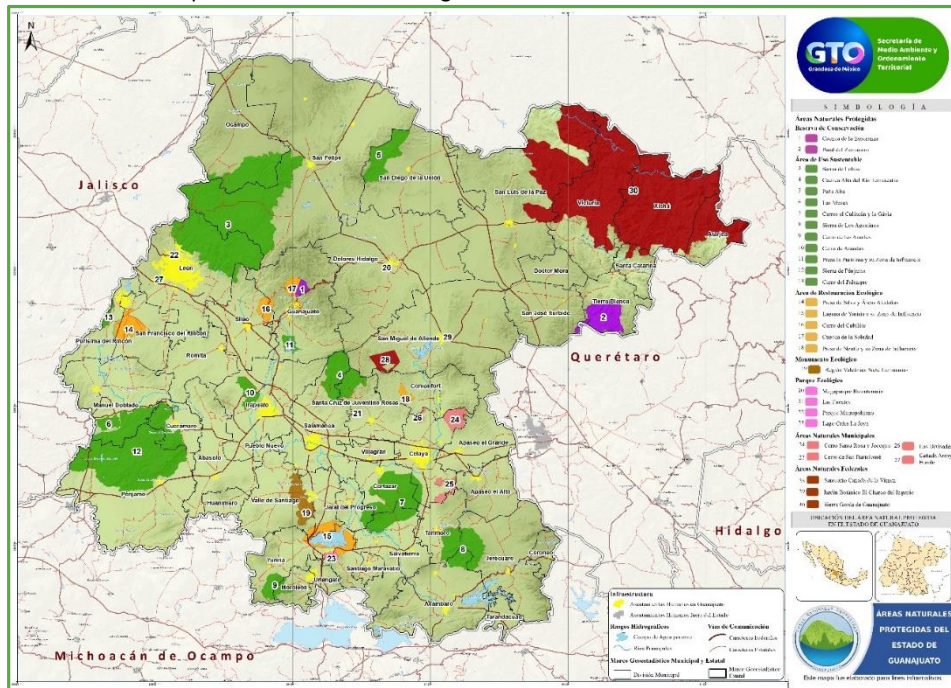


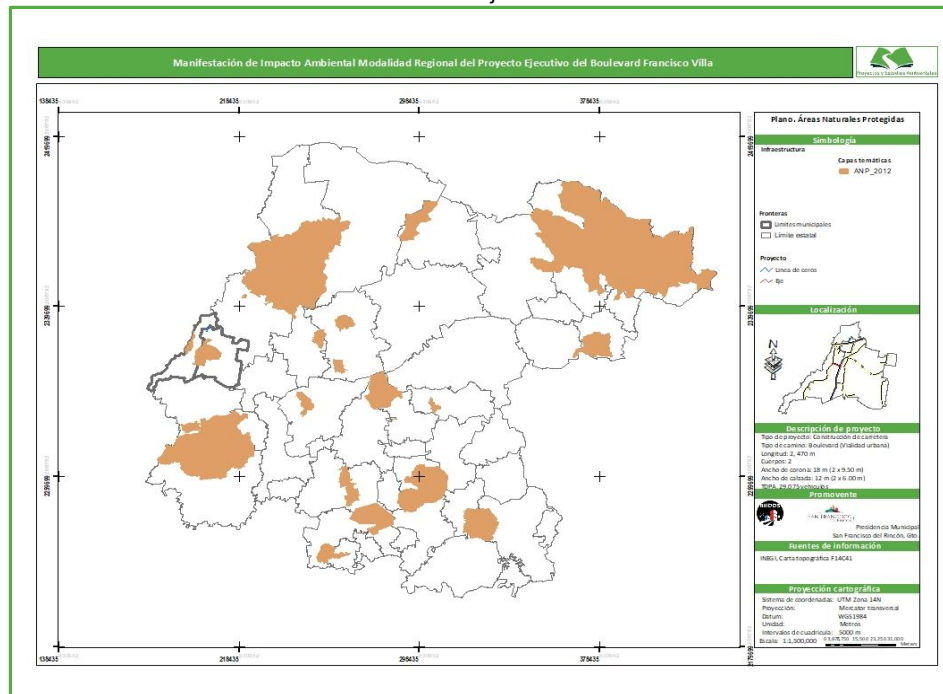
Tabla. Relación de Áreas Naturales Protegidas dentro del territorio estatal de Guanajuato.

INVENTARIO ESTATAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y ZONAS DE RESTAURACIÓN DE GUANAJUATO (INANPEG)						
Delimitación del Área Natural Protegida o Zona de Restauración	Superficie (Ha)	Municipios en que se ubica	Categoría	Fecha de publicación		
				(Periódico Oficial)		
				Declaratoria	Programa de manejo	
1	Sierra de Lobos	127,058.04	León, San Felipe, Ocampo y Silao	Área de uso sustentable	04/11/1997	12/06/1998
					18/12/2012 Modificación Ampliación	06/07/2004 Primera actualización
2	Región volcánica siete luminarias	8,928.50	Valle de Santiago	Monumento natural	21/11/1997	29/12/1998
3	Presa de Silva y áreas aledañas	8,801.39	San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón	Área de preservación ecológica	02/12/1997	20/11/1998
4	Megaparque Bicentenario	28.44	Dolores Hidalgo	Parque ecológico	16/12/1997 Modificado 26/01/2010	22/09/2000
5	Cuenca de la Esperanza	1,832.65	Guanajuato	Reserva de conservación	06/03/1998	29/12/1998
6	Las Fuentes	109.03	Santa Cruz de Juventino Rosas	Parque ecológico	26/10/1999	11/02/2003
7	Cuenca Alta del Río Temascalí	17,432.00	Salamanca y Santa Cruz de Juventino Rosas	Área de uso sustentable	06/06/2000	18/10/2002
8	Peña Alta	13,270.17	San Diego de la Unión	Área de uso sustentable	06/06/2000	10/09/2002
9	Pinal del Zamorano	13,862.55	San José Iturbide y Tierra Blanca	Reserva de conservación	06/06/2000	18/10/2002
10	Parque Metropolitano	337.63	León	Parque ecológico	19/09/2000	30/11/2001
11	Laguna de Yuriria y su zona de influencia	15,020.50	Yuriria, Valle de Santiago y Salvatierra	Área de preservación ecológica	13/11/2001	25/11/2005
12	Lago – Cráter La Joya	1,479.00	Yuriria	Parque ecológico	23/02/2001	En proceso de publicación
13	Las Musas	3,174.76	Manuel Doblado	Área de uso sustentable	30/07/2002	29/06/2013
14	Cerro El Culiacán y la Gavia	32,661.53	Celaya, Cortazar, Jaral del Progreso y Salvatierra	Área de uso sustentable	30/07/2002	16/01/2004
15	Sierra de Los Agustinos	19,246.00	Acámbaro, Jerécuaro y Tarimoro	Área de uso sustentable	17/09/2002	10/12/2004
16	Cerro del Cubilete	3,611.79	Silao y Guanajuato	Área de preservación ecológica	18/11/2003	22/12/2005
17	Cerro de Los Amoles	6,987.61	Moroleón y Yuriria	Área de uso sustentable	07/05/2004	25/08/2006
18	Cerro de Arandas	4,816.23	Irapuato	Área de uso sustentable	25/11/2005 Modificada 14/02/2012	02/11/2007
19	Presa La Purísima y su zona de influencia	2,782.81	Guanajuato	Área de uso sustentable	25/11/2005	05/06/2007
20	Cuenca de La Soledad	2,782.01	Guanajuato	Área de preservación ecológica	18/08/2006	09/10/2012
21	Presa de Neutla y su zona de influencia	2,012.45	Comonfort	Área de preservación ecológica	15/09/2006	24/11/2009
22	Sierra de Pénjamo	83,314.10	Cuerámbaro, Manuel Doblado y Pénjamo	Área de uso sustentable	29/05/2012	En proceso de publicación
23	Cero del Palenque	2,030.69	Purísima del Rincón	Área de uso sustentable	02/11/2012	En proceso de publicación
24	Sierra Gorda de Guanajuato	236,882.76	Atarjea, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú	Reserva de la Biósfera	02/02/2007	En proceso de publicación
					DOF	

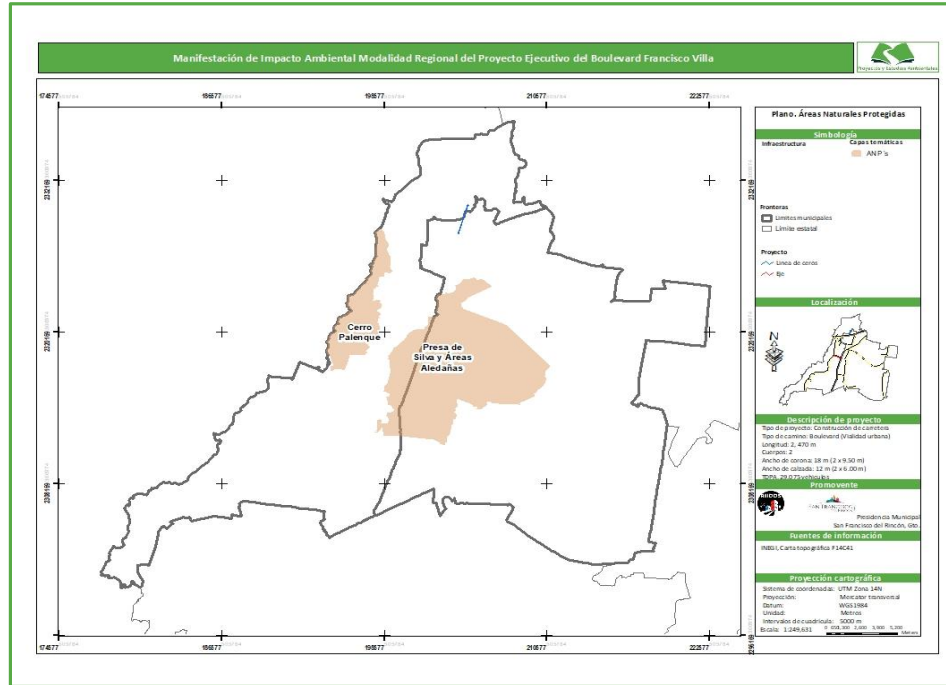
25	Santuario Cañada de la Virgen	5,001.00	San Miguel de Allende	Área destinada voluntariamente a la conservación	13/07/2011 Certificado	En proceso de publicación
26	Jardín Botánico El Charco del Ingenio	66.12	San Miguel de Allende	Área destinada voluntariamente a la conservación	25/08/2014 Certificado	En proceso de publicación
27	Cañada Arroyo Hondo	36.89	León	Área natural protegida municipal	12/06/2015	12/06/2015
28	Los Divisaderos	1,230.87	Celaya	Área natural protegida municipal	09/02/2016	-
29	Cerros de San Bartolomé	3,468.30	Celaya	Área natural protegida municipal	12/02/2016	-
30	Cerro Santa Rosa y el Jocoque	4,995.91	Celaya	Área natural protegida municipal	23/02/2016	-
TOTAL	SUPERFICIE DEL ESTADO (Ha)*	SUPERFICIE (Ha) EDO / MUN / FED	% Estatal / %Municipal / %Federal	SUPERFICIE ANP (Ha)	% DEL TERRITORIO ESTATAL	
		371,525.88	12.13%			
		9,731.98	0.3179%			
	3,061,700.00	241,949.88	7.90%	623,207.73	20.35%	

* Con base al Modelo Geoestadístico 2010 de INEGI

Mapa. Macro localización del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas distribuidas en el estado de Guanajuato



Mapa. Micro localización del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas distribuidas en el estado de Guanajuato



Como se pudo evidenciar en la desarrollo de la descripción de las Áreas Naturales Protegidas, la modernización del Boulevard Francisco Villa no contempla incidencia en algún polígono de ANP por lo que no se consideran estrategias, criterios o políticas de regulación que se vinculen con el propósito.



III.4. Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

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. La regionalización (división de un territorio en áreas menores con características comunes) es una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental. Por ello, en los últimos años la CONABIO ha desarrollado un programa con talleres de expertos encaminado a identificar y diagnosticar las regiones prioritarias para la conservación. Los requisitos básicos para considerar un área como prioritaria son su alta diversidad e integridad ecológica. Como resultado de este programa se han identificado en México 152 regiones prioritarias terrestres, 70 marinas y 110 hidrológicas (en aguas continentales).

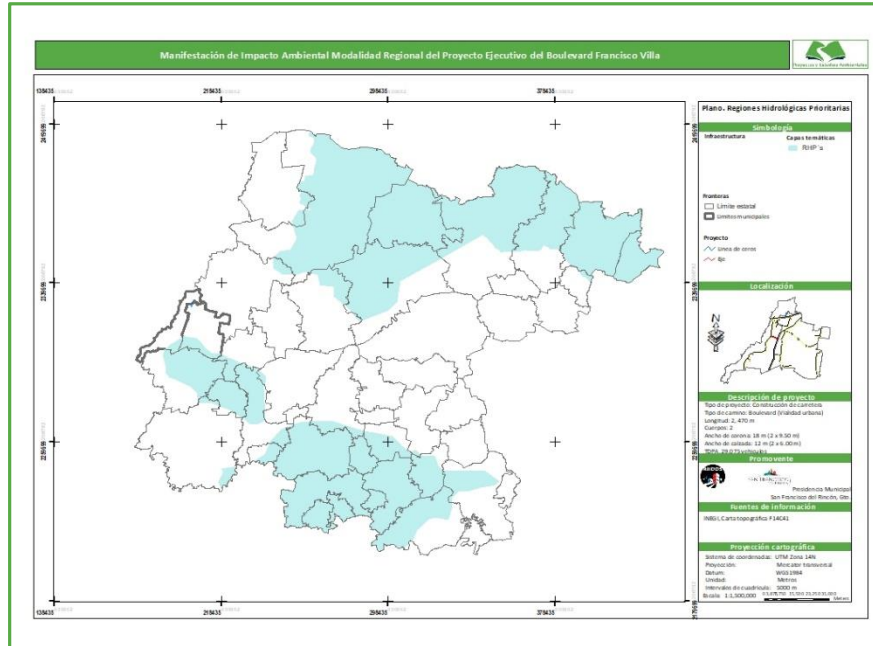
Las regiones prioritarias terrestres cubren una superficie de 504 796 km² y predominan en ellas los bosques de pino y encino, selvas caducifolias y superficies dedicadas al aprovechamiento agropecuario y forestal.

En relación con las regiones prioritarias marinas se tienen identificadas 70 áreas costeras y oceánicas, de las cuales 43 se localizan en el Pacífico y 27 en el Golfo de México y el Mar Caribe, aunque, si se compara la superficie total, las regiones prioritarias definidas para el Pacífico abarcan apenas el 40%.

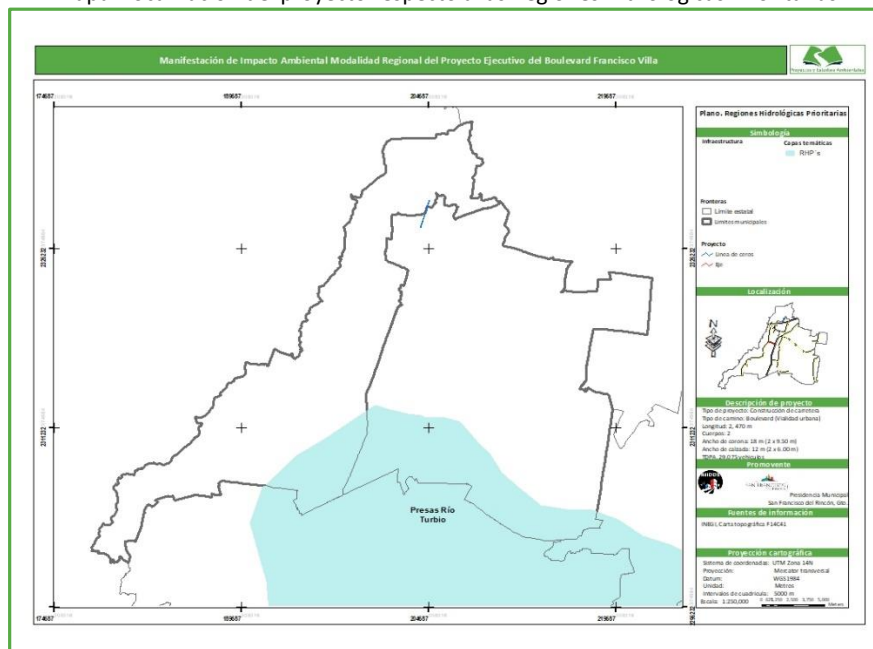
Para el caso de aguas continentales, se tienen identificadas 110 regiones prioritarias hidrológicas, de las cuales 75% son áreas de alta riqueza biológica, alrededor del 70% presenta amenazas serias a su biodiversidad y en 29 de ellas existe muy poca información sobre su biodiversidad.

El Estado de Guanajuato cuenta en su territorio con la presencia de 5 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), 4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y 3 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's), mismas que derivado de la ubicación del proyecto se hará un análisis respecto a las regiones prioritarias establecidas por CONABIO, las cuales se describen a continuación:

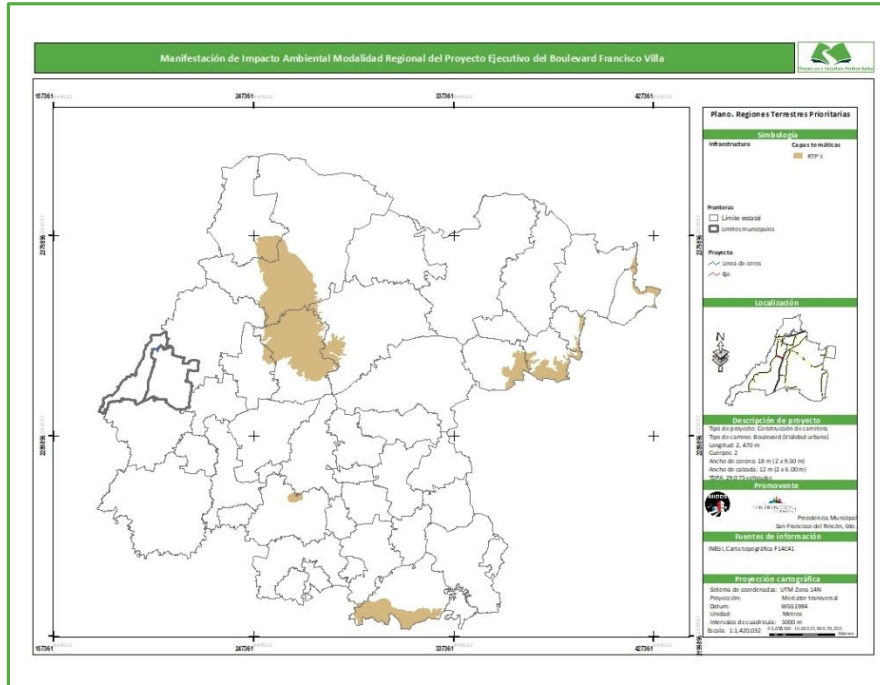
Mapa. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias



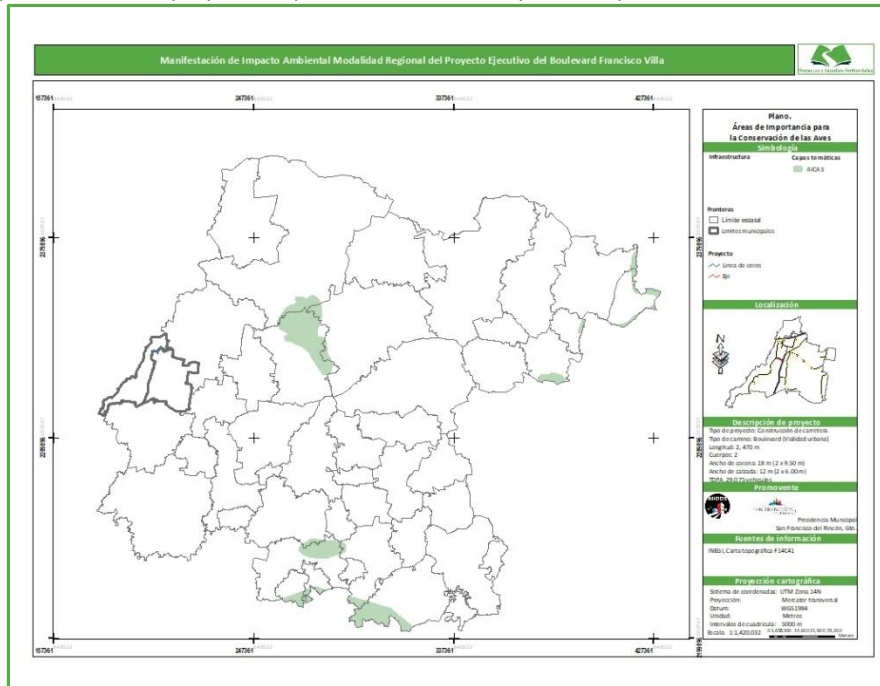
Mapa. Localización del proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias



Mapa. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias



Mapa. Ubicación del proyecto respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves



Si bien las regionalizaciones de la CONABIO no son un instrumento jurídico que contemple criterios, estrategias o lineamientos que condicionen el desarrollo del proyecto que motiva el presente estudio, se describe su relación con el mismo por la importancia ecológica que representan a lo largo del territorio estatal y federal.

Es por ello, que derivado de la ubicación del proyecto inmersa en su totalidad en zonas urbanas y con potencial desarrollo no se observa afectación a las regiones descritas y, por ende, no se contribuye al índice de perturbación de estas.

III.5. Cumplimiento de leyes, reglamentos o normas de los tres niveles de gobierno con el Proyecto

III.5.1. Leyes federales

III.5.1.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento¹²

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho a toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, la preservación, restauración y el mejoramiento del ambiente, el aprovechamiento sustentable, la preservación y la restauración del suelo, el agua y demás recursos naturales, el establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de las disposiciones en la materia.

En este sentido, y una vez definidas las atribuciones de dicho instrumento jurídico en virtud de la protección al ambiente, se procede a llevar a cabo la vinculación con el proyecto.

Tabla. Vinculación jurídica del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p> <p>Titulo Primero Disposiciones Generales</p> <p>Capítulo IV Instrumentos de la Política Ambiental</p> <p>Sección V Evaluación del Impacto Ambiental</p> <p><i>Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente...</i></p>	<p>El presente esquema legal es reglamentario del proyecto, dado que la naturaleza del mismo referente a un sector: Vía General de Comunicación; subsector: Infraestructura Carretera y un tipo de Proyecto: Modernización de una Vía General de Comunicación.</p> <p>Es por ello y haciendo referencia al artículo 2 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, Título Primero del Régimen Administrativo de los Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, mismo que describe que una vía general de comunicación será aquella que su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.</p> <p>Derivado de ello, el proyecto en comento se encontraría financiado por un recurso destinado para su construcción que proviene del Presupuesto de Egresos de la Federación mediante el programa "Fideicomiso de Egresos de la Federación" (FIDES) dando lugar a considerar esta carretera como una Vía General de Comunicación.</p>	<p>Se desarrolla la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional (MIA-R) dada la naturaleza del proyecto, la cual se refiere a una vía general de comunicación, así como la ubicación del mismo con respecto a cuerpos de agua de carácter federal y su zona de influencia.</p> <p>Aunado a ello, se presenta dicho documento, elaborado mediante un proceso multidisciplinario de análisis y descripción de las obras o actividades del pretendido proyecto, su vinculación jurídica aplicable a los instrumentos reguladores, la descripción de un Sistema Ambiental Regional (SAR), así como el diagnóstico ambiental, la identificación y evaluación de los impactos ambientales identificados y las medidas de prevención y mitigación de los mismos, constituyendo la etapa previa a la toma de decisiones para ser evaluado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).</p>

12 Última Reforma DOF 05-06-2018

	<p>I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;</p> <p>...</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p> <p>Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> <p>...</p>		
--	--	--	--

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

Tabla. Vinculación jurídica del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA.

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental Capítulo II De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: ... B) Vías Generales de Comunicación Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura	El presente reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA es regulador del proyecto una vez que éste último se determina como una vía general de comunicación, aunado a su ocupación en la zona federal de un escurrimiento superficial de la misma competencia.	El artículo quinto del ordenamiento jurídico en comento enuncia las obras y/o actividades sujetas a evaluación en materia de impacto ambiental. Es por ello, que se presenta la MIA-R dada la naturaleza y ubicación. En ese orden de ideas, nos referimos a una vía general de comunicación con ocupación en una zona federal de un cauce. Aunado a ello y en referencia a lo anterior, se desarrolla en su modalidad regional dado a lo establecido en el artículo 11, facción I del Reglamento en comento, por lo

	<p><i>mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales...</i></p> <p>...</p> <p><i>R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales...</i></p> <p>Artículo 9. <i>Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</i></p> <p><i>La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.</i></p> <p>...</p> <p>Artículo 11. <i>Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</i></p> <p><i>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</i></p> <p>...</p> <p>Artículo 17. <i>El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</i></p> <p><i>I. La manifestación de impacto ambiental;</i></p> <p><i>II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y</i></p> <p><i>III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</i></p>	<p>que en virtud del artículo 4 de dicho instrumento jurídico establece que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales será la encomendada de evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización del proyecto.</p>
--	---	--

III.5.1.2. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental ¹³

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 Constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental, reconociendo que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales.

¹³ Publicada en el DOF de fecha 07-06-2013

Tabla. Vinculación jurídica del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
<p>Modernización del Blvd. Francisco Villa</p>	<p>Ley Federal de Responsabilidad Administrativa</p> <p style="text-align: center;">Titulo Primero De la responsabilidad ambiental</p> <p style="text-align: center;">Capitulo primero Disposiciones generales</p> <p>Artículo 2. Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:</p> <p>...</p> <p>II. Criterio de equivalencia: Lineamiento obligatorio para orientar las medidas de reparación y compensación ambiental, que implica restablecer los elementos y recursos naturales o servicios ambientales por otros de las mismas características;</p> <p>Artículo 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p> <p>Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</p>	<p>La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental es de observancia y regulatoria del proyecto dado que a través la MIA-R deberá ser evaluada en materia de impacto ambiental, en virtud de obtener la autorización emitida por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>	<p>Tomando en cuenta de que en el estudio de impacto ambiental desarrollado se identifican y evalúan los impactos ambientales, desarrollando las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración de los mismos, este documento pretende dar certidumbre que en el cumplimiento de dichas medidas contribuirá a conservar y preservar las condiciones del medio establecido en el diagnóstico ambiental.</p> <p>Aunado a lo anterior y motivado por la ubicación del proyecto dentro de una zona federal de un cuerpo de agua, se considera la presentación de un instrumento de garantía de cumplimiento ambiental que dé certidumbre de la ejecución de manera efectiva y oportuna de dichas medidas, dando atención al criterio de equivalencia que se establece en la Ley de Responsabilidad Ambiental.</p>

III.5.2. Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040¹⁴

El Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040 es el instrumento de planeación que tiene como finalidad establecer dónde estamos, hacia dónde queremos ir y cómo lograremos alcanzar esas metas. Es un documento producto del trabajo de la sociedad, la academia y el gobierno, en el que las y los guanajuatenses plasmamos la visión de la entidad que queremos construir.

Es un plan que sintetiza lo que nuestro estado requiere para los próximos años y establece los caminos que debemos recorrer para poder edificar la sociedad justa, democrática, incluyente, desarrollada y armónica que todos queremos. Es un documento que establece una ruta, la cual puede ser transitada si nos comprometemos y participamos en la consecución de sus objetivos y metas. En este sentido, contiene la integración de un diagnóstico estratégico, prospectiva y escenarios, la visión de desarrollo a 25 años del cual se desprenden los objetivos y estrategias organizados de acuerdo con cuatro grandes ejes temáticos o dimensiones:

Tabla. Ejes temáticos del PED 2040.

EJE TEMÁTICO	DESCRIPCIÓN
1	Humana y Social
2	Económica
3	Medio Ambiente y Territorio
4	Administración Pública y Estado de Derecho

La planificación del desarrollo está ligada indisolublemente al espacio del territorio, con sus características físicas, naturales y sociales. El territorio es el soporte que contiene las condiciones y necesidades de hombres y mujeres y la relación integral entre ellas, necesarias para desarrollarse y avanzar hacia sociedades más igualitarias, solidarias y cohesionadas, considerando como eje transversal de este proceso a la igualdad de derechos, los medios para lograrlo y el acceso a resultados.

En línea con el planteamiento anterior, para contribuir a hacer realidad las condiciones propicias para una planificación territorial con perspectiva de género es necesario garantizar la participación activa e igualitaria de hombres y mujeres en la planificación y puesta en práctica de las intervenciones de desarrollo, teniendo en consideración las diferentes capacidades e intereses de ambos. Generar medidas y servicios de apoyo –financieros, de infraestructura, comerciales, de formación– que sean igualmente accesibles para mujeres y hombres y que respondan a sus diferentes necesidades e intereses mediante el diseño y la distribución de intervenciones de desarrollo que tengan en cuenta sus diferencias.

Los contenidos que se desarrollarán en esta dimensión comprenden lo concerniente a dos grandes temas: medio ambiente y territorio.

¹⁴ Actualizado el 2 de marzo de 2018

Tabla. Líneas, objetivos y estrategias del PED 2040 aplicables al proyecto.

LÍNEA ESTRATÉGICA		DESCRIPCION	OBJETIVO	ESTRATEGIAS
3.1	MEDIO AMBIENTE	Transitar decididamente hacia un balance hídrico y equilibrio ambiental que asegure la sustentabilidad del desarrollo en Guanajuato en todos sus ámbitos.	3.1.1 Garantizar la disponibilidad y calidad del agua de acuerdo con sus diferentes destinos.	3.1.1.1 Crecimiento y consolidación de la infraestructura hidráulica, para la captación y la distribución eficiente del agua.
				3.1.1.2 Administración eficiente del recurso hídrico, tanto en el ámbito urbano como en el rural.
				3.1.1.3 Fomento de una conciencia para el uso racional y sustentable del agua en los diversos sectores de la población.
				3.1.1.4 Implementación de sistemas de uso sustentable del agua en los sectores productivos.
				3.1.1.5 Tratamiento de aguas residuales para reúso en actividades industriales y riego de áreas verdes.
				3.1.1.6 Remediación de cauces y cuerpos de agua.
				3.1.1.7 Protección de las zonas de recarga de los acuíferos.
			3.1.2 Lograr una adecuada gestión del medio ambiente que favorezca el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales.	3.1.2.1 Actualización y armonización del marco normativo en materia de conservación del medio ambiente y protección de la biodiversidad en la entidad.
				3.1.2.2 Protección y conservación de la biodiversidad y los ecosistemas en el territorio estatal.
				3.1.2.3 Remediación de pasivos ambientales y puntos críticos de contaminación en el territorio estatal.
				3.1.2.4 Difusión y protección del patrimonio natural del estado con enfoque incluyente.
				3.1.2.5 Gestión integral de residuos con base en la valorización y la generación de energía.
			3.1.3 Desarrollar entre los diferentes sectores de la sociedad las capacidades para la mitigación y adaptación al cambio climático.	3.1.3.1 Control de las emisiones de gases de efecto invernadero.
				3.1.3.2 Conservación y restauración del suelo y de la vegetación nativa.
				3.1.3.3 Promoción de medidas, acciones y proyectos para la adaptación de los asentamientos humanos a los efectos del cambio climático con enfoque de igualdad de género.
3.1.3.4 Promoción y desarrollo de fuentes de energía renovables, así como incremento de la eficiencia energética.				

3.2	TERRITORIO	Favorecer el desarrollo de asentamientos humanos compactos, inclusivos, seguros, sostenibles e intercomunicados, con una infraestructura que favorezca su resiliencia, la optimización en el uso de los recursos naturales y el aprovechamiento de energías renovables.	3.2.1 Lograr una administración sostenible del territorio, que impulse el desarrollo de comunidades y ciudades humanas y sostenibles.	3.2.1.1 Armonización del marco jurídico en materia de ordenamiento territorial, de manera que promueva políticas concurrentes en los tres órdenes de gobierno.
				3.2.1.2 Gestión de los asentamientos humanos y centros de población y ordenamiento del territorio bajo los principios de inclusión, equidad y sostenibilidad, considerando las necesidades, condiciones e intereses específicos de mujeres y hombres.
				3.2.1.3 Promoción del derecho a la ciudad y a la equidad e inclusión en los asentamientos humanos con perspectiva de género.
				3.2.1.4 Impulso a la participación ciudadana en condiciones de igualdad de género y transparencia en el proceso de planeación y seguimiento.
				3.2.1.5 Difusión y protección del patrimonio cultural, urbano y arquitectónico con enfoque incluyente.
		3.2.2 Incrementar la cobertura, calidad, eficiencia y competitividad de la infraestructura del estado.	3.2.2.1 Consolidación de la infraestructura carretera como articuladora para el desarrollo al interior de la entidad y hacia el resto del país.	
			3.2.2.2 Desarrollo de una infraestructura ferroviaria de clase mundial, que responda a la demanda estatal y nacional, así como a las necesidades específicas de la industria en el estado.	
			3.2.2.3 Ampliación de la infraestructura aeroportuaria de Guanajuato, ampliando la interconexión de la entidad con el resto del país y del mundo.	
			3.2.2.4 Fortalecimiento de la infraestructura logística de la entidad con base en las necesidades de los sectores económicos tradicionales, emergentes y estratégicos.	
			3.2.2.5 Ampliación de la cobertura y la capacidad de las redes, para incrementar el acceso a servicios de banda ancha y de energía eléctrica.	
3.2.3 Asegurar una movilidad fluida, sostenible y segura para todas las y los guanajuatenses y visitantes a la entidad.	3.2.3.1 Construcción de infraestructura para el transporte público que disminuya los tiempos de traslado, aumente la seguridad, particularmente para las mujeres, e incremente la movilidad interna en la entidad.			

				<p>3.2.3.2 Implementación de un sistema de transporte multimodal, accesible, seguro y amigable con el medio ambiente.</p> <p>3.2.3.3 Fortalecimiento de la coordinación entre los tres niveles de gobierno para potenciar el crecimiento y la operación de los sistemas de transporte.</p>
--	--	--	--	--

- Las estrategias resaltadas en color verde son aquellas aplicables al proyecto dada la naturaleza, ubicación y alcances del mismo.

La modernización del Blvd. Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón con evidente desarrollo territorial en el estado de Guanajuato, es sujeto a vinculación con las líneas, objetivos y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2040 aplicables al proyecto, mismas que se describe a continuación:

Tabla. Vinculación del proyecto con el PED 2040.

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA	
Modernización del Blvd. Francisco Villa	<p>Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040</p> <p>Línea Estratégica</p> <p>3.1 Medio Ambiente. <i>Transitar decididamente hacia un balance hídrico y equilibrio ambiental que asegure la sustentabilidad del desarrollo en Guanajuato en todos sus ámbitos.</i></p> <p>Objetivo 3.1.2. <i>Lograr una adecuada gestión del medio ambiente que favorezca el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales.</i></p>	<p>El Plan Estatal de Desarrollo 2040 es regulatorio y por ende vinculable con la naturaleza del proyecto aunado a que este instrumento jurídico es uno de los principales rectores de desarrollo a nivel estatal.</p>	<p>La presente Manifestación de Impacto Ambiental Regional, a través de su Capítulo III, se desarrolla en apego al marco normativo en materia ambiental vigente en virtud de ofrecer una vinculación objetiva y actualizada de los lineamientos técnico – jurídicos a los que el proyecto por sus alcances, naturaleza y/o ubicación refiere.</p>	
		<p>Estrategia 3.1.2.1. <i>Actualización y armonización del marco normativo en materia de conservación del medio ambiente y protección de la biodiversidad en la entidad.</i></p>		<p>Mediante la caracterización de la línea base del sistema ambiental se identificó que éste último tiene una perturbación considerable producto de las actividades antrópicas y sus malas prácticas. Por lo que a través de las medidas mitigación, prevención, preservación y compensación ambiental no solamente se pretenda la conservación del ecosistema, sino también motivar el mejoramiento ambiental y de los servicios ambientales que en la actualidad se identifican Mediante la caracterización de la línea base del sistema ambiental se identificó que éste último tiene una perturbación considerable producto de las actividades antrópicas y sus malas prácticas. Por lo que a través de las medidas mitigación, prevención, preservación y compensación ambiental no solamente se pretenda la conservación del ecosistema, sino también motivar el mejoramiento ambiental de aquellos factores que resulten aplicables.</p>
		<p>Estrategia 3.1.3.1. <i>Control de las emisiones de gases de efecto invernadero.</i></p>		



			verificación y/o mantenimiento preventivo para el control y disminución de emisiones de gases de combustión y generación de ruidos excesivos.
		Estrategia 3.1.3.2. Conservación y restauración del suelo y de la vegetación nativa.	Como medida de compensación, se estableció una propuesta de revegetación mediante acciones de reforestación, mismas que se pretenden desarrollar con especies nativas. Aunado a ello, el volumen de material producto del despalle (suelo orgánico) podrá ser reutilizado en dicha acción de compensación para proveer de elementos que ayuden al desarrollo y adaptación de los individuos arbóreos, disminuyendo así el volumen de material sobrante y su acarreo a un sitio de disposición final.
<p>Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040</p> <p>Línea Estratégica</p> <p>3.2 Territorio. Favorecer el desarrollo de asentamientos humanos compactos, inclusivos, seguros, sostenibles e intercomunicados, con una infraestructura que favorezca su resiliencia, la optimización en el uso de los recursos naturales y el aprovechamiento de energías renovables.</p> <p>Objetivo 3.2.2. Incrementar la cobertura, calidad, eficiencia y competitividad de la infraestructura del estado.</p>		Estrategia 3.2.2.1. Consolidación de la infraestructura carretera como articuladora para el desarrollo al interior de la entidad y hacia el resto del país.	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 a fin de fortalecer los ejes troncales de la zona metropolitana y su dinamismo económico local y regional.
		Estrategia 3.2.2.4. Fortalecimiento de la infraestructura logística de la entidad con base en las necesidades de los sectores económicos tradicionales, emergentes y estratégicos.	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. En términos de resiliencia urbana, la presente MIA-R se convierte en una estrategia para la evaluación y planeación de los cambios multifactoriales debido a los efectos de la urbanización masiva.
		Objetivo 3.2.3. Asegurar una movilidad fluida, sostenible y segura para todas las y los guanajuatenses y visitantes a la entidad.	Uno de los principales factores a desarrollar con la modernización del Boulevard Francisco Villa es incrementar la cobertura de servicios básicos e incluir la movilidad alterna e incluyente, como lo son ciclovías, banquetas, pasos peatonales, considerando la movilidad alterna como parte de sus alcances.
		Estrategia 3.2.3.1. Construcción de infraestructura para el transporte público que disminuya los tiempos de traslado, aumente la seguridad, particularmente para las mujeres, e incremente la movilidad interna en la entidad.	Aunado a lo anterior, el boulevard constituye parte de la red de conectividad de la zona metropolitana de León, lo que beneficia los traslados de los usuarios para acercarlos a sus actividades productivas y así, contribuir a potencializar la economía y desarrollo local y regional, dotándolos de las condiciones mínimas de seguridad vial para la movilidad local y regional
		Estrategia 3.2.3.2. Implementación de un sistema de transporte multimodal, accesible, seguro y amigable con el medio ambiente.	



III.6. Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Conforme a lo que establece el artículo 36 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se describe que:

Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

- I. *Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;*
- II. *Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;*
- III. *Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;*
- IV. *Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y*
- V. *Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.*

Así mismo el Art. 37 TER¹⁵ de la misma Ley cita:

Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

De tal manera que a continuación se citan y vinculan las normas aplicables al Proyecto de estudio.

Tabla. Vinculación con la normatividad aplicable en materia de agua

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	NOM-001-SEMARNAT-1996: Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	La NOM en comento es regulable del proyecto debido a la posible generación de aguas residuales durante las actividades de preparación del sitio y construcción del mismo.	La contratista deberá implementar la instalación de letrinas móviles para uso de los trabajadores en razón de una letrina por cada 10 trabajadores, con el objeto de evitar el fecalismo al aire libre.

¹⁵ Artículo adicionado DOF 24-05-2013

Tabla. Vinculación con la normatividad aplicable en materia de aire

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	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	Es necesario regular la obra a través del cumplimiento de las NOM-041 y 045, debido al uso de vehículos, así como maquinaria y equipo durante las actividades de preparación del sitio y construcción.	La contratista a través de la implementación de un calendario de mantenimiento y servicio para el equipo y maquinaria, así como a los vehículos, se recomienda que dichas actividades se realicen en talleres especializados, así como mantener los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo para el control y disminución de emisiones de gases de combustión y generación de ruidos excesivos.
	NOM-045-SEMARNAT-2006 Establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos en circulación, que utilizan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible.		

Tabla. Vinculación con la normatividad aplicable en materia de residuos

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligros por su toxicidad al ambiente.	Derivado de la generación de residuos peligrosos durante las actividades de preparación del sitio y construcción de la obra, es necesario su regulación mediante la aplicación de las citadas normas oficiales mexicanas.	Por la magnitud del Proyecto y la maquinaria a emplear se prevé una mínima generación de residuos peligrosos, sin embargo, dichos residuos peligrosos (RP's) generados por el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo deberán ser depositados en contenedores debidamente rotulados, y estos deberán almacenarse en un confinamiento temporal, el cual deberá estar delimitado y contar con medidas que garanticen una buena operación y la seguridad personal y ambiental del sitio. Posteriormente deberán ser dispuestos en un sitio autorizado mediante la contratación de una empresa certificada a fin de garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental.
	NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana		

Tabla. Vinculación con la normatividad aplicable en materia de ruido

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	NOM-080-SEMARNAT-1994 Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido procedentes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Derivado del uso de vehículos, así como maquinaria dentro de la obra, y en virtud de prevenir el aumento significativo de ruido que altere el ecosistema el proyecto debe regularse con la NOM-080	Se recomienda implementar horarios diurnos de trabajo, así como realizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo, así mismo es necesario que los vehículos circulen a baja velocidad. Proporcionar protectores auditivos a los trabajadores que estarán expuestos de manera directa a los ruidos generados por la construcción de la obra. Controlar la apertura de frentes de trabajo, implementando un solo frente.

Tabla. Vinculación con la normatividad aplicable en materia de suelo

RAZON / CAUSA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Modernización del Blvd. Francisco Villa	NOM-138-SEMARNAT-SS1-2012 Establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	Considerando que habrá manejo de sustancias peligrosas y generación de residuos peligrosos se observa la necesidad de regular el proyecto con la citada NOM.	En el caso de derrames o fugas de hidrocarburos, se deberá aplicar un plan de contingencias y caracterizar el suelo contaminado a fin de tomar las medidas pertinentes para la remediación del sitio.



III.7. Análisis integral de la viabilidad del proyecto con la observancia de los instrumentos de planeación y ordenamiento jurídicos aplicables al proyecto

La argumentación jurídica instrumentada para la vinculación con los ordenamientos y lineamientos aplicables a la naturaleza, ubicación y alcances del proyecto en comento, se llevó a cabo siguiendo una lógica legal que involucra normatividad en los tres órdenes de gobierno, concluyendo que no se observa un lineamiento que se contravenga por la ejecución de la obra y por el contrario existe concordancia y compatibilidad del mismo con líneas de acción y programas vinculados, aunado a que su naturaleza favorece el apego y cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024, Planes de ordenamiento ecológico del territorio, decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas, planes o programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial Municipales (PMDUOET's), Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) entre otras y se concluye que el proyecto de la Modernización del Blvd. Francisco Villa en el municipio de San Francisco del Rincón se apega a los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan los alcances y/o las actividades que lo integran.





IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto

La descripción del Sistema Ambiental Regional (SAR) representa uno de los componentes más importantes de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, esto debido a que dicha información afecta directa y específicamente en la evaluación, es importante manifestar que la información aquí expuesta representa la línea de base del estudio, a partir de la cual se pondera la calidad del SAR donde pretende establecerse el proyecto. De tal manera que es necesario referirse a la Guía para la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, elaborada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual en su glosario de términos define de la siguiente manera el Sistema ambiental:

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

La delimitación del Sistema Ambiental Regional corresponde a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación de impacto ambiental, el SAR debe presentar límites territoriales puntuales y debe mantener en lo posible homogeneidad ambiental, ya que éste representa el espacio dónde se realiza el análisis de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas presentes dentro del mismo.

De manera que, la delimitación del Sistema Ambiental Regional se debe realizar analítica y gráficamente, considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales más significativos, entre ellos la flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, entre otros; ya que es con estos factores ambientales con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo. Es fundamental, definir y delimitar la región para poder vincular su extensión (espacio – tiempo) con respecto a los componentes y procesos ambientales más significativos.

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional para la obra denominada **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Gto.**, fue consultada la Guía para la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, elaborada por la SEMARNAT. La delimitación debe acotarse a una poligonal, definida con un sistema de coordenadas que haga posible y facilite su localización cartográfica de manera sencilla, objetiva y precisa.

Entre los elementos que pueden ser utilizados en la metodología de la delimitación del Sistema Ambiental Regional se encuentran: las microcuencas hidrológicas, los Programas de Ordenamiento Ecológico, las regiones ecológicas, regiones hidrológicas, las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT), geología, edafología, uso de suelo, el tipo de vegetación, el clima y la temperatura, solo por mencionar algunos de los elementos más importantes.

A continuación, se describe de manera detallada la metodología que fue empleada para la delimitación de Sistema Ambiental Regional del Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, misma que se realizó con el apoyo de un Sistema de Información Geográfica, el cual corresponde al software ArcGIS 10.2.1 y en el cual se utilizaron los siguientes datos geográficos y parámetros de georreferencia:

Tabla. Datos geográficos y parámetros de georreferencia

DATOS	DESCRIPCIÓN
Proyección	Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum	World Geodetic System 84 (WGS1984)
Zona	14 N
Escala	Se define en cada plano elaborado

1. Primero se ubicó el proyecto en un Sistema de Información Geográfica, el cual corresponde al software ArcGIS 10.2.1, posteriormente la delimitación del Sistema Ambiental Regional partió a partir del territorio municipal donde tendrá ocupación el proyecto, considerando particularmente los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, tal como se presenta en la siguiente imagen:

Imagen. Delimitación del SAR en base al territorio municipal de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón

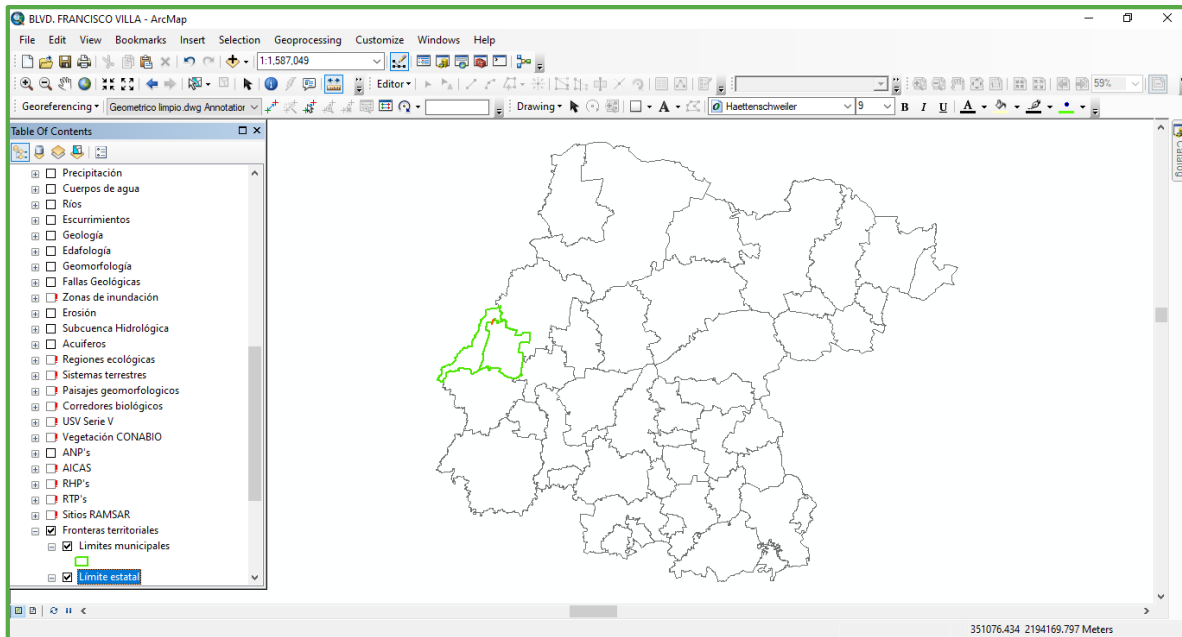
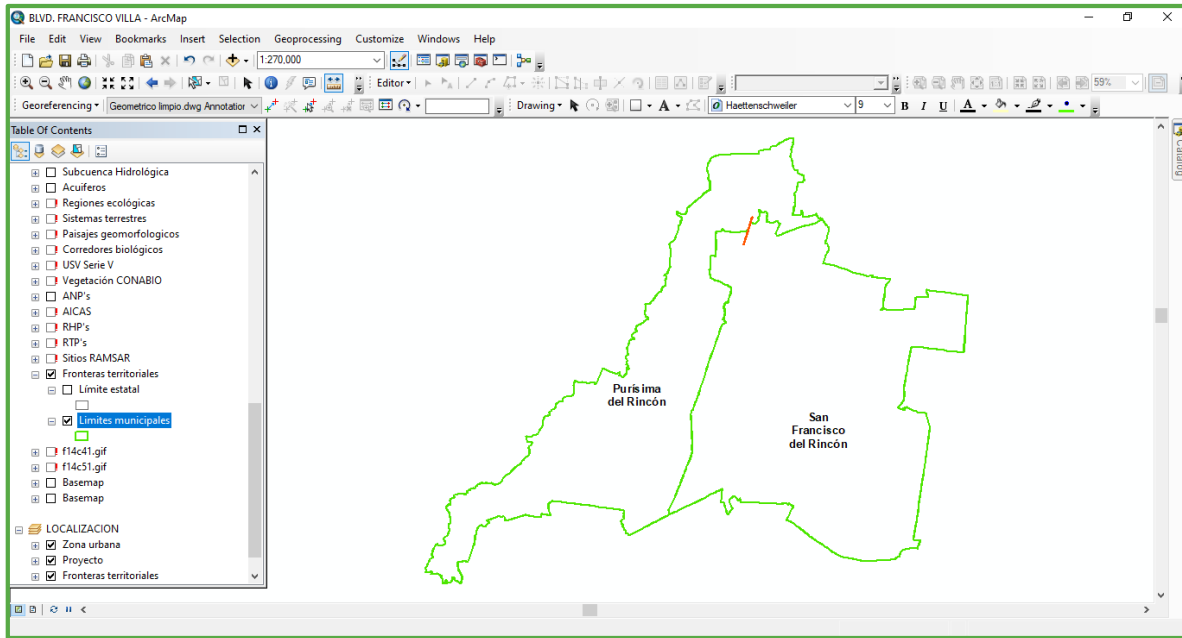


Imagen. Delimitación del SAR en base al territorio municipal de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón



- Posteriormente se realizó una nueva delimitación considerando ahora las microcuencas hidrológicas que absorben la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, las cuales corresponden a las denominadas: **12BeEAA, 12BeDVA y 12BeXDA**, tal como se presenta en la siguiente imagen.

Imagen. Delimitación del SAR en base a las microcuencas hidrológicas

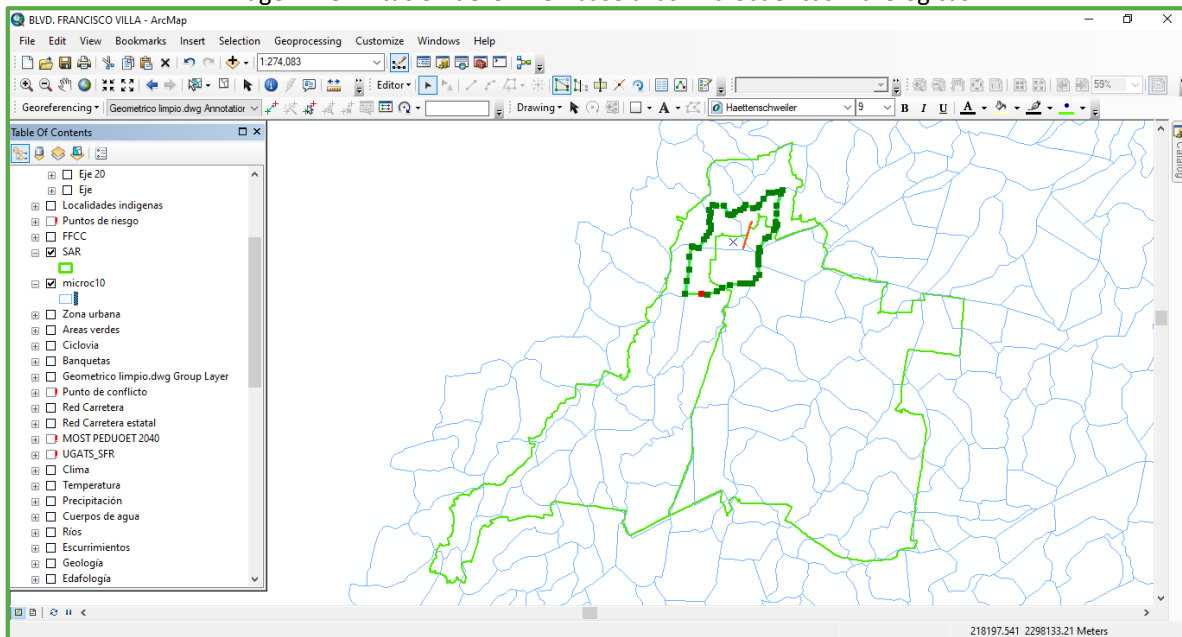


Imagen. Delimitación del SAR en base a las microcuencas hidrológicas

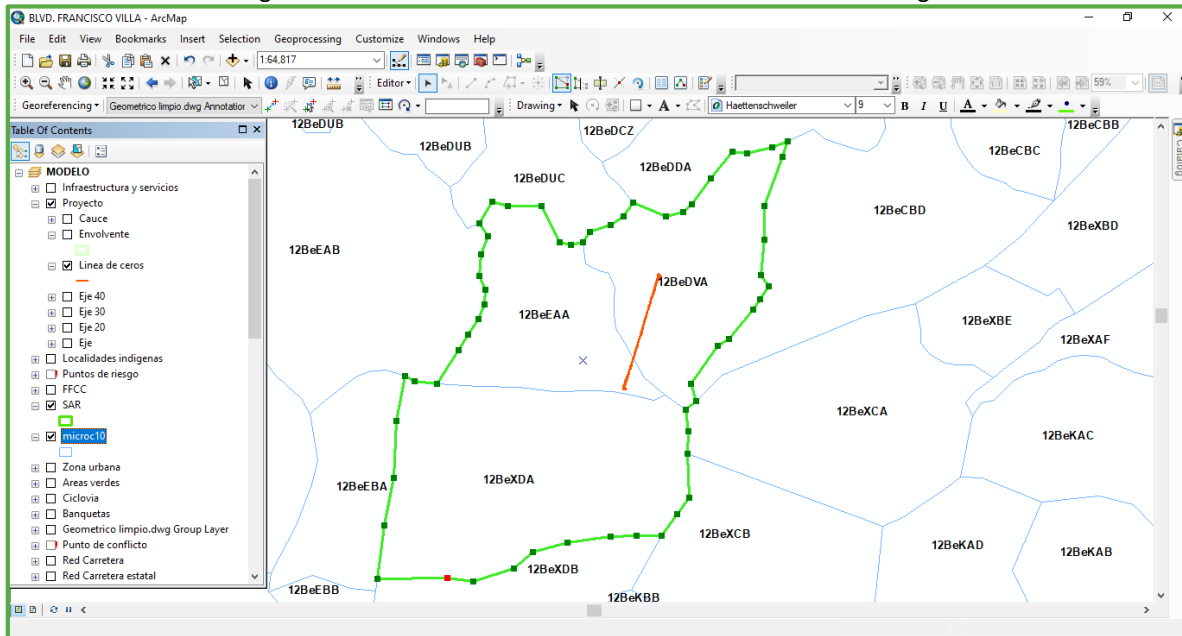
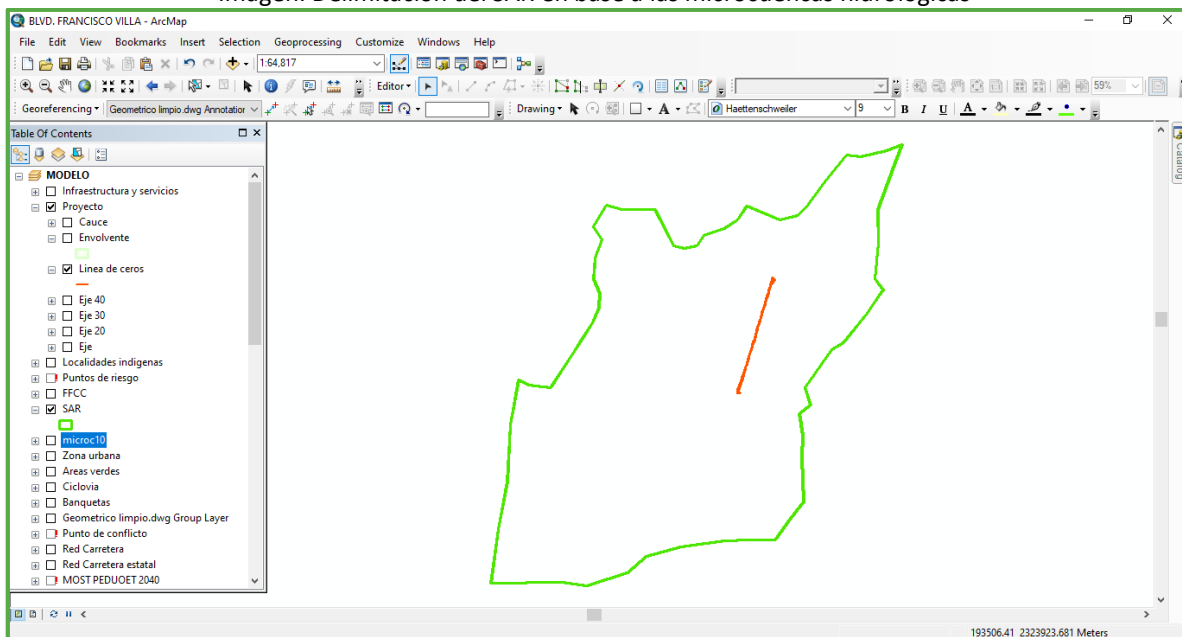


Imagen. Delimitación del SAR en base a las microcuencas hidrológicas



- Para continuar con la delimitación del Sistema Ambiental Regional, se utilizaron las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) establecidas en el PEDUOET 2040, particularmente fueron usadas aquellas en las cuales tendrá ocupación el proyecto del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, las cuales corresponde a las siguientes: **262 y 249**, a continuación, se presenta dicha delimitación:

Imagen. Delimitación del SAR en base a las UGAT del PEDUOET 2040

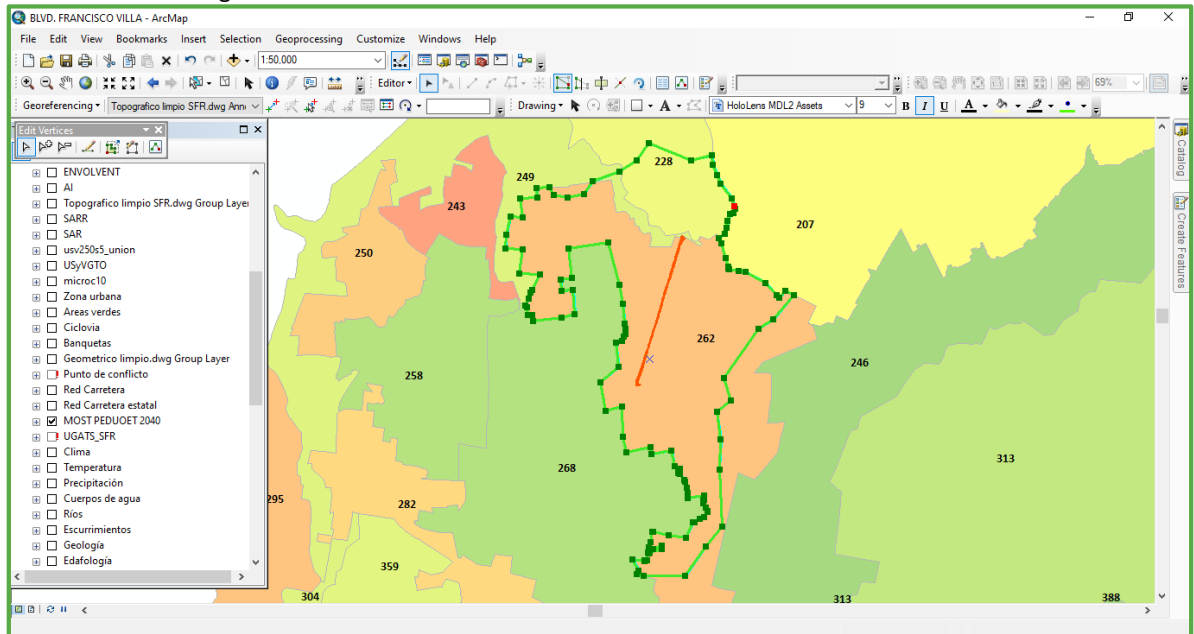


Imagen. Delimitación del SAR en base a las UGAT del PEDUOET 2040

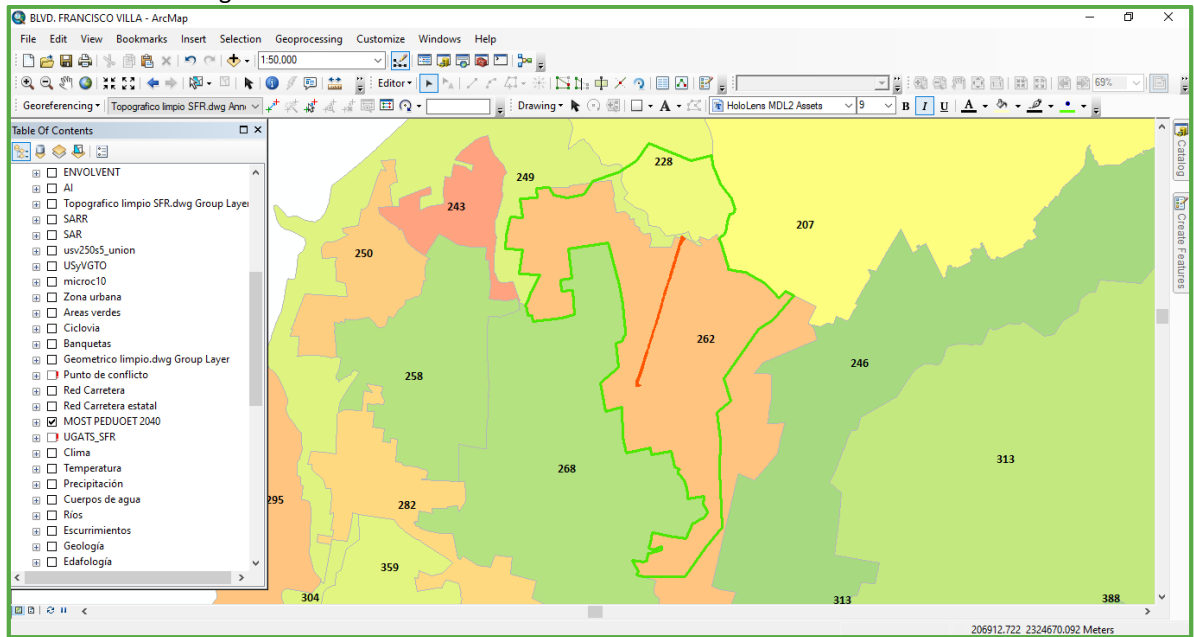
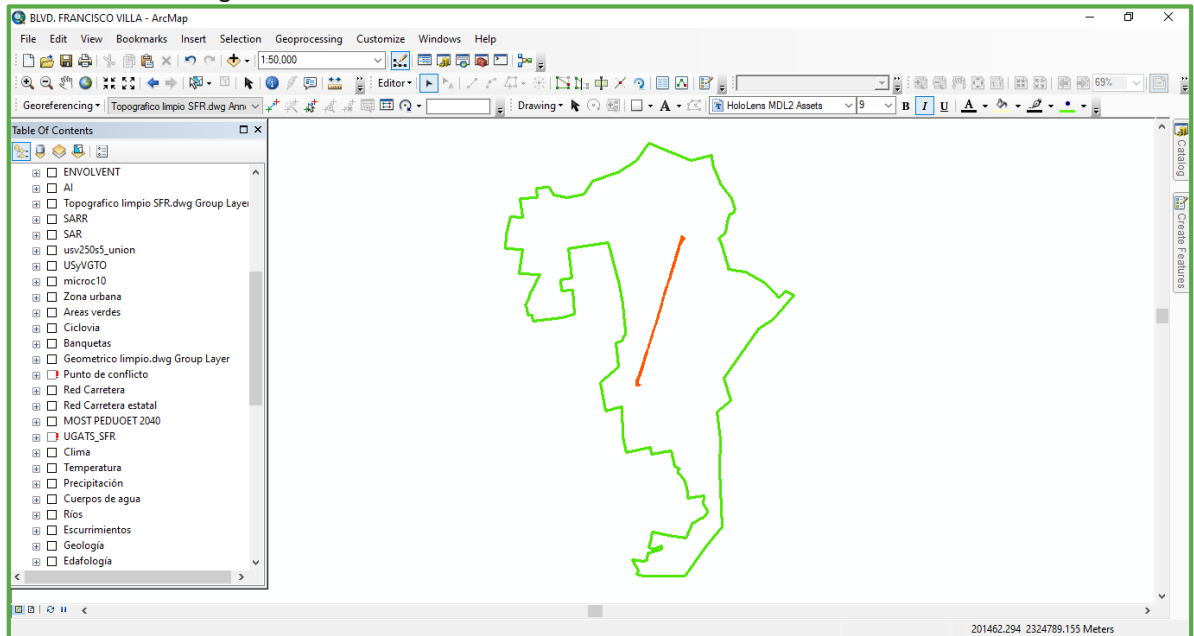


Imagen. Delimitación del SAR en base a las UGAT del PEDUOET 2040



- Posteriormente se utilizó el Uso de Suelo y el tipo de vegetación de acuerdo a la serie V del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para la delimitación, particularmente fueron utilizados los Uso de suelo denominados: **Cuerpo de agua, Zona urbana, Pastizal natural y Agricultura de riego anual y semipermanente**, esto debido a que el proyecto se desarrollara en estos tipos de vegetación.

Imagen. Delimitación del SAR en base al Uso de suelo y tipo de vegetación

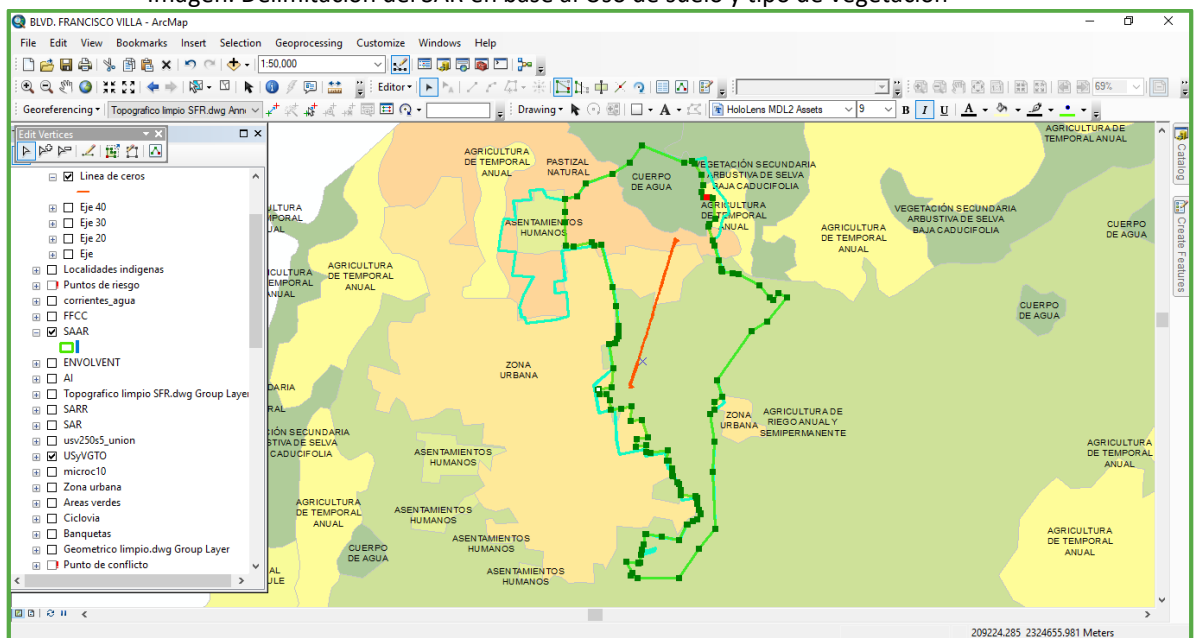


Imagen. Delimitación del SAR en base al Uso de suelo y tipo de vegetación

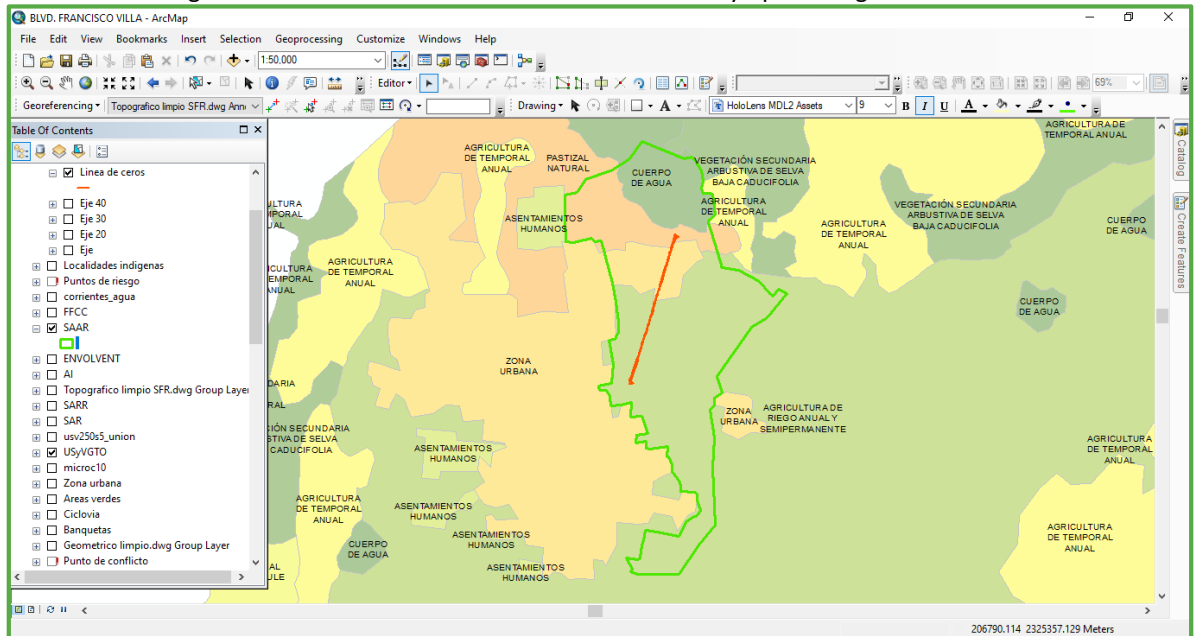
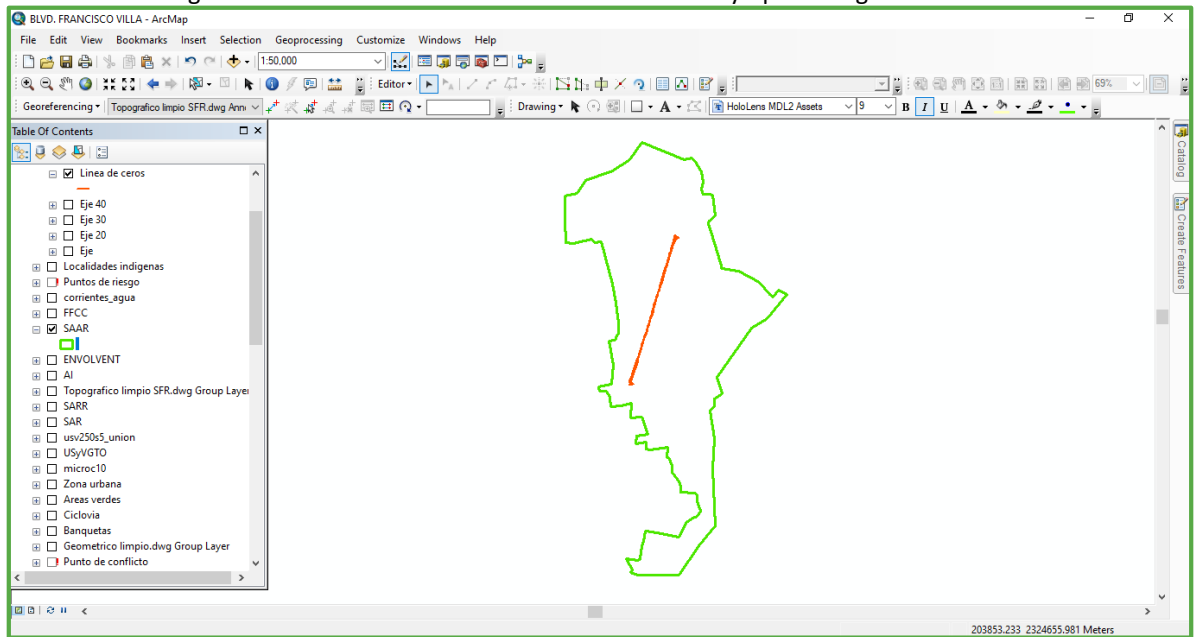


Imagen. Delimitación del SAR en base al Uso de suelo y tipo de vegetación



5. Para continuar con la delimitación del Sistema Ambiental Regional, se utilizaron las barreras físicas presentes en la zona, particularmente carreteras, vías del ferrocarril, caminos de terracerías y ríos, debido a que son considerados barreras que limitan la distribución de las especies, a continuación, se presenta la delimitación:

Imagen. Delimitación del SAR en base a las barreras físicas

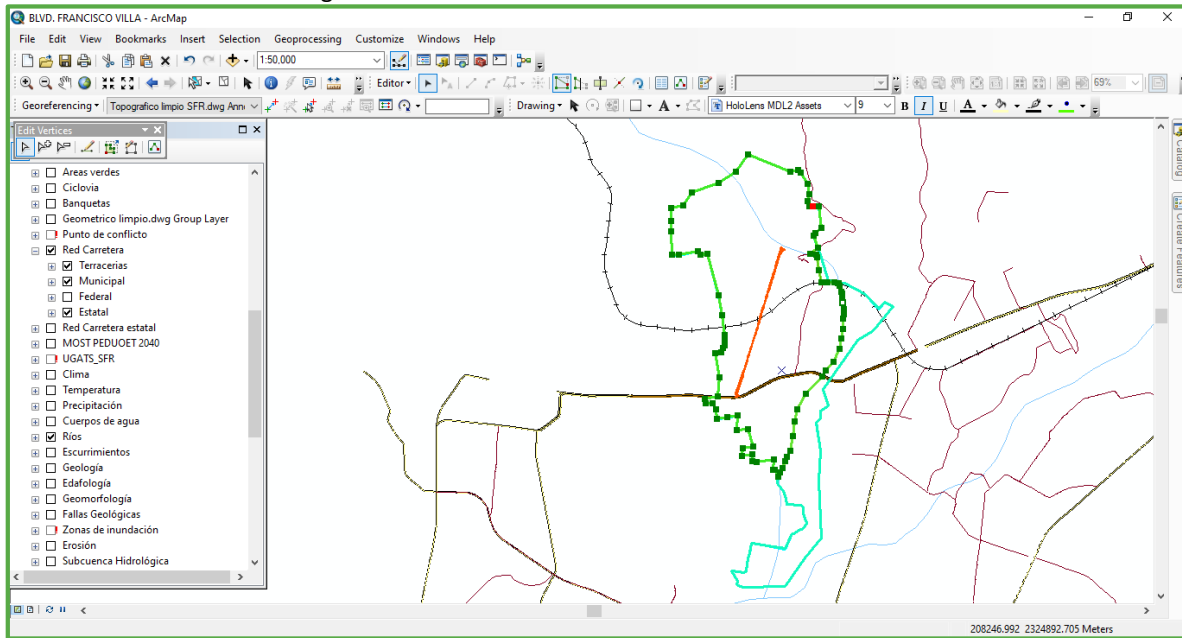


Imagen. Delimitación del SAR en base a las barreras físicas

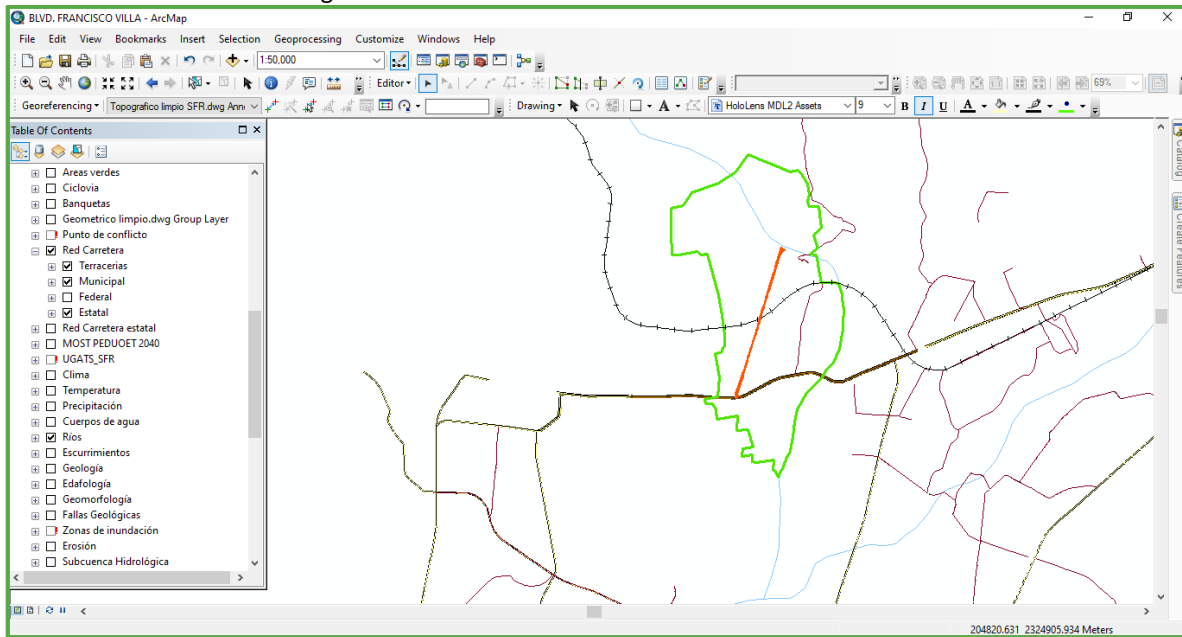
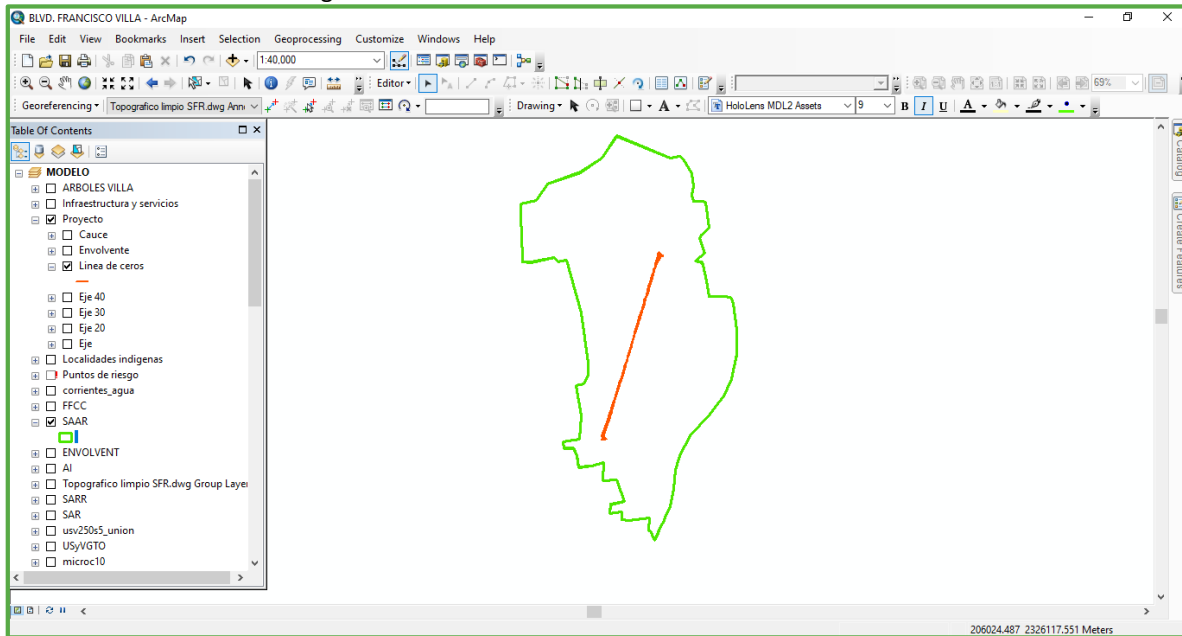
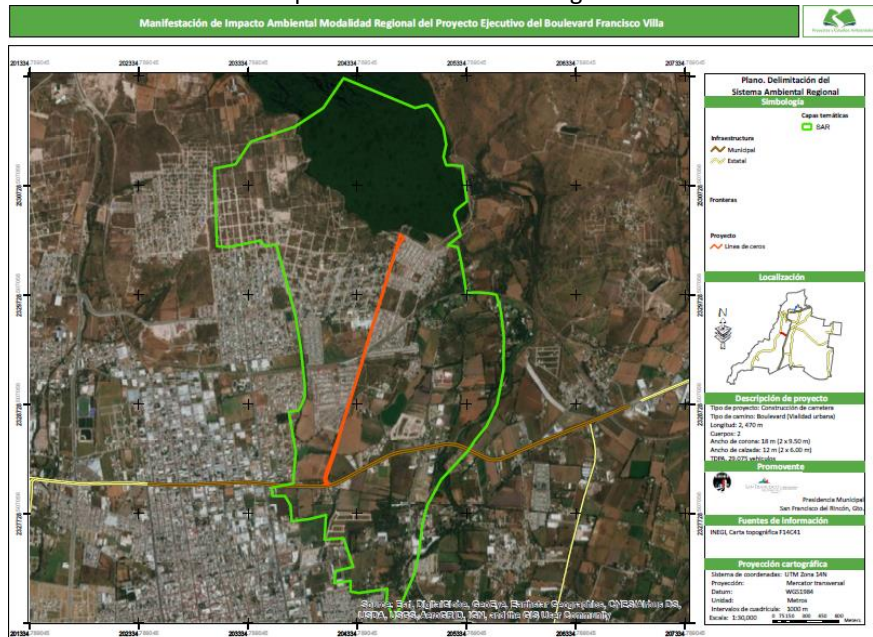


Imagen. Delimitación del SAR en base a las barreras físicas



Dando como resultado final de la metodología utilizada, un Sistema Ambiental Regional con una superficie de aproximadamente 726.37 hectáreas, el cual representará la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación de impacto ambiental. Es importante manifestar que el SAR obtenido presenta homogeneidad en cuanto a los principales factores medioambientales, la poligonal de éste se presenta en el siguiente mapa temático.

Mapa. Sistema Ambiental Regional

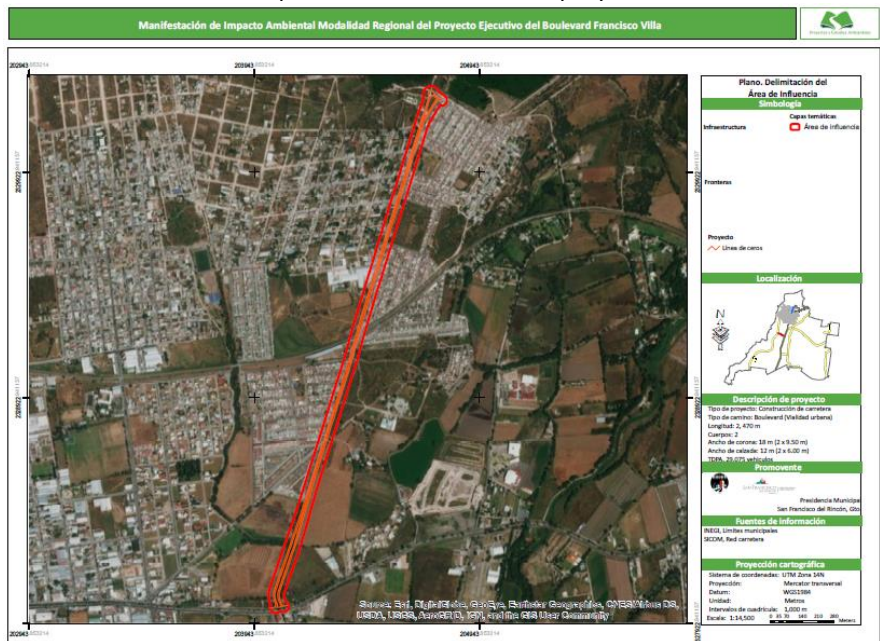


Así mismo fue necesario delimitar el Área de Influencia del proyecto, la cual, de acuerdo al glosario de términos incluido en la Guía para la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, elaborada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se define de la siguiente:

Área de influencia: *Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.*

De manera que el Área de influencia representa la zona de que recibirá de manera directa o indirecta los impactos ambientales generados durante las diferentes actividades y etapas que considera el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**. Para la delimitación del Área de Influencia, se consideró un buffer de 25 metros a cada lado del eje del proyecto, lo que generó una superficie de 14.80 hectáreas que equivale al 2.03% de la superficie total del Sistema Ambiental Regional, tal como se presenta a continuación.

Mapa. Área de Influencia del proyecto



A continuación, se presenta un análisis detallado e integral de las características bióticas y abióticas del Sistema Ambiental Regional y del Área de Influencia delimitados para el proyecto en mención, considerando el conjunto de todos los elementos que lo conforman, asimismo se realiza un análisis social, económico y de calidad ambiental, y finalmente un análisis paisajístico del sitio.

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)

La información de este apartado procura presentar a la autoridad ambiental la información necesaria basada en los conceptos descritos en los párrafos anteriores y que permita considerar durante el proceso de evaluación las disposiciones específicas que establece el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en su CAPITULO VII, Artículo 44 y que cita textualmente lo siguiente:

Artículo 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

- I. *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;*
- II. *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*
- III. *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.*

Por lo que se presenta una caracterización objetiva y sustentada tanto en los inventarios realizados en campo para el Sistema Ambiental Regional, como en la información consultada en la revisión de bibliografía especializada. La caracterización y el análisis del SAR se hace principalmente a través de sus componentes bióticos, abióticos y socio-económicos, con la información necesaria y basada en los conceptos descritos a continuación para facilitar el pronóstico de los impactos, estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, en este análisis se identifica y se describen las tendencias de desarrollo y/o de deterioro que registra el Sistema Ambiental Regional en la actualidad.

El Sistema Ambiental Regional se encuentra dentro de la provincia fisiográfica nombrada Eje Neovolcánico, esta provincia es conocida también como Sierra Volcánica Transversal; junto con la Sierra Madre del Sur es una de las provincias con mayor variación de relieve y de tipos de rocas. Se distribuye en la porción central del país más o menos en el paralelo 19° N. En parte de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato, Estado de México, Morelos, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y la Ciudad de México. Esta provincia se extiende de oeste a este desde el océano Pacífico hasta el Golfo de México y se considera como una enorme masa de rocas volcánicas, derrames de lava y otras manifestaciones ígneas de la era Cenozoica.

En la provincia fisiográfica "Eje Neovolcánico" se encuentran los grandes volcanes de México, como el Pico de Orizaba (5,610 m.s.n.m.), Popocatepetl (5,465 m.s.n.m.), Iztaccíhuatl (5,230 m.s.n.m.), Nevado de Toluca (4,680 m.s.n.m.), Nevado de Colima (4,240 m.s.n.m.) y volcán de Colima o de Fuego (3,838 m.s.n.m.), por mencionar algunos.

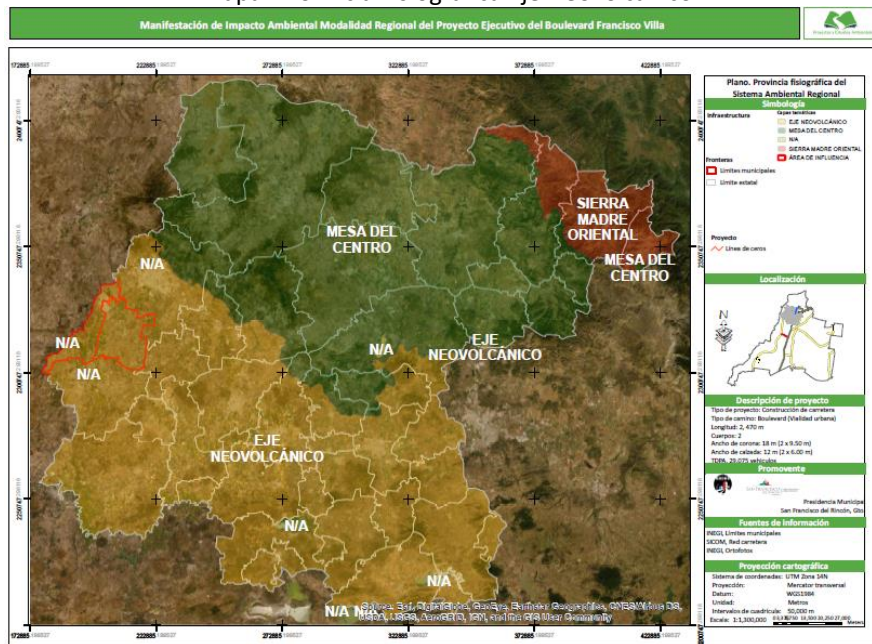
Resultan características de esta provincia las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos como los de Pátzcuaro y Zirahuén, o los depósitos de lagos antiguos, como los de la cuenca endorreica del mal llamado Valle de México, o bien la presencia de cuencas hundidas como la de Chapala convertida en la actualidad en un lago.

En cuanto a la subprovincia fisiográfica el Sistema Ambiental Regional se localiza en dos subprovincias, las cuales corresponden a las denominadas Altos de Jalisco y Bajío Guanajuatense, finalmente el sistema de topofomas que prevalece corresponde a los tipos Meseta basáltica con lomerío y Llanura aluvial.

El Sistema Ambiental Regional presenta una superficie de aproximadamente 726.37 hectáreas y muestra pendientes muy ligeras en su topografía, de acuerdo a la serie V de Uso de Suelo y tipo de Vegetación del INEGI, la superficie del SAR está representada por diferentes Usos de Suelo, los cuales son los siguientes: **Zona urbana, Agricultura de riego anual y semipermanente, Pastizal natural y cuerpo de agua.**

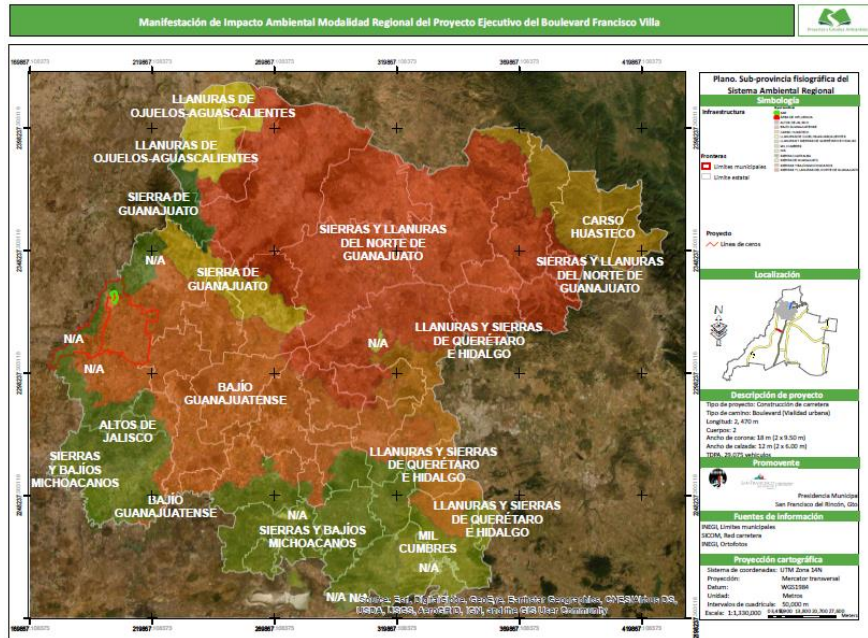
A continuación, se describen las características bióticas y abióticas del Sistema Ambiental Regional delimitado para el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato.**

Mapa. Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico



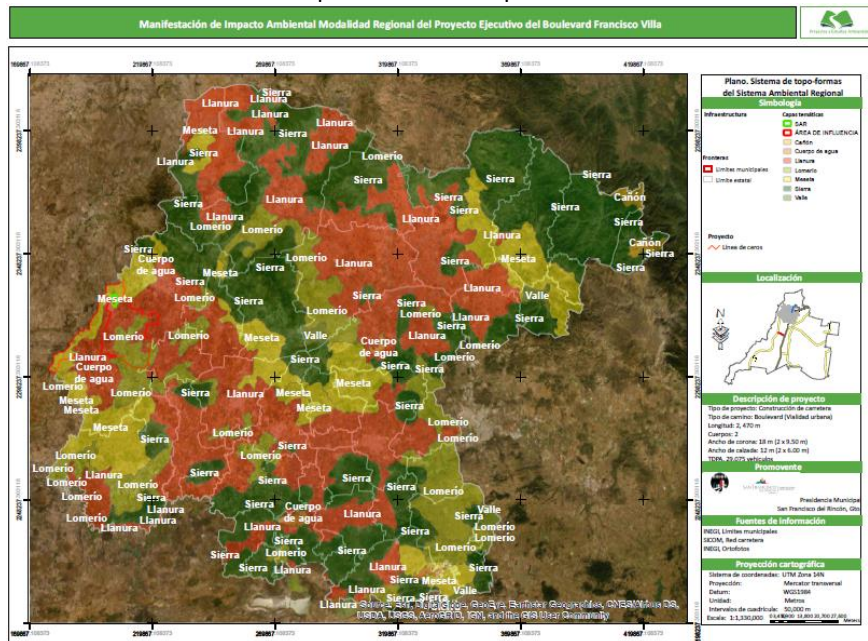
Asimismo, el Sistema Ambiental Regional se encuentra dentro de las subprovincias fisiográficas denominadas Altos de Jalisco y Bajío Guanajuatense, tal como se presenta en el siguiente mapa temático.

Mapa. Subprovincia fisiográfica: Altos de Jalisco y Bajío Guanajuatense



El sistema de topeformas que prevalece en el SAR corresponde a los tipos Meseta basáltica con lomerío y Llanura aluvial, tal como se presenta en el siguiente mapa temático.

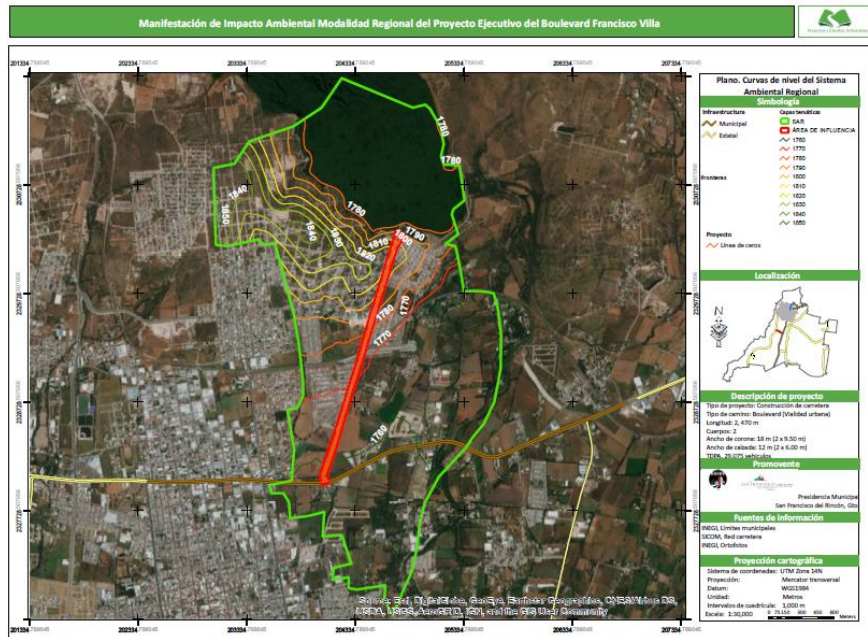
Mapa. Sistema de topeformas



En cuanto a la topografía, el Sistema Ambiental Regional presenta pendientes poco significativas, la parte más alta del SAR se localiza en la región Nor-oeste y presenta elevaciones de hasta 1,850 metros sobre el nivel del mar, mientras que la zona de menor altitud se encuentra en la región Sur del Sistema Ambiental Regional, justo en el cauce del arroyo Tres Marías y presenta elevaciones de 1,760 m.s.n.m.

En el siguiente mapa se presentan la topografía mediante curvas de nivel de la superficie que ocupa el Sistema Ambiental Regional delimitado para el proyecto.

Mapa. Topografía del SAR



En cuanto al uso de suelo y al tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental Regional, éste se encuentra representado por un Uso de suelo denominado **Zona urbana, Agricultura de riego anual y semipermanente, Pastizal natural y cuerpo de agua**, esto de acuerdo a la “Serie V de Uso de Suelo y Tipo de Vegetación” del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

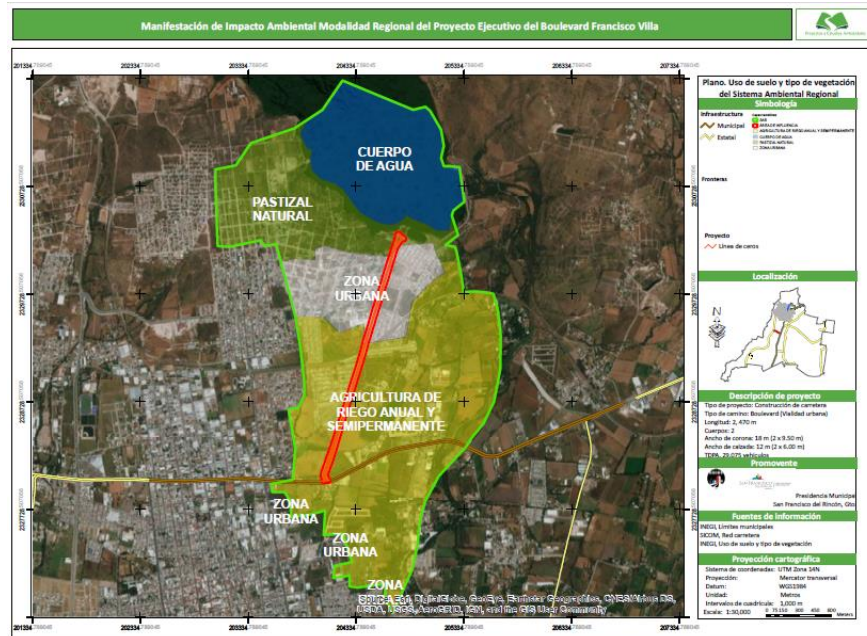
Sin embargo, es importante manifestar que durante los trabajos realizados en campo se observaron paisajes completamente degradados e impactados y únicamente se observan especies de flora a manera de linderos, en las colindancias del cauce del arroyo Tres Marías, en colindancias de vialidades y en jardinerías de las áreas verdes de la zona, siendo en su gran mayoría especies de flora introducidas, particularmente pirules (*Schinus molle*) y jacarandas (*Jacaranda mimosifolia*).

De tal manera que aun cuando habrá afectación de vegetación poco significativa, esta no constituye masas compactas de vegetación forestal, por lo cual se manifiesta que el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato **NO motiva el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF)**. En la siguiente tabla se presenta la superficie y el porcentaje que representa cada tipo de Uso de suelo y Vegetación con respecto a la superficie total del Sistema Ambiental Regional:

Tabla. Uso de Suelo y Tipo de Vegetación del SAR

TIPO DE VEGETACIÓN	SIMBOLOGÍA	SUPERFICIE (Ha.)	PORCENTAJE
Zona urbana	ZU	91.47	12.59 %
Agricultura de riego anual y semipermanente	RAS	364.65	50.20 %
Pastizal natural	PN	136.44	18.79 %
Cuerpo de agua	H2O	133.81	18.42 %
TOTAL		726.37 hectáreas	100.00 %

Mapa. Uso de Suelo y Tipo de Vegetación del SAR



Es importante manifestar que el proyecto denominado **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, tendrá ocupación de un tramo del eje 10 y eje 20 en la zona federal del arroyo Tres Marías, por lo que la autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto se solicita por el desarrollo de una Vía General de Comunicación, con ocupación en la zona federal de un cauce (arroyo Tres Marías).

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

El Sistema Ambiental Regional presenta una calidad ambiental considerada baja, ya que se encuentra en las colindancias de la mancha urbana de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón, donde se observan importantes actividades antropogénicas, principalmente actividades agrícolas y pecuarias, actividades e infraestructura de servicios y equipamiento, importante desarrollo e infraestructura habitacional, así como algunas actividades propias de la industria del calzado, y finalmente se observa un notable desarrollo de vialidades de primer y segundo orden.

IV.2.1.1. Medio abiótico

El ecosistema es la forma en que los organismos vivos y los elementos NO vivos del medio ambiente interactúan como una unidad integral, mientras que los factores bióticos se refieren a los seres vivos, los factores abióticos o físicos se refieren al estudio de los componentes no vivos del medio ambiente que rodean a las especies y que les permiten vivir. Al determinar la disponibilidad de recursos esenciales como la luz solar, el agua, la temperatura, el oxígeno, la materia inorgánica o los minerales, se esclarece qué organismos pueden sobrevivir en un lugar determinado.

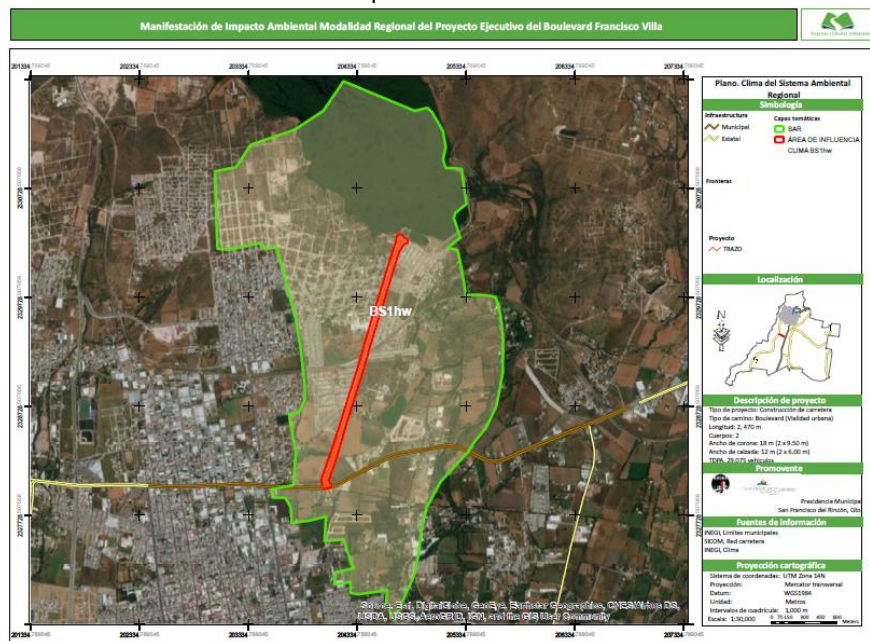
De tal manera que el medio abiótico se encuentra representado por los factores y/o fenómenos físicos y químicos que mantienen los ecosistemas, en este caso el Sistema Ambiental Regional. Estos se consideran factores inertes, ya que no forman parte de los componentes vivos, sin embargo, representan una parte fundamental en el equilibrio ecológico de los ecosistemas.

Los factores abióticos conforman el espacio físico de los ecosistemas, en el cual se desarrollan e interactúan los diferentes grupos de seres vivos, además estos factores son fundamentales en el desarrollo de la diversidad biológica de los ecosistemas. A continuación, se presenta un análisis de los factores abióticos más importantes que presenta el Sistema Ambiental Regional, asimismo se describen sus principales características.

Clima

El Sistema Ambiental Regional presenta un clima completamente homogéneo en la totalidad de su superficie, mismo que de acuerdo con la clasificación de Koppen se simboliza así: **BS1hw** y corresponde a un clima seco semicálido con invierno fresco, con un régimen de lluvias en verano, tal como se presenta de manera gráfica en el siguiente mapa temático.

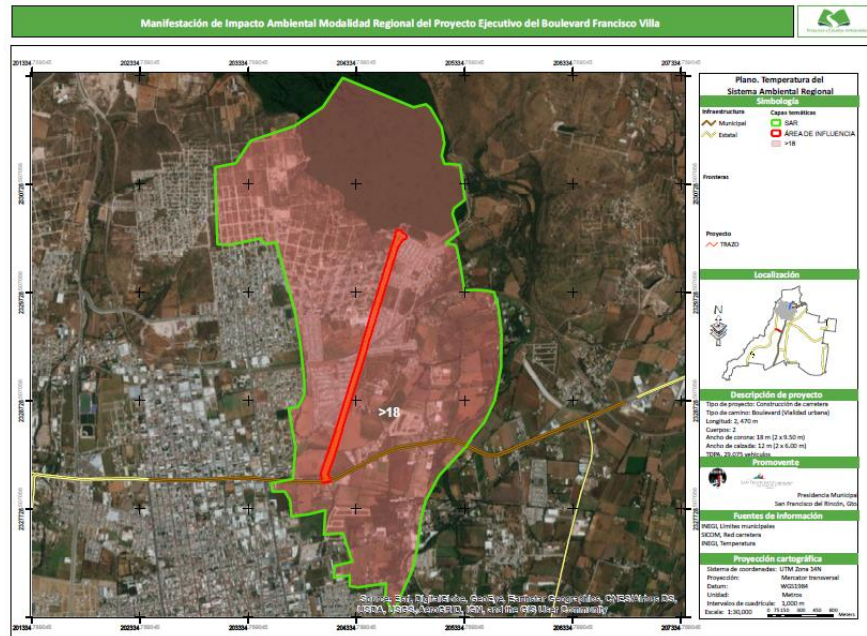
Mapa. Clima del SAR



Temperatura

El Sistema Ambiental Regional y en particular, el Área de influencia del proyecto, presenta un solo rango de temperatura media anual, misma que corresponde a un valor promedio que va entre los 18 °C y los 20 °C, tal como se presenta en el siguiente mapa temático.

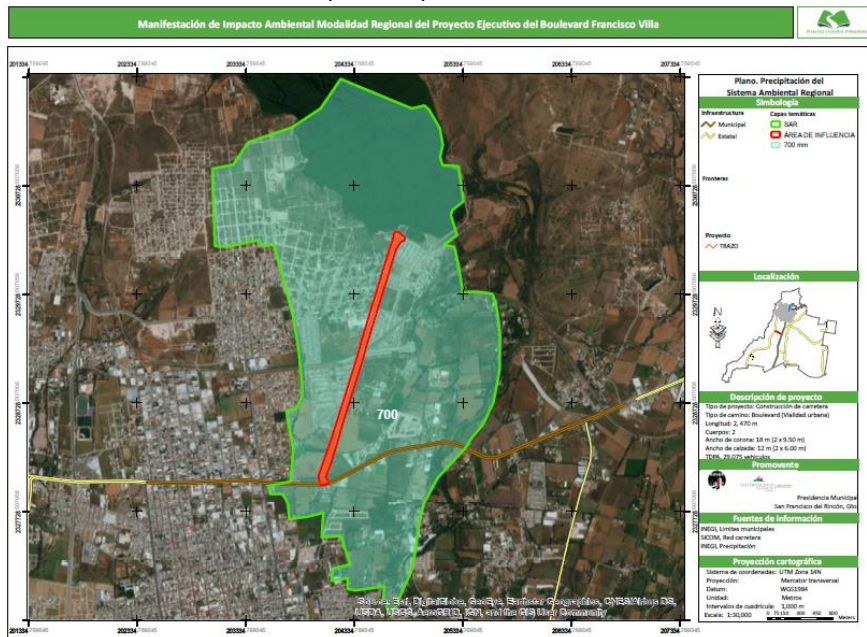
Mapa. Temperatura del SAR



Precipitación

El rango de precipitación en la superficie del Sistema Ambiental Regional y en el Área de influencia del proyecto, presentan un promedio de 700 mm anuales, tal como se muestra en el siguiente mapa temático.

Mapa. Precipitación del SAR





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 emplazamiento del proyecto no afectará de manera significativa la velocidad y composición de los vientos en la zona.

Calidad atmosférica de la región

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.

Esta información es generada por la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT) a través de programas y regulaciones, así como de instrumentos estratégicos de gestión, buscando mejorar la difusión del conocimiento para la mejora de la calidad del aire en el Estado de Guanajuato y el bienestar de sus ciudadanos.

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 denominado: **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato.**

Factores meteorológicos extremos

Fue consultado el Atlas Estatal de Riesgos de la Secretaría de Seguridad Pública del estado de Guanajuato con la finalidad de conocer si el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra dentro de alguna zona de riesgo.

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 Reparó y Las Higuerrillas. 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.

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.

Plano. Riesgo por inundación Esc. 1:24,000

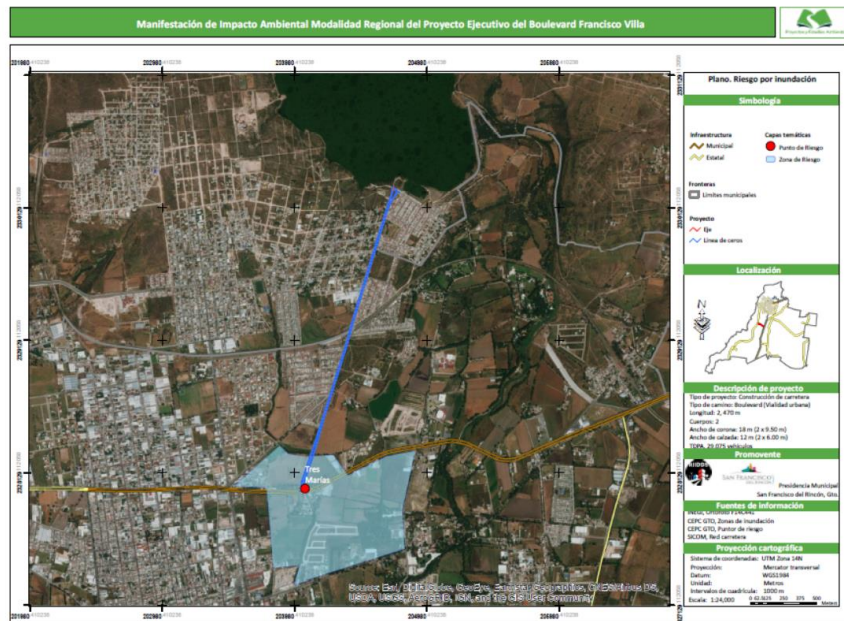


Tabla. Punto de riesgo por inundación

ESTRUCTURA	ELEMENTO INSPECCIONADO	UBICACIÓN	ESTADO ACTUAL
Arroyo Tres Marías	Cauce, margen derecha y margen izquierda	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.

*Fuente. Atlas de Riesgo Estatal y Atlas de Riesgo del municipio de San Francisco del Rincón. Coordinación Ejecutiva de Protección Civil del Gobierno del Estado de Guanajuato.

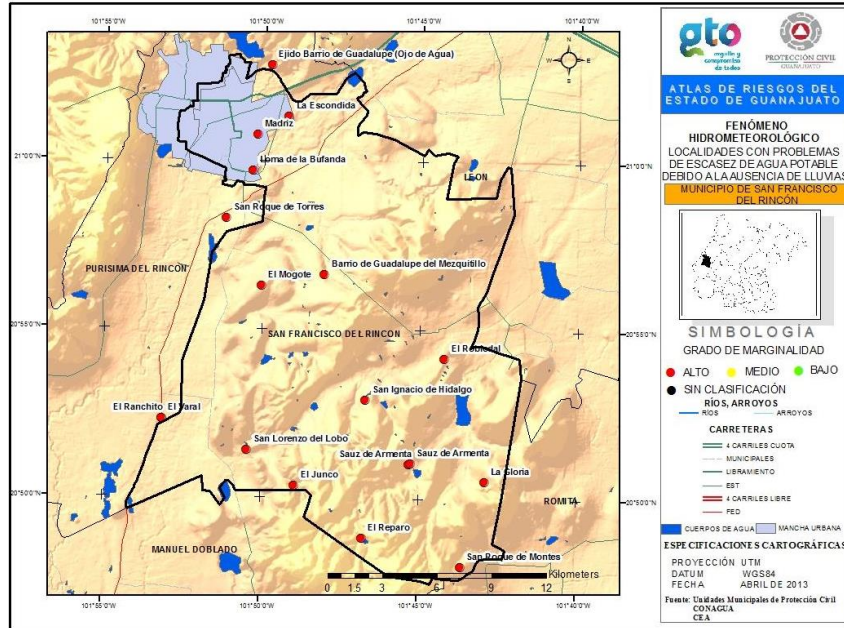
Foto. Situación actual del arroyo Tres Marías



Bajo este escenario y como se mencionó anteriormente el proyecto dentro de sus alcances considera actividades preventivas, tales como el desazolve, reconfiguración de la sección y embovedamiento del cauce. **Estas acciones abaten la problemática existente de desbordamiento del cauce e inundación en la zona del entronque entre ambos bulevares** ya que para ello se realizó un estudio hidrológico e hidráulico de la zona y el diseño de la alcantarilla y reconfiguración y embovedamiento del cauce del arroyo consideran periodos de retorno de hasta 500 años incluyendo eventos extraordinarios.

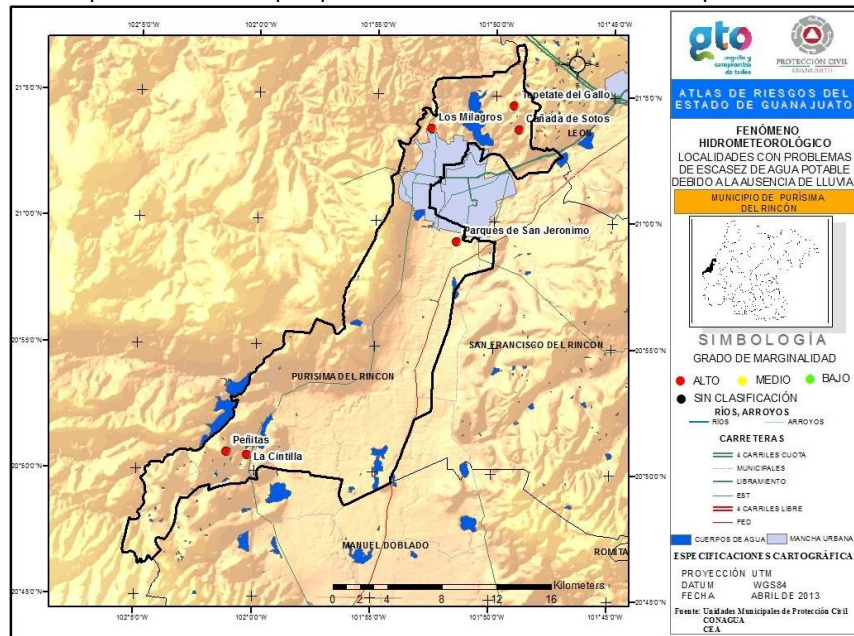
Por otra parte, las granizadas en los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, y en particular en la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto, son poco comunes y puede afectar a las comunidades de los municipios mencionados y a los cultivos y presentan un rango que varía de 1 a 3 días por año. Por otra parte, la zona sur del municipio de San Francisco del Rincón en los últimos años ha sido azotada por sequías, ocasionando daños a la agricultura y facilitando incendios de pastizales. Sin embargo, dentro del Sistema Ambiental Regional NO se tienen registros recientes de sequías significativas, tal como se observa en los siguientes mapas temáticos.

Mapa. Puntos con problemas de sequía por ausencia de lluvias en el municipio de San Francisco del Rincón



Fuente: Atlas de Riesgo de la Secretaría de Seguridad Pública del estado de Guanajuato

Mapa. Puntos con problemas de sequía por ausencia de lluvias en el municipio de Purísima del Rincón



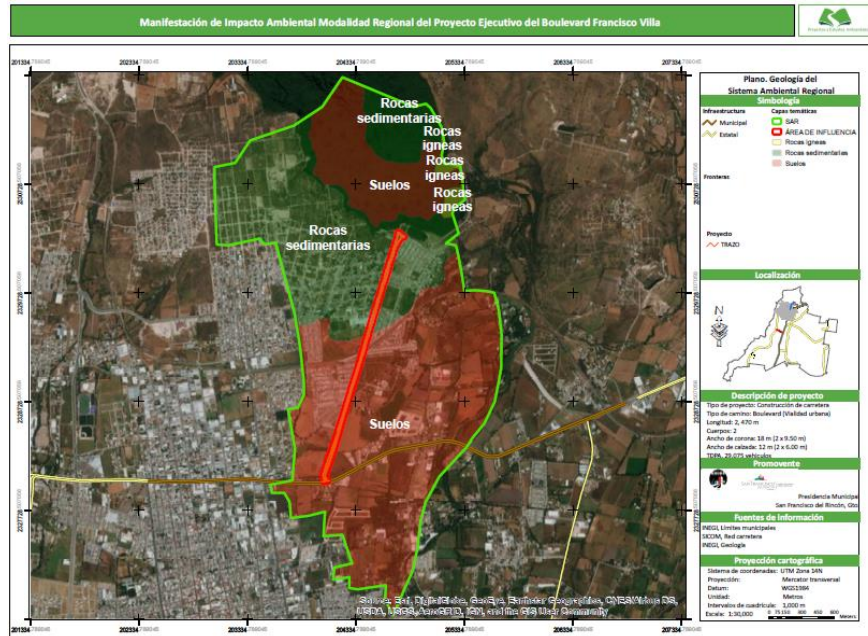
Fuente: Atlas de Riesgo de la Secretaría de Seguridad Pública del estado de Guanajuato

Geología

Se manifiesta que 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 del tipo aluvial en aproximadamente el 60% de su superficie, la cual data de la era del Cenozoico. En el 40% de la superficie restante, se observan rocas sedimentarias del tipo arenisca-conglomerado, las cuales datan de la era del Cenozoico y en una mínima proporción rocas ígneas del tipo riolita, tal como se presenta en el siguiente mapa:

Mapa. Geología del SAR



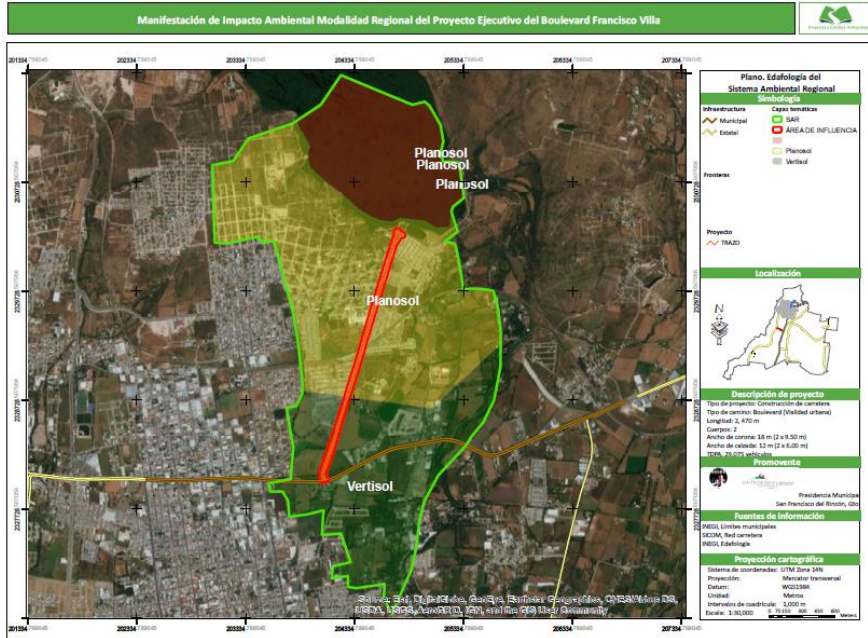
Edafología

El Sistema Ambiental Regional y el área de influencia presentan en su superficie las siguientes características edafológicas:

Tabla. Características edafológicas del SAR

CLAVE	SUELO PRIMARIO	SUELO SECUNDARIO	SUELO TERCIARIO	CLASE DE TEXTURA	FASE FÍSICA
H20	Cuerpo de agua	-	-	-	-
Wm+Hh+Vp/3/P	Planosol mólico	Feozem háplico	Vertisol pélico	Fina	Pedregosa
Vp+Hh/3	Vertisol pélico	Feozem háplico	-	Fina	-

Mapa. Edafología del SAR

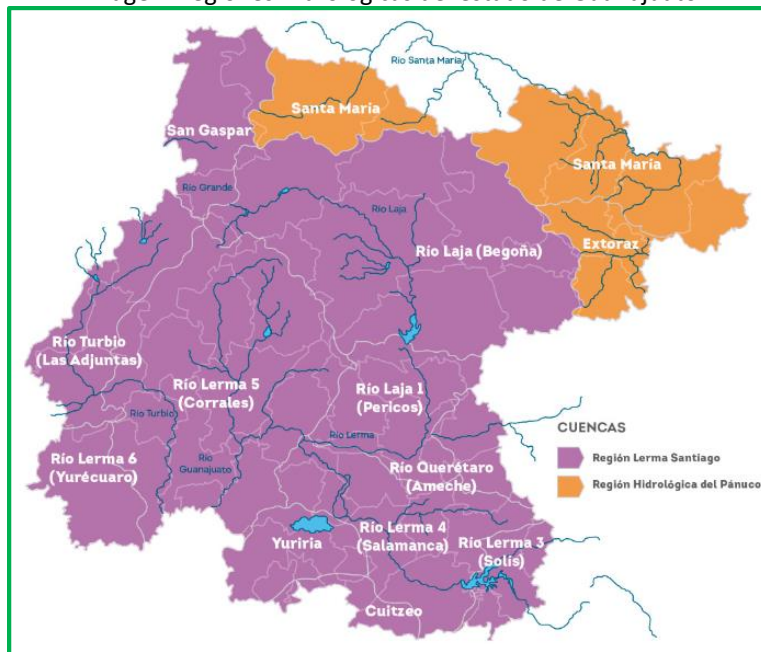


Hidrología superficial

De acuerdo a la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, las Regiones Hidrológicas en el estado se clasifican de la siguiente manera:

- RH 12 Lerma – Santiago
- RH 26 Pánuco

Imagen. Regiones Hidrológicas del estado de Guanajuato

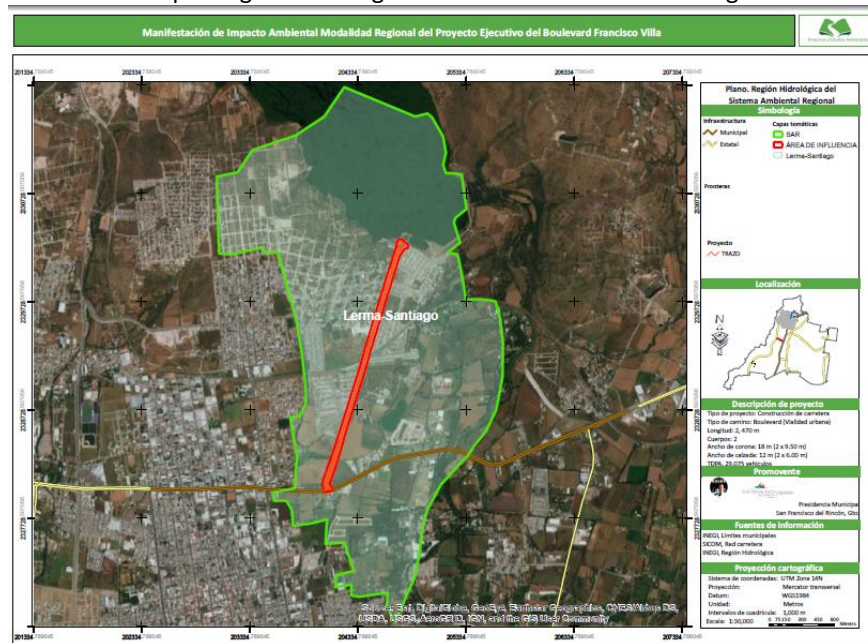


Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato

El Sistema Ambiental Regional se ubica dentro de la región hidrológica denominada RH12 Lerma - Santiago. La región hidrológica **RH12 “Cuenca Lerma - Santiago”** cubre el 78 % de la superficie del estado de Guanajuato, representa la región hidrológica más grande del país y en ella se concentra la mayoría de las actividades económicas. A nivel nacional la Región Lerma - Santiago la integran los siguientes estados:

- 43.75 % Guanajuato
- 30.26 % Michoacán
- 13.42 % Jalisco
- 9.8 % Estado de México
- 2.76 % Querétaro

Mapa. Región Hidrológica RH12 Cuenca Lerma - Santiago



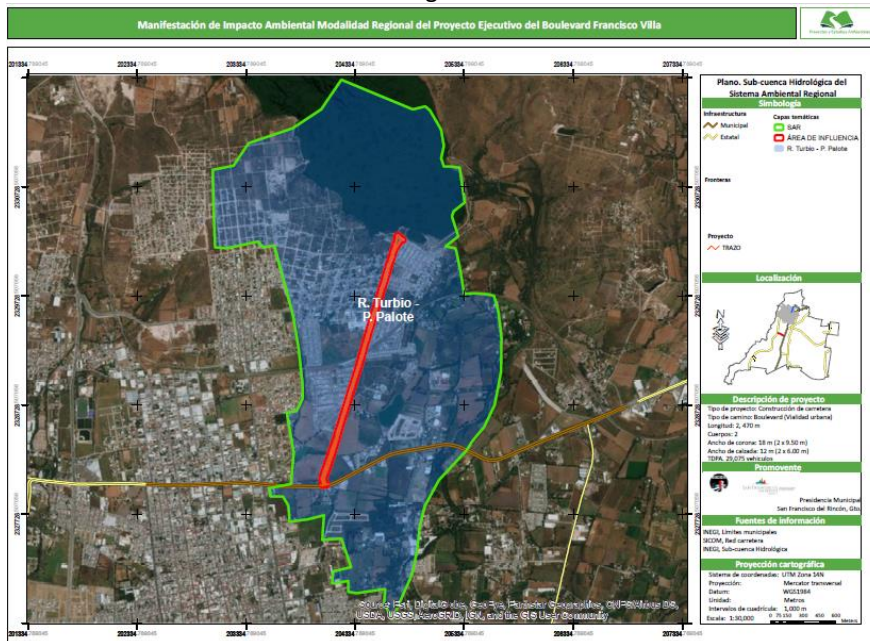
Así mismo el Sistema Ambiental Regional y en particular el área de influencia se encuentra ubicada dentro de la Cuenca Hidrológica denominada Río Lerma - Salamanca, tal como se observa en el siguiente mapa.

Mapa. Cuenca hidrológica R. Lerma – Salamanca



La superficie del Sistema Ambiental Regional se ubica dentro de la subcuenca denominada Río Turbio – Presa Palote. El mapa de la subcuenca hidrológica se presenta a continuación:

Plano. Sub-cuenca hidrológica Río Turbio – Presa Palote



Como se mencionó en la metodología para delimitar el Sistema Ambiental Regional, la superficie del SAR está absorbida por tres microcuencas hidrológicas, a continuación, se presenta el nombre y la nomenclatura de cada una de ellas:

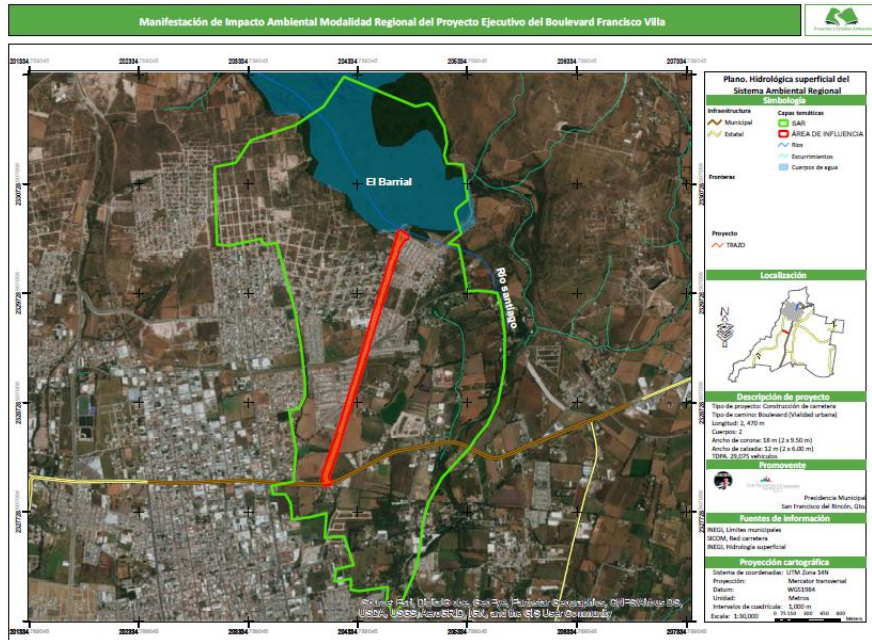
Tabla. Nomenclatura de las microcuencas hidrológicas del SAR

NOMBRE	NOMENCLATURA	
12 Be (EAA)	12.- 12 B.- 12 Be.- 12 Be (E).- 12 Be (EA).- 12 Be (EAA).-	Cuenca del río Lerma - Santiago. Río Lerma - Salamanca. Río Turbio – Presa Palote. Cuencas menores entre cuenca río Santiago y cuenca Arroyo La presa vieja. Cuencas menores al norte de San Francisco del Rincón. Cuencas menores Purísima de Bustos, San Francisco del Rincón (N), Purísima de Bustos (N)
12 Be (DVA)	12.- 12 B.- 12 Be.- 12 Be (D).- 12 Be (DV).- 12 Be (DVA).-	Cuenca del río Lerma - Santiago. Río Lerma - Salamanca. Río Turbio – Presa Palote. Cuenca río Santiago. Cuenca baja río Santiago. Cuenca baja río Santiago, Rancho Nuevo, El Barrial, Hacienda de Santiago.
12 Be (XDA)	12.- 12 B.- 12 Be.- 12 Be (X).- 12 Be (XD).- 12 Be (XDA).-	Cuenca del río Lerma - Santiago. Río Lerma - Salamanca. Río Turbio – Presa Palote. Valle de León – alto río Turbio. Valle de río Santiago – alto río Turbio, ladera poniente. Valle de San Francisco del Rincón, San Francisco del Rincón (C), Purísima de Bustos (S), Industrias, granjas.

Respecto a los escurrimientos superficiales, dentro del Sistema Ambiental Regional se observan algunos ríos como el río Santiago, así como arroyos intermitentes que se forman por la topografía de la zona, tal es el caso del arroyo Tres Marías, para el cual se consideran actividades preventivas, tales como el desazolve, reconformación de la sección y embovedamiento del cauce.

Finalmente, en el Sistema Ambiental Regional también se observa dentro de su superficie una porción de la presa El Barrial, dichos cuerpos de agua y escurrimientos naturales se presentan de manera gráfica en el siguiente mapa temático:

Plano. Hidrología superficial del SAR



De tal manera que es necesario proponer acciones y medidas ambientales de mitigación, protección, restauración y conservación, esto con el objetivo de evitar la afectación de los cuerpos de agua que se ubican cerca de la zona donde se pretende desarrollar el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato.**

Hidrología subterránea

A partir de la delimitación de las aguas subterráneas establecida por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), para el estado de Guanajuato se definieron 20 acuíferos, los cuales son los siguientes:

- Ciénega Prieta – Moroleón,
- Cuenca Alta del Río Laja,
- Dr. Mora – San José Iturbide,
- Irapuato – Valle,
- Jaral de Berrios – Villa de Reyes,
- La Muralla,
- Lago de Cuitzeo,
- Laguna Seca,
- Ocampo,
- Pénjamo – Abasolo,
- **Río Turbio,**
- Salvatierra – Acámbaro,
- San Miguel de Allende,
- Santa María,
- Silao – Romita,
- Valle de Acámbaro,
- Valle de Celaya,

- Valle de la Cueva,
- Valle de León,
- Xichú – Atarjea.

Los acuíferos del estado de Guanajuato se presentan en la siguiente imagen:

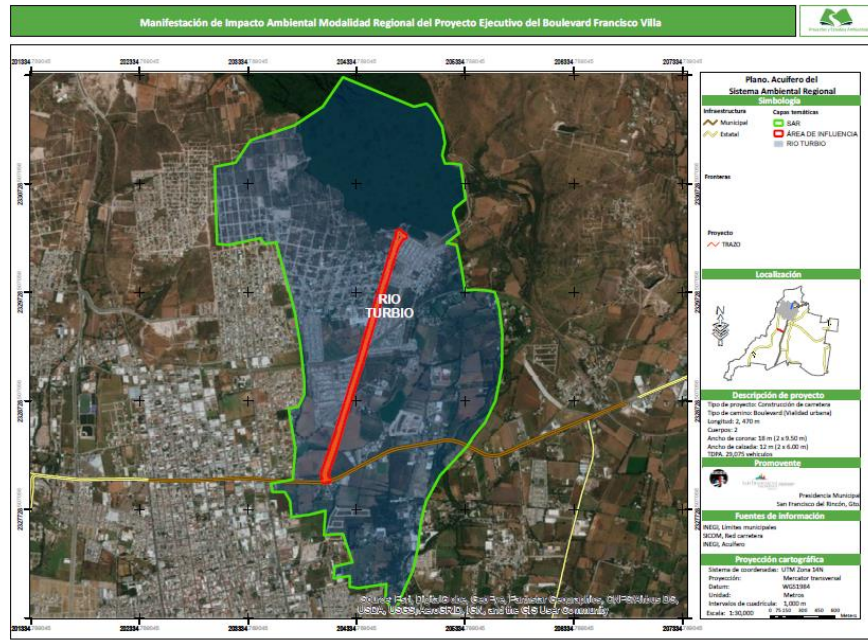
Imagen. Acuíferos del estado de Guanajuato



Fuente: Comisión Estatal del Agua de Guanajuato

El Sistema Ambiental Regional se encuentra en su totalidad dentro del acuífero denominado Río Turbio, sin embargo y tomando en cuenta la naturaleza y superficie del proyecto, se considera el emplazamiento de este en ningún momento alterará el equilibrio de la recarga del acuífero presente en el Sistema Ambiental Regional, esto debido a que el proyecto pretende la modernización de un Boulevard que en su gran mayoría será construido sobre una vialidad existente (Boulevard Francisco Villa).

Plano. Acuíferos donde se encuentra el SAR



Ruido

Con la finalidad de evaluar el nivel sonoro del Sistema Ambiental Regional, del Área de Influencia y particularmente de la zona donde se pretende llevar a cabo el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, se realizó un análisis de nivel sonoro utilizando un sonómetro para ello.

Los decibeles se usan para medir el volumen de un sonido, un decibel es una unidad logarítmica en base 10, lo que significa que, si subes el volumen de un sonido a 10 decibeles, ese sonido será dos veces más fuerte que el sonido "base". En términos generales, los decibeles de un sonido se obtienen por medio de la fórmula $10 \log_{10} (I/I_0)$, en la que I es la intensidad del sonido en vatios por metro cuadrado (w/m^2).

En la siguiente tabla se presentan los diferentes niveles de decibeles de fuentes de sonidos comunes, asimismo se muestra información sobre el daño auditivo o el efecto que tienen sobre la salud, generado por la exposición a cada uno de estos niveles sonoros:

Tabla. Niveles de decibeles de fuentes de sonido comunes

DECIBELES	FUENTES DE SONIDO	EFFECTOS EN LA SALUD
0	Silencio	Ninguno
10	Respiración	Ninguno
20	Susurro	Ninguno
30	Sonido de fondo en campo tranquilo	Ninguno
40	Sonido de fondo en bibliotecas o en una ciudad tranquila	Ninguno
50	Conversación relajada, actividad normal en las afueras de una ciudad	Ninguno

60	Sonidos en una oficina o en un restaurante con mucho movimiento, conversación en voz alta	Ninguno
70	Volumen de televisión, sonido del tráfico en una autopista a una distancia de 15 metros	Molestia para algunos
80	Ruido en fábricas, procesadoras o en un lavadero de autos a 6 metros	Posible daño auditivo luego de exposición prolongada
90	Ruido de máquina de cortar césped o de una moto a una distancia de 7 metros	Probable daño auditivo luego de exposición prolongada
100	Ruido de motor o de taladro neumático	Daños auditivos serios, luego de exposición prolongada
110	Sonido en un concierto de rock o en una planta de laminación de acero	Posible dolor inmediato; gran posibilidad de daño luego de exposición prolongada
120	Ruido de una motosierra o de un trueno	Generalmente dolor inmediato
130-150	Despegue de un avión	Pérdida inmediata de la audición o posible ruptura de tímpanos

Imagen. Niveles de decibeles de fuentes de sonido comunes

Efecto en los seres humanos	Nivel sonoro en dB(A)	Fuente del sonido
Sumamente lesivo	140	Motor de aparato a reacción Remachadora
	130	
	120	Avión a hélice
Lesivo	110	Perforadora de rocas Sierra mecánica Taller de metalistería
	100	
	90	Camión
Peligroso	80	Calle con mucho tráfico
	70	Automóvil de turismo
Irritante	60	Conversación normal
	50	Conversación en voz baja
	40	Música emitida por radio a bajo volumen
	30	Susurros
	20	Piso tranquilo de una ciudad
	10	Susurro de hojas
	0	UMBRAL DE LA AUDICIÓN

De tal manera que fueron establecidos indicadores para evaluar el nivel del sonido, la tabla de indicadores utilizada para la evaluación del nivel sonoro es la siguiente:

Tabla. Indicadores de nivel sonoro

DECIBELES	NIVEL SONORO	CARACTERÍSTICAS
0-30	Muy bajo	Muy poco ruido, susurros
30-50	Bajo	Lugares silenciosos.
50-70	Moderado	Conversaciones, zonas habitadas y tráfico
70-90	Alto	Alto nivel sonoro, maquinaria menor trabajando, tráfico intenso,
>100	Muy alto	Muy alto nivel sonoro, maquina mayor, grandes motores, música alta, etc.

Se hizo un análisis del nivel sonoro en el sitio donde se pretende desarrollar el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, para el cual se tomaron 10 lecturas, los resultados fueron los siguientes:

Tabla. Análisis del nivel sonoro

SITIO DE ANÁLISIS	LUGAR	DECIBELES PROMEDIO	CARÁCTERÍSTICAS
1	Inicio del Blvd Francisco Villa(km. 10+000 del Eje 10 y km. 20+000 del Eje 20)	48.20	Presenta un nivel sonoro considerado bajo, donde el ruido principalmente es de algunos automóviles y conversaciones de los habitantes de la zona, no representa un efecto negativo en la salud
2	Cruce del Blvd Francisco Villa con las vías del ferrocarril (km. 11+120 del Eje 10 y 21+120 del Eje 20)	55.60	Presenta un nivel sonoro considerado moderado, donde el ruido principalmente es de fuentes de una ciudad tranquila y tráfico, no representa un efecto negativo en la salud
3	Fin del Blvd Francisco Villa(km. 12+387.32 del Eje 10 y km. 22+369.85 del Eje 20)	62.10	Presenta un nivel sonoro considerado moderado, donde el ruido principalmente es de fuentes de una ciudad tranquila y tráfico, no representa un efecto negativo en la salud

Como se observa el SAR y en particular la zona donde se pretende emplazar el proyecto presenta un nivel sonoro considerado moderado, proveniente del tráfico y de fuentes de una ciudad tranquila, de manera que los niveles sonoros del sitio no representan un daño para la salud. Con el emplazamiento del proyecto se pronostica un aumento leve en cuanto al nivel sonoro del sitio, sin embargo, este no será significativo y no representará un riesgo para la salud, ya que únicamente será durante el tiempo que duren las obras, de manera que se considera poco significativo.

Una vez realizado el análisis integral y la caracterización de los elementos medio ambientales más importantes y que conforman el medio abiótico del Sistema Ambiental Regional, y considerando las dimensiones y el tipo de proyecto que se pretende desarrollar, así como los alcances y las características del mismo y las condiciones ambientales actuales que prevalecen en la zona, se concluye que **NO** habrá afectación significativa al medio abiótico del sitio por el desarrollo del proyecto, ya que **NO** se alterarán de manera significativa las características ambientales actuales, sin embargo se deben proponer y aplicar medidas y acciones ambientales que compensen los impactos que se generen durante el emplazamiento de la obra.

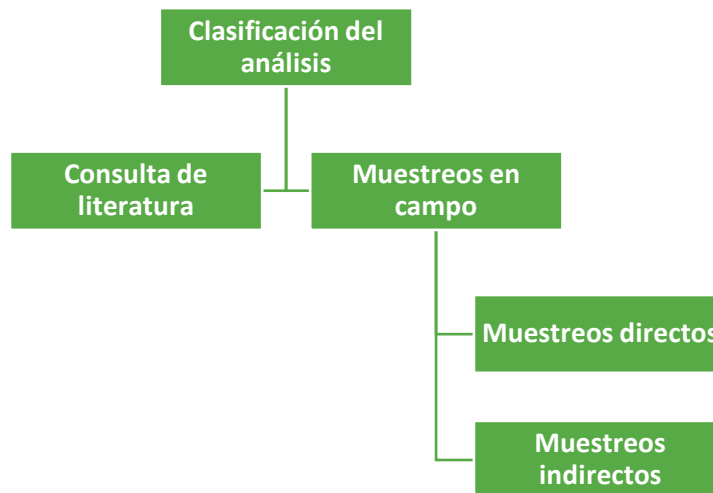
De tal manera que aplicándose las medidas y acciones ambientales de: mitigación, protección, restauración y compensación ambiental, se puede considerar el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato como viable y compatible con el medio abiótico del medio ambiente.

IV.2.1.2. Medio biótico

Los componentes bióticos son todos los seres vivos de un ecosistema, están representados por los animales, las plantas y los microorganismos. De manera que el medio biótico está conformado por la biota de un área determinada, por su parte la biota es el conjunto de seres vivos, principalmente las especies de flora y fauna que ocupan un determinado espacio.

Para el presente proyecto se realizó un análisis del medio biótico que se desarrolla y está presente en la superficie del Sistema Ambiental Regional y en particular en el área de influencia del proyecto, este análisis se realizó en primera instancia mediante la búsqueda de datos de literatura y posteriormente mediante datos generados durante la realización de muestreos directos e indirectos hechos en campo.

A continuación, se describen las metodologías empleadas y los resultados obtenidos para los diversos grupos de flora y fauna presentes en el Sistema Ambiental Regional.



IV.2.1.2.1. Vegetación

Para desarrollar esta sección inicialmente es indispensable referirse a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su TITULO PRIMERO, CAPITULO I, ARTIUCLO 3º, apartado XIX, que cita lo siguiente:

XIX.- Flora silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

De manera que la vegetación se define como el conjunto de especies de plantas de diferentes orígenes, ya sean nativas, introducidas o cultivadas que crecen sobre una superficie terrestre o en un medio acuático en un determinado ecosistema. Flores y Gerez, 1994 citan, que México presenta una gran diversidad florística debido a diversos factores, entre ellos su gran variedad de climas, su compleja topografía, su ubicación biogeográfica y su historia geológica, factores que han contribuido a formar un mosaico de condiciones macro y micro ambientales que promueven el desarrollo de una importante diversidad florística.

La flora de México se constituye por el total de las especies vegetales que crecen en su territorio que, por supuesto, es cambiante con el tiempo; pero a partir de la intervención del ser humano las modificaciones pueden ser profundas, de manera que los recursos florísticos de un país representan una fuente de riqueza *per se*, además de su posible uso. En 1991 el doctor Jerzy Rzedowski estimó que México tiene una riqueza florística de 22,800 especies vasculares (21,000 de ellas fanerógamas). En 1993 Víctor Toledo calculó alrededor de 30,000 y más tarde (1996) Rodolfo Dirzo y Guillermina Gómez estimaron que sería de 20,444 especies.

Para este estudio se identificó, describió y evaluó la diversidad y abundancia de la vegetación presente en el Sistema Ambiental Regional y particularmente en el Área de Influencia delimitada para el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, que es donde recaen principalmente los impactos directos generados por el emplazamiento del proyecto. La metodología empleada fue dividida en tres etapas, las cuales son las siguientes:

Tabla. Metodología para flora silvestre

CONSULTA DE LITERATURA	MUESTREOS EN CAPO	ANÁLISIS EN GABINETE (cálculos de abundancia y riqueza)

Fuente: Elaboración Biol. Juan Pablo Morales Castorena

Consulta de literatura: Se realizó la consulta de libros, artículos y notas científicas en las que se citen trabajos referentes a la flora silvestre del estado de Guanajuato, particularmente de los municipios de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón.

Muestreos en campo: El muestreo consiste en utilizar sitios denominados unidades de muestreo, estas unidades deben ser representativas de la población objeto de estudio sobre la cual se realiza la toma de datos. El número, el tamaño y la distribución de las unidades de muestreo están en función de la precisión requerida, el tiempo disponible y la heterogeneidad de las comunidades a estudiarse, para establecer la metodología que permita recabar la información para conocer la vegetación de la zona del proyecto, se utilizó la siguiente bibliografía:

- Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal (Mostacedo y Fredericksen, 2000),

- Inventario Nacional Forestal y de Suelos: Manual y Procedimientos para el Muestreo de campo (CONAFOR, 2011),
- Casos prácticos para muestreos e inventarios forestales (Carrillo – Espinosa, 2008).

Analizada la información y considerando las características medio ambientales de la zona y la homogeneidad en cuanto al tipo de vegetación, se seleccionó el muestro correspondiente al tipo transectos libres en el área de influencia y de manera general en el Sistema Ambiental Regional. La tercera etapa de la metodología corresponde al análisis en gabinete de los datos obtenidos durante la aplicación de los muestreos en campo. Con este análisis se pudo evaluar la riqueza y abundancia de la vegetación de la zona, calculados de la siguiente manera:

- **Abundancia:** Representa la cantidad de individuos que aporta cada especie.
- **Abundancia relativa:** La dominancia de una especie referida a la dominancia de todas las especies.

La abundancia relativa representa los números de individuos que aporta cada especie registrada dentro de la superficie donde se realizan los muestreos, esta se calcula aplicando la siguiente fórmula:

Tabla. Fórmula para calcular la abundancia relativa

FÓRMULA	INTERPRETACIÓN
$Pi = \frac{ni}{N}$	Pi = Abundancia relativa ni = Abundancia absoluta por especie N = Total de individuos de toda la muestra

Resultados de campo

Los muestreos de campo para la identificación de las especies de flora se realizaron a través de recorridos aplicando la metodología anteriormente mencionada, la identificación de las especies se hizo con el apoyo de claves de identificación especializadas para 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 un total de 47 especies de flora para el Sistema Ambiental Regional, las cuales se presentan a continuación, junto con una serie de datos resultado de su identificación además se muestra el nombre común con el que se conoce en la región y el estatus de cada especie de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla. Listado de flora presente en el Sistema Ambiental Regional

LISTADO DE FLORA PARA EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL					
CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Liliopsida	Arecales	Arecaceae	<i>Phoenix canariensis</i>	Palma canaria	Introducida
			<i>Washingtonia robusta</i>	Palma	Nativa
	Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	Maguey	Endémica
	Bromeliales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallito	Nativa

	Commelinales	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Lirio acuático	Introducida
	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	Coquillo amarillo	Introducida
		Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio	Nativa
			<i>Eriochloa acuminata</i>	Zacate taza	Nativa
			<i>Hopia obtusa</i>	Grama ceniza	Sc
			<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	Introducida
			<i>Setaria parviflora</i>	Popote verde	Nativa
<i>Zea mays</i>	Maíz	Sc			
Magnoliophyta	Apiales	Apiaceae	<i>Eryngium heterophyllum</i>	Hierba del sapo	Sc
	Asterales	Asteraceae	<i>Adenophyllum cancellatum</i>	Cincollaga	Nativa
			<i>Heliopsis annua</i>	Hierba cabezona	Sc
			<i>Parthenium hysterophorus</i>	Altamisa	Nativa
			<i>Sanvitalia procumbens</i>	Hierba del gallo	Sc
			<i>Sonchus oleraceus</i>	Lechona	Introducida
			<i>Tithonia tubiformis</i>	Chotol	Sc
			<i>Zaluzania augusta</i>	Limpia tuna	Sc
	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Marginatocereus marginatus</i>	Órgano	Endémica
			<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	Endémica
			<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal	Endémica
			<i>Opuntia robusta</i>	Nopal	Nativa
		Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia	Introducida
	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	Introducida	
	Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	Nativa
			<i>Vachellia schaffneri</i>	Huizache chino	Nativa
			<i>Acaciella angustissima</i>	Timbe	Sc
			<i>Leonotis nepetifolia</i>	Casquillo	Introducida
			<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Nativa
	Fagales	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	Introducida
	Lamiales	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	Introducida
		Lamiales	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	Sc
	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Introducida
		Malpighiaceae	<i>Gaudichaudia cynanchoides</i>	Hierba trepadora	Sc
		Salicaceae	<i>Salix babylonica</i>	Sauce llorón	Introducida
	Myrtales	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Introducida
	Papaverales	Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i>	Cardo santo	Sc
Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	Nativa	
	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel	Introducida	
Santalales	Loranthaceae	<i>Psittacanthus calyculatus</i>	Injerto	Endémica	
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	Introducida	
	Rutaceae	<i>Citrus x limon</i>	Limón	Introducida	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	Nativa	
		<i>Ipomoea tricolor</i>	Manto	Sc	
	Solanaceae	<i>Solanum rostratum</i>	Mala mujer	Nativa	

Por otro lado para el Área de Influencia del proyecto se reportaron un total de 33 especies de flora, que representan el 70.21% del total de las especies identificadas para el Sistema Ambiental Regional, las especies se presentan en la siguiente tabla, además se agregan datos taxonómicos como la clase, el orden y la familia a la que pertenece cada especie, aunado a ello se agrega el nombre común con el que se le conoce en la región y su estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT- 2010.

Tabla. Listado de flora presente en el Área de Influencia

LISTADO DE FLORA SILVESTRE PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA					
CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Liliopsida	Arecales	Arecaceae	<i>Phoenix canariensis</i>	Palma canaria	Introducida
			<i>Washingtonia robusta</i>	Palma	Nativa
	Poales	Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio	Nativa
			<i>Eriochloa acuminata</i>	Zacate taza	Nativa
			<i>Hopia obtusa</i>	Gramma ceniza	Sc
			<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	Introducida
Magnoliophyta	Apiales	Apiaceae	<i>Eryngium heterophyllum</i>	Hierba del sapo	Sc
	Asterales	Asteraceae	<i>Adenophyllum cancellatum</i>	Cincollaga	Nativa
			<i>Heliopsis annua</i>	Hierba cabezona	Sc
			<i>Parthenium hysterophorus</i>	Altamisa	Nativa
	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Marginatocereus marginatus</i>	Órgano	Endémica
			<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal	Endémica
		Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia	Introducida
	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	Introducida	
	Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	Nativa
			<i>Vachellia schaffneri</i>	Huizache chino	Nativa
			<i>Acaciella angustissima</i>	Timbe	Sc
			<i>Leonotis nepetifolia</i>	Casquillo	Introducida
			<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Nativa
	Fagales	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	Introducida
	Lamiales	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	Introducida
		Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	Sc
	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Introducida
		Malpighiaceae	<i>Gaudichaudia cynanchoides</i>	Hierba trepadora	Sc
		Salicaceae	<i>Salix babylonica</i>	Sauce llorón	Introducida
	Myrtales	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Introducida
Papaverales	Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i>	Cardo santo	Sc	
Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	Nativa	

		Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel	Introducida
	Santalales	Loranthaceae	<i>Psittacanthus calyculatus</i>	Injerto	Endémica
	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	Introducida
		Rutaceae	<i>Citrus x limon</i>	Limón	Introducida
	Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea tricolor</i>	Manto	Sc

Es importante declarar que, tanto en el Sistema Ambiental Regional como en el Área de Influencia delimitados para el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, **NO fueron reportadas especies clasificadas dentro de alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARTAT-2010.**

Durante los muestreos se observó que la vegetación presente en el Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia, ha sido impactada con la finalidad de abrir nuevos espacios para el desarrollo de infraestructura habitacional, vialidades de primer y segundo orden, así como para acondicionar campos de cultivo, observándose actividades agrícolas, de servicios y equipamiento, actividades de la industria del calzado, entre otras; lo que ha provocado en gran medida la afectación a las especies de flora nativa de la zona.

En base al análisis realizado en campo sobre la afectación directa de la flora y considerando los alcances del proyecto, la naturaleza, las dimensiones y la ubicación del mismo, se prevé la afectación directa de diversas especies de flora silvestre, de las cuales algunas cuentan con las características necesarias para ser rescatadas y reubicadas, mismas que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla. Resumen de las especies de flora que se verán afectadas por el proyecto.

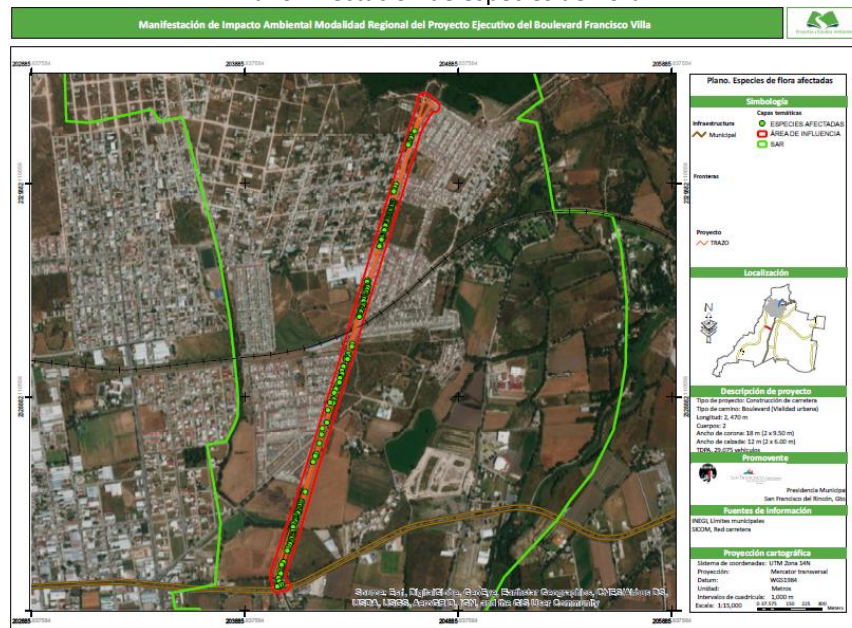
NUMERO	NOMBRE COMÚN	ESPECIE
86	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>
8	Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>
40	Pirul	<i>Schinus molle</i>
4	Palma	<i>Phoenix canariensis</i>
9	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>
13	Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>
10	Laurel	<i>Ficus benjamina</i>
2	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
30	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
2	Órgano	<i>Marginatocereus marginatus</i>
1	Granjeno	<i>Celtis pallida</i>
3	Sauce	<i>Salix babylonica</i>
3	Limón	<i>Citrus x limon</i>
211	TOTAL	

Es importante resaltar y refrendar que la vegetación presente dentro del Área de Influencia del proyecto **NO** se encuentra formando parte de una masa compacta de vegetación forestal, si no que

corresponde a pequeños manchones de vegetación menor a 1,500 metros cuadrados y que se distribuyen en las márgenes del Boulevard Francisco Villa y en los linderos del arroyo Tres Marías, así como en las colindancias de los campos agrícolas, además en su mayoría los ejemplares identificados corresponden a especies introducidas, tal es el caso del pirul (*Schinus molle*), la palma canaria (*Phoenix canariensis*), la casuarina (*Casuarina equisetifolia*), el laurel de la India (*Ficus benjamina*), el eucalipto (*Ficus benjamina*), la jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), por mencionar algunas.

Sin embargo, se considera pertinente la elaboración y ejecución de un **Programa de manejo e intervención de arbolado urbano** previo a la construcción de la obra, esto para rescatar los ejemplares de flora identificados que cuentan con las características para ser trasplantados. Los ejemplares que se verán afectados por la obra se presentan de manera gráfica en el siguiente mapa temático.

Plano. Afectación de especies de flora



Así mismo es importante resaltar que tomando en cuenta lo citado en el Título Primero de las disposiciones generales Capítulo II de la terminología empleada en esta Ley en su Artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que textualmente cita: “Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

...
VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

...
LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;

...
LXXII. Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de

clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente;

...

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

...

Así mismo, lo citado en el Título Primero de las disposiciones generales Capítulo Único Artículo 2 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que textualmente cita: “Para los efectos del presente reglamento, además de la terminología contenida en la ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por:

...

XL. Vegetación forestal de zonas áridas: aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1, 500 metros cuadrados. Se incluyen todo los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación anual inferior a 500 milímetros.

...

En el entendido de que la vegetación presente en la zona de estudio no presenta características que la determinen como forestal, primeramente por no representar una masa de vegetación natural mayor a 1, 500 m², asimismo no presenta condiciones abióticas que favorezcan el uso forestal, además de que se localiza de manera aislada y en las colindancias y jardineas del Boulevard Francisco Villa, y los campos agrícolas de la zona, además en su mayoría los ejemplares identificados corresponden a especies introducidas, tal es el caso del pirul (*Schinus molle*), la palma canaria (*Phoenix canariensis*), la casuarina (*Casuarina equisetifolia*), el laurel de la India (*Ficus benjamina*), el eucalipto (*Ficus benjamina*), la jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), por mencionar algunas.

Finalmente se manifiesta que el proyecto se encuentra dentro de los límites de los centros de población de los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, de tal manera que **NO se considera un terreno forestal o preferentemente forestal**, por lo cual se manifiesta que el proyecto **NO motivará el cambio de uso de suelo en Terrenos Forestales (CUSTF)**.

Sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, se propone el rescate y la reubicación de los organismos que cuentan con las características para ser trasplantados, para de esta manera disminuir el impacto ocasionado por el emplazamiento del proyecto al factor flora, esto será posible mediante la ejecución de un **Programa de manejo e intervención de arbolado urbano**. Por otra parte, y considerando el daño ambiental que ocasionará el proyecto, se propone diseñar un **Programa de reforestación** con especies nativas en el Boulevard Francisco Villa, esto con la finalidad de incorporar el proyecto al ecosistema y al mismo tiempo promover la revegetación de la zona, considerando así el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, como un proyecto factible y compatible ambientalmente.

Abundancia de flora silvestre

Para evaluar y estimar la abundancia de las especies de flora de la zona se constituyeron indicadores, estos indicadores fueron establecidos en base a las condiciones ambientales del Sistema Ambiental Regional, a la época del año en la que se llevó a cabo el estudio y a la cobertura vegetal observada durante los muestreos realizados en campo, de tal manera que en la siguiente tabla se describe la abundancia de las especies de flora presente en el SAR y en el Área de Influencia:

Tabla. Indicadores de abundancia para flora silvestre

ABUNDANCIA	No. DE REGISTROS
Muy escasa	1-2
Escasa	3-4
Moderada	5-6
Abundante	7-8
Muy abundante	+9...

Los indicadores establecidos y utilizados para estimar la abundancia de las especies de flora silvestre presente en el Área de Influencia y de manera general en el Sistema Ambiental Regional, fueron los siguientes:

- Distribución
- Época del año
- Grado de impacto antropogénico
- Cobertura vegetal

Considerando lo anterior, los resultados obtenidos en campo para la abundancia de las especies de flora se muestran en la siguiente tabla:

Tabla. Abundancia de flora en el SAR y en el AI

ANÁLISIS DE ABUNDANCIA DE FLORA					
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	
				SAR	AI
Arecales	Arecaceae	<i>Phoenix canariensis</i>	Palma canaria	Escasa	Escasa
		<i>Washingtonia robusta</i>	Palma	Escasa	Muy escasa
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	Maguey	Muy escasa	NR
Bromeliales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallito	Muy escasa	NR
Commelinales	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Lirio acuático	Muy abundante	NR
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	Coquillo amarillo	Escasa	NR
		<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio	Abundante	Moderada
	Poaceae	<i>Eriochloa acuminata</i>	Zacate taza	Moderada	Moderada
		<i>Hopia obtusa</i>	Gramma ceniza	Moderada	Escasa
		<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	Moderada	Escasa
		<i>Setaria parviflora</i>	Popote verde	Escasa	NR
<i>Zea mays</i>	Maíz	Abundante	NR		
Apiales	Apiaceae	<i>Eryngium heterophyllum</i>	Hierba del sapo	Escasa	Muy escasa
Asterales	Asteraceae	<i>Adenophyllum cancellatum</i>	Cincollaga	Escasa	Muy escasa
		<i>Heliopsis annua</i>	Hierba cabezona	Escasa	Escasa
		<i>Parthenium hysterophorus</i>	Altamisa	Moderada	Escasa
		<i>Sanvitalia procumbens</i>	Hierba del gallo	Escasa	NR

		<i>Sonchus oleraceus</i>	Lechona	Escasa	NR
		<i>Tithonia tubiformis</i>	Chotol	Muy escasa	NR
		<i>Zaluzania augusta</i>	Limpia tuna	Muy escasa	NR
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Marginatocereus marginatus</i>	Órgano	Escasa	Muy escasa
		<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	Muy escasa	NR
		<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal	Escasa	Muy escasa
		<i>Opuntia robusta</i>	Nopal	Escasa	NR
	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia	Muy escasa	Muy escasa
	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	Moderada	Escasa
Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	Abundante	Abundante
		<i>Vachellia schaffneri</i>	Huizache chino	Moderada	Moderada
		<i>Acaciella angustissima</i>	Timbe	Escasa	Muy escasa
		<i>Leonotis nepetifolia</i>	Casquillo	Moderada	Moderada
		<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Abundante	Muy abundante
Fagales	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	Muy abundante	Muy abundante
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	Muy abundante	Muy abundante
	Lamiales	<i>Fraxinusuhdei</i>	Fresno	Moderada	Moderada
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Muy abundante	Muy abundante
	Malpighiaceae	<i>Gaudichaudia cynanchoides</i>	Hierba trepadora	Escasa	Muy escasa
	Salicaceae	<i>Salix babylonica</i>	Sauce llorón	Escasa	Escasa
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Escasa	Escasa
Papaverales	Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i>	Cardo santo	Muy escasa	Escasa
Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	Escasa	Muy escasa
	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel	Muy abundante	Muy abundante
Santalales	Loranthaceae	<i>Psittacanthus calyculatus</i>	Injerto	Moderada	Moderada
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	Muy abundante	Muy abundante
	Rutaceae	<i>Citrus x limon</i>	Limón	Moderada	Escasa
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	Escasa	NR
		<i>Ipomoea tricolor</i>	Manto	Escasa	Muy escasa
	Solanaceae	<i>Solanum rostratum</i>	Mala mujer	Muy escasa	NR

NR= No reportada

Durante los muestreos de campo se observó que la vegetación natural del SAR ha sido impactada por las actividades antropogénicas de la zona (actividades de servicio y equipamiento, desarrollos habitacionales, actividades agrícolas, vialidades de primer y segundo orden, actividades industriales, por mencionar algunos). Sin embargo y con la finalidad de disminuir el impacto ocasionado por el emplazamiento del proyecto al factor flora, se proponen medidas y acciones ambientales durante la ejecución del proyecto, además se propone un **Programa de manejo e intervención de arbolado urbano** y un **Programa de reforestación** con especies nativas en el Boulevard Francisco Villa, para de esta manera promover la revegetación de la zona e incorporar el proyecto al paisaje, considerando el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, como un proyecto factible, viable y compatible ambientalmente para su ejecución.

IV.2.1.2.2. Fauna

Para desarrollar este apartado es necesario referirse a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su TITULO PRIMERO, CAPITULO I, ARTIUCLO 3º, apartado XVIII, que cita lo siguiente:

XVIII.- Fauna silvestre: *Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.*

De tal manera que la fauna representa el conjunto de todas las especies animales que se desarrollan dentro de una región geográfica determinada. México es considerado uno de los 17 países megadiversos a nivel mundial, así mismo nuestro país ha sido considerado como un corredor biológico que cuenta con un importante número de especies endémicas de flora y fauna. En México se encuentra representada el 12% de la diversidad terrestre del planeta.

Esta diversidad es el resultado de la compleja topografía y geología, y de los diversos climas y microclimas que se encuentran en todo el territorio. Asimismo, la ubicación geográfica del país hace que confluyan en él dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, lo que ha generado la existencia de especies de ambas regiones. México ocupa el primer lugar en el mundo en riqueza de herpetofauna, con aproximadamente 831 especies de reptiles y 373 de anfibios (60% son endémicos), el segundo en mamíferos con 535 especies (32% son endémicas) y el quinto en aves con 1,424 especies de aves (11% de especies endémicas). La diversidad biológica de nuestro país presenta un gran número de especies endémicas.

Para identificar y evaluar la diversidad, riqueza y abundancia de la fauna presente en el Sistema Ambiental Regional y en particular dentro del Área de Influencia del proyecto se emplearon diferentes metodologías, las cuales se describen a continuación:

Tabla. Metodología para fauna silvestre

CONSULTA DE LITERATURA	MUESTREOS EN CAPO	ANÁLISIS EN GABINETE (Identificación, índice de abundancia y riqueza)

Fuente: Elaboración Biol. Juan Pablo Morales Castorena

Consulta de literatura: Se realizó la consulta de libros, artículos y notas científicas en las que se citen trabajos referentes a la fauna silvestre del estado de Guanajuato, particularmente de los municipios de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón.

Muestreos en campo: Se 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)

Anfibios y Reptiles

Los anfibios son vertebrados de cuatro patas (tetrápodos), aunque en algunas especies estas se han reducido o desaparecido. Presentan respiración branquial, pulmonar y a través de la cavidad oral y piel. La mayoría de las especies se caracterizan por presentar dos formas de vida, una acuática y otra terrestre durante sus diferentes etapas de desarrollo. En general se distinguen de otros grupos animales por poseer una piel lisa, granular y húmeda, tienen dedos carentes de garras, pueden presentar dimorfismo sexual, con la fecundación interna o externa y huevos carentes de estructuras externas de protección. En la actualidad los anfibios están conformados por tres grupos: los ápodos o Gymnophiona (cecilias), que se caracterizan por la ausencia de extremidades; los caudatos (tritones y salamandras), que presentan extremidades y una cola bien definida y los anuros (ranas y sapos), que se distinguen por la ausencia de cola en su etapa adulta (Santiago-Pérez *et al.*, 2012).

Los reptiles también son vertebrados tetrápodos (de cuatro patas), con excepción de las serpientes, algunas lagartijas y el género *Bipes*. Tienen un cuerpo cubierto por escamas o placas óseas. Son organismos muy diversos, que se caracterizan por presentar diez nervios craneales, una respiración del tipo pulmonar, piel seca cubierta de escamas y un corazón con tres cavidades o cuatro en los cocodrilos. Tienen fecundación interna, con estructuras reproductivas especializadas y la presencia de un huevo de tipo amniótico (con cascarón), con membranas embrionarias (amnios, corion y alantoides), lo que evita la dependencia a un medio acuático como en el caso de los anfibios. Son ovíparos y vivíparos. Existen cuatro órdenes de reptiles vivientes, siendo estos: Testudines (tortugas), Squamata (lagartijas y serpientes), Crocodylia (cocodrilos) y Rhyncocephalia (tuátaras); (Santiago-Pérez *et al.*, 2012).

La unión de los grupos de los anfibios y reptiles es convencional y se conoce como “herpetofauna”, sin embargo, taxonómicamente pertenecen a clases distintas (Amphibia y Reptilia). La herpetofauna constituye uno de los grupos más vulnerables actualmente debido a la extinción de un gran número de especies, en su mayoría de anfibios a causa de la alteración o destrucción de su hábitat, la introducción de especies exóticas que desplazan a las nativas, el cambio climático, el desconocimiento y la mala reputación con la que cuentan estos organismos, entre otros factores (Santiago-Pérez *et al.*, 2012).

El método 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 Regional, 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 Regional.

La identificación de los organismos encontrados se hizo utilizando guías especializadas para identificación de anfibios y reptiles, entre estas se encuentran las siguientes:

- Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y conservación (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).
- Anfibios y reptiles de las montañas de Jalisco: Sierra de Quila (Santiago-Pérez *et al.*, 2012).
- Guía de campo de Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos de México Occidental (Petr Myska, 2013).
- Guía de los anfibios y reptiles de Charco Azul, Xichú, Guanajuato (Leyte-Manrique y Domínguez-Laso, 2014)
- Anfibios y Reptiles de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, Báez-Montes, O. 2018).

Aves

México posee una gran variedad de aves silvestres distribuidas taxonómicamente de la siguiente manera: 26 órdenes, 94 familias, 471 géneros y 1,069 especies. El 70% de estas especies son residentes y el 30% restante son migratorias. Las aves son el grupo del reino animal que reúne a todos los organismos vertebrados, de “sangre caliente”, que tienen plumas y ponen huevos de cascarón duro. Además, poseen una serie de adaptaciones anatómicas – internas y externas – fundamentales para su principal medio de locomoción, el vuelo (del Olmo-Linares, 2013).

Su anatomía externa se caracteriza por la presencia de pico y plumas, pero según sus hábitos o características y conductas alimenticias y reproductivas puede variar. Las piernas y patas también son distintas según las costumbres de las especies. Las aves que pasan mucho tiempo en el suelo tienen tarsos generalmente cortos y sus patas y dedos son gruesos, mientras que las que se perchan en ramas tienen tarsos más largos y dedos finos y desarrollados (del Olmo-Linares, 2013).

Las aves juegan un papel ecológico vital, son enlaces críticos dentro de las grandes cadenas y redes alimenticias que existen en el ecosistema, algunas ejercen el papel de polinizadores y dispersores de semillas de las plantas de las que se alimentan, otras controlan las poblaciones de artrópodos y roedores, entre otros organismos que pueden significar una plaga para los cultivos agrícolas y forestales, por lo cual se consideran indicadores sensibles de la riqueza biológica y de las condiciones del ambiente. Al conjunto de aves que habitan una determinada región se le denomina avifauna.

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 Regional. 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. Para la identificación se tomó como apoyo la siguiente bibliografía:

- Guía de campo a las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005)
- Guía de campo de Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos de México Occidental (Petr Myska, 2013).
- Aves comunes de la ciudad de México (del Olmo *et al.*, 2013)
- Guía de Aves del Charco del Ingenio (Orozco-Uribe *et al.*, 2013)
- Colibríes de México y Norteamérica (del Coro Arizmendi y Berlanga, 2014).
- Aves de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (Secretarías de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, Báez-Montes, O. 2018).

Mamíferos

Los mamíferos son el grupo de vertebrados más conocido que existe en la actualidad, han logrado el éxito evolutivo ya que han desarrollado una gran variedad de formas de vida, adaptándose y diseminándose ampliamente por todo el planeta. Presentan glándulas mamarias (las cuales les confieren el nombre a esta clase de vertebrados) capaces de segregar leche con la que alimentan a las crías, en la mayoría el cuerpo los mamíferos se encuentra cubiertos de pelo y son vivíparos (salvo algunas excepciones), el tipo de fertilización es interna en todas las especies, su corazón cuenta con cuatro cavidades, tienen un solo hueso en la mandíbula y son homeotermos. En términos técnicos para su estudio, se le denomina mastofauna al conjunto de mamíferos que se encuentran en una determinada región. La presencia de estos organismos puede ser un indicador de la calidad y el grado de conservación del ambiente.

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 Regional 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 SAR. La identificación de los rastros y de las especies se hizo empleando las siguientes guías:

- Field Guide to the Mammals of Central America & Southeast Mexico (A.Reid, 2009)
- Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México (Aranda, 2012).
- Guía de campo de Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos de México Occidental (Petr Myska, 2013).
- Mamíferos de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (Secretarías de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, Báez-Montes, O. 2018).

Posteriormente se realizó el análisis en gabinete de los datos obtenidos durante la aplicación de los muestreos en campo. Los datos de abundancia recabados durante el muestreo de los grupos de vertebrados fueron analizados.

- Abundancia (n_i): Representa la cantidad de individuos que aporta cada especie.
- Abundancia relativa (P_i): La dominancia de una especie referida a la dominancia de todas las especies.

Los parámetros mencionados se calculan de la siguiente manera:

Abundancia relativa

Representa la proporción del número de individuos que aporta cada especie registrada dentro del Sistema Ambiental Regional y en particular dentro del área de influencia del proyecto, esta se calcula mediante la siguiente fórmula:

Tabla. Fórmula para calcular la abundancia relativa

FÓRMULA	INTERPRETACIÓN
$P_i = \frac{n_i}{N}$	P_i = Abundancia relativa n_i = Abundancia absoluta por especie N = Total de individuos de toda la muestra

Diversidad de fauna

La riqueza y la abundancia de la fauna en gran medida se encuentra influenciada por diversos factores, entre ellos el grado de conservación de la zona, el porcentaje de cobertura vegetal, la disponibilidad de recursos alimenticios, la disponibilidad de hábitats, por mencionar algunos, Así mismo influyen otros factores como la estación del año, los periodos o épocas de lluvias y secas, los ciclos reproductivos de cada especie y las épocas de migración, en los que se lleva a cabo el muestreo. Para evaluar la diversidad y abundancia de fauna de una manera representativa, es necesario aplicar muestreos sistemáticos en campo durante un periodo mínimo de 12 meses, esto para considerar la mayoría de los factores mencionados anteriormente y que influyen considerablemente, lo que implica altos costos y tiempos.

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 Regional.

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

Tabla. Resumen de especies de fauna registradas

GRUPO	ESPECIES EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	ESPECIES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA
Anfibios	2	0
Reptiles	4	4
Aves	28	21
Mamíferos	6	4
TOTAL	40	29

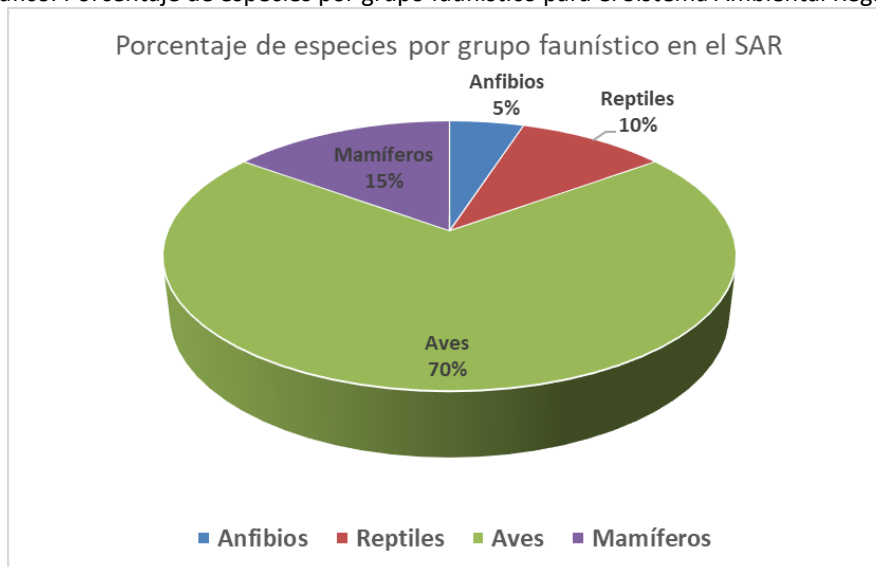
Para el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, se identificaron un total de 40 especies de fauna silvestre para el Sistema Ambiental Regional, dichas especies se presentan a continuación, junto con una serie de datos resultado de su identificación, además se muestra el nombre común con el que se conoce en la región y el estatus de protección de cada especie de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla. Listado de fauna silvestre presente en el Sistema Ambiental Regional

LISTADO DE FAUNA SILVESTRE PARA EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO					
CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón	Nativa
		Scaphiopodidae	<i>Spea multiplicata</i>	Sapo montícola de espuela	Sc
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Masticophis mentovarius</i>	Chirriónera	Sc
	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	Endémica
			<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	Endémica
Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Sabandija	Nativa		
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Nativa
	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Nativa
	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	Nativa
		Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	Playero occidental	Sc
	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	Nativa
			<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	Nativa
			<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	Nativa
	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Sc
	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	Sc
		Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	Nativa
Passerellidae		<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	Sc	
Fringillidae		<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	Nativa	
Hirundinidae		<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Nativa	

		Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	Nativa		
			<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	Nativa		
		Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo	Sc		
		Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	Nativa		
				Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	Introducida
		Ptiliognatidae		<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinero negro	Nativa	
				<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinero gris	Sc	
		Troglodytidae		<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirin barranqueño	Nativa	
	<i>Troglodytes aedon</i>			Chivirin salta pared	Nativa		
	Tyrannidae		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	Nativa		
			<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	Sc		
	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Nativa		
			<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Introducida		
Threskiornithidae		<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cara blanca	Sc			
Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Nativa			
Mammalia	Carnivora	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo cola larga	Nativa		
	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	Nativa		
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo castellano	Nativa		
	Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón cosechero leonado	Sc		
				Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	Nativa
				Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata común	Introducida

Gráfico. Porcentaje de especies por grupo faunístico para el Sistema Ambiental Regional



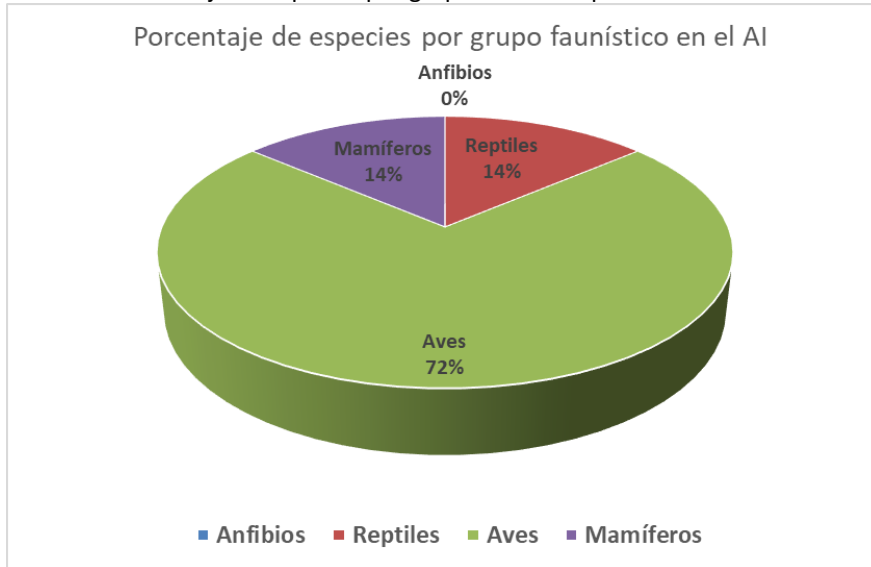
De igual manera se presenta el listado de las especies de fauna reportadas para el Área de Influencia del proyecto, el cual suma un total de 29 especies y representa el 72.50% del total de las especies registradas para el Sistema Ambiental Regional, en la tabla se presenta la clase, el orden, la familia

y la especie a la que pertenece cada individuo, de igual manera se muestra el nombre común con el que se conoce en la región del proyecto y finalmente el estatus de protección de cada especie de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla. Listado de fauna silvestre presente en el Área de Influencia

LISTADO DE FAUNA SILVESTRE PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO					
CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Reptilia	Serpentes	Colubridae	<i>Masticophis mentovarius</i>	Chirriónera	Sc
	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	Endémica
			<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	Endémica
		Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Sabandija	Nativa
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	Nativa
	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	Nativa
			<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	Nativa
			<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	Nativa
	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Sc
	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	Sc
		Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	Nativa
		Passerellidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	Sc
		Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Nativa
		Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	Nativa
			<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	Nativa
		Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo	Sc
		Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	Introducida
		Ptiliognatidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulineró negro	Nativa
			<i>Ptiliognathus cinereus</i>	Capulineró gris	Sc
		Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño	Nativa
			<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	Nativa
		Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	Nativa
	<i>Tyrannus vociferans</i>		Tirano gritón	Sc	
	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Introducida
Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Nativa	
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	Nativa
	Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón cosechero leonado	Sc
		Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	Nativa
		Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata común	Introducida

Gráfico. Porcentaje de especies por grupo faunístico para el Área de Influencia



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 Regional, ni para el Área de Influencia, sin embargo, se proponen medidas 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 medidas y acciones ambientales para su protección y conservación. Considerando la riqueza y abundancia de especies de fauna silvestre presentes en el SAR 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.

Como se mencionó anteriormente, la riqueza y la abundancia de la fauna en gran medida se encuentra influenciada por varios factores, entre ellos el grado de conservación de la zona, el porcentaje de cobertura vegetal y la disponibilidad de recursos alimenticios y de hábitats en el sitio, además influyen otros factores como la estación del año, los periodos o épocas de lluvias, los ciclos reproductivos de cada especie y las épocas de migración (principalmente para aves), en los que se lleva a cabo el muestreo.

Se establecieron indicadores para estimar la abundancia de las especies de fauna identificadas, estos indicadores fueron establecidos en base a las condiciones ambientales del Sistema Ambiental

Regional, a la época del año en la que se llevó a cabo el estudio y a lo observado en campo. Los indicadores utilizados son los siguientes:

Tabla. Determinación de la abundancia de Fauna

REGISTROS	ABUNDANCIA
1-3	Muy escasa
4-6	Escasa
7-9	Moderada
10-12	Abundante
>12	Muy abundante

En la siguiente tabla se presenta la abundancia de las especies de fauna registradas en el Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia delimitadas para el proyecto.

Tabla. Abundancias de fauna SAR y AI

ANÁLISIS DE BUNDANCIA DE FAUNA SILVESTRE					
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	
				SAR	AI
Anura	Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón	Muy escasa	NR
	Scaphiropodidae	<i>Spea multiplicata</i>	Sapo montícola de espuela	Muy escasa	NR
Serpentes	Colubridae	<i>Masticophis mentovarius</i>	Chirriónera	Muy escasa	Muy escasa
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	Escasa	Muy escasa
		<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	Moderada	Muy escasa
	Teiidae	<i>Aspidozelis gularis</i>	Sabandija	Moderada	Escasa
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Muy escasa	NR
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Moderada	NR
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	Moderada	Muy escasa
	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	Playero occidental	Muy escasa	NR
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	Muy abundante	Escasa
		<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	Abundante	Escasa
		<i>Zenaid macroura</i>	Paloma huilota	Moderada	Muy escasa
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Muy escasa	Muy escasa
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	Muy escasa	Muy escasa
	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	Escasa	Muy escasa
	Passerellidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	Escasa	Muy escasa
	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	Escasa	NR
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Abundante	Escasa
	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	Muy abundante	Moderada
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	Abundante	Escasa
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo	Moderada	Muy escasa	

	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	Escasa	NR
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	Abundante	Escasa
	Ptiliognatidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capuliner negro	Moderada	Muy escasa
		<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capuliner gris	Escasa	Muy escasa
	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño	Escasa	Muy escasa
		<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	Moderada	Muy escasa
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	Escasa	Muy escasa
		<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	Moderada	Muy escasa
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Muy escasa	NR
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Moderada	Muy escasa
	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cara blanca	Muy escasa	NR
Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Muy escasa	Muy escasa
Carnivora	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo cola larga	Muy escasa	NR
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	Escasa	Muy escasa
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo castellano	Moderada	NR
Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón cosechero leonado	Abundante	Escasa
	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	Escasa	Muy escasa
	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata común	Muy abundante	Moderada

NR= No reportada

Así mismo, se realizaron curvas de rango – abundancia con los datos obtenidos en campo, esto con la finalidad de fortalecer el análisis de riqueza y abundancia de las especies de fauna presentes en el Área de Influencia y en el Sistema Ambiental Regional del proyecto. Las curvas de rango - abundancia se elaboraron a través de un programa gráfico, utilizando para ello el número total de especies registradas y la abundancia proporcional de cada una de las especies que fueron registradas en campo.

Para graficar las curvas de rango – abundancia se calculó el logaritmo de la proporción de cada especie $p (ni/N)$, estos gráficos permiten identificar con facilidad tanto especies dominantes como especies raras en cada sitio, permitiendo evaluar la estructura y la composición de especies de cada sitio. Las curvas de rango-abundancia son consideradas una de las mejores formas de representar la diversidad y la abundancia de una comunidad, ya que se representa tanto la riqueza como la abundancia relativa de cada especie identificada. Las curvas de rango-abundancia se presentan para cada grupo faunístico.

Herpetofauna

La abundancia de la herpetofauna en el Área de Influencia y en general en el Sistema Ambiental Regional es considerada baja, esto de acuerdo a los valores obtenidos y representados en las curvas de rango-abundancia, lo cual posiblemente se debe a las fuerte presión que ejercen las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona, principalmente actividades agrícolas, de servicios y equipamiento, desarrollo de infraestructura habitacional, actividades propias de la industria del

calzado, por mencionar algunas, actividades que sin duda alguna afectan a este grupo de vertebrados.

En la siguiente gráfica se presenta la abundancia de los anfibios y reptiles para el Área de Influencia y para el Sistema Ambiental Regional.

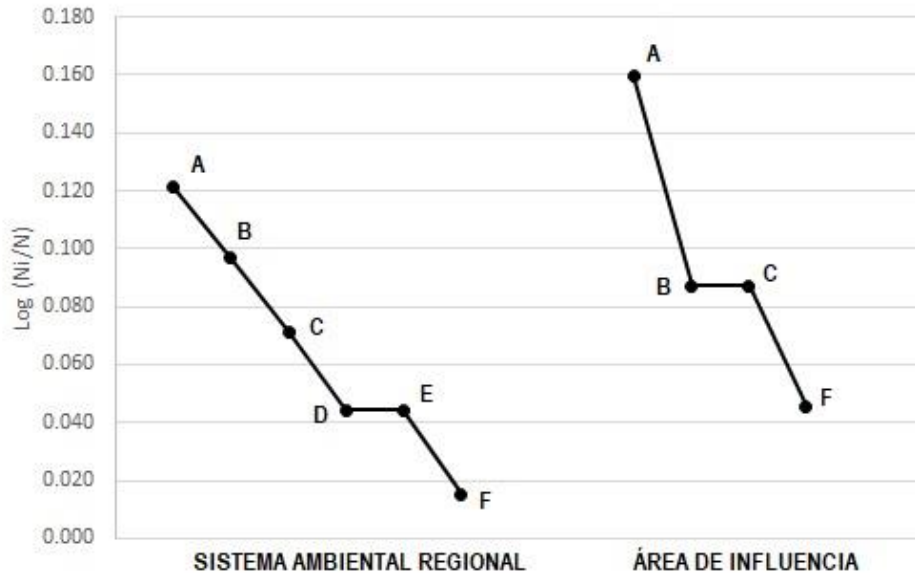


Gráfico. Curvas de rango-abundancia para la herpetofauna, en ellas se aprecia la composición y la abundancia de cada especie para el SAR y para el AI del proyecto. Las letras representan a cada especie en cada sitio de muestreo

Tabla. Claves de las especies de anfibios y reptiles

CLAVE	ESPECIE
A	<i>Aspidoscelis gularis</i>
B	<i>Sceloporus torquatus</i>
C	<i>Sceloporus spinosus</i>
D	<i>Spea multiplicata</i>
E	<i>Hyla arenicolor</i>
F	<i>Masticophis mentovarius</i>

Aves

La abundancia de la avifauna en el Área de Influencia y en general en el Sistema Ambiental Regional es considerada moderada, esto de acuerdo a los valores obtenidos y representados en las curvas de rango-abundancia, lo cual posiblemente se debe a la presión que ejercen las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona, principalmente actividades agrícolas, de servicios y equipamiento, desarrollo de infraestructura habitacional, actividades propias de la industria del calzado, por mencionar algunas, actividades que sin duda alguna afectan a este grupo de vertebrados.

En la siguiente tabla se presentan la abundancia de las aves para el Área de Influencia y el Sistema Ambiental Regional, de igual manera se representa esta abundancia por medio de curvas de rango – abundancia.

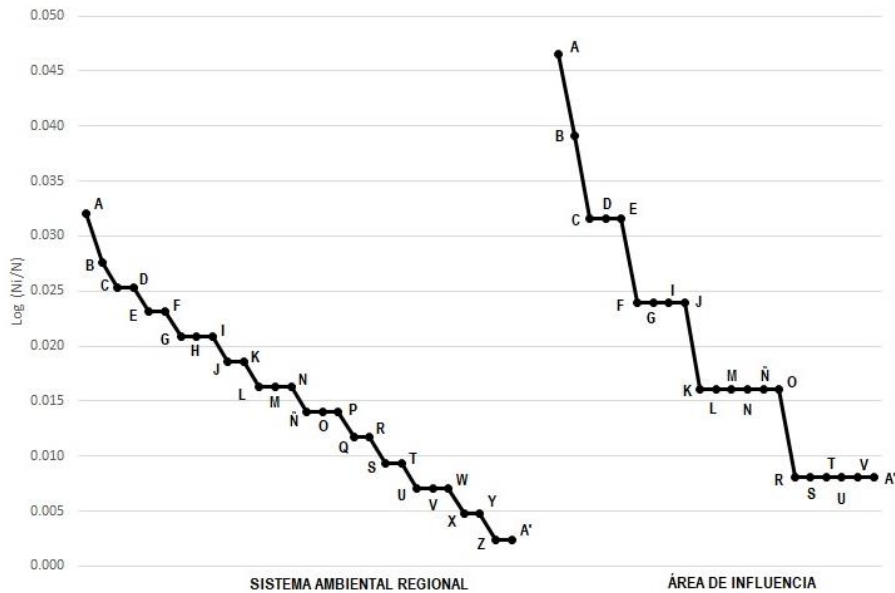


Gráfico. Curvas de rango-abundancia para la avifauna, en ellas se aprecia la composición y la abundancia de cada especie para el SAR y para el AI del proyecto. Las letras representan a cada especie en cada sitio de muestreo

Tabla. Claves de las especies de aves

CLAVE	ESPECIE
A	<i>Molothrus ater</i>
B	<i>Columbina inca</i>
C	<i>Columbina passerina</i>
D	<i>Passer domesticus</i>
E	<i>Quiscalus mexicanus</i>
F	<i>Hirundo rustica</i>
G	<i>Zenaida macroura</i>
H	<i>Cathartes aura</i>
I	<i>Bubulcus ibis</i>
J	<i>Charadrius vociferus</i>
K	<i>Lanius ludovicianus</i>
L	<i>Tyrannus vociferans</i>
M	<i>Phainopepla nitens</i>
N	<i>Troglodytes aedon</i>
Ñ	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
O	<i>Melospiza fusca</i>
P	<i>Haemorhous mexicanus</i>
Q	<i>Toxostoma curvirostre</i>

R	<i>Ptiliogonys cinereus</i>
S	<i>Catherpes mexicanus</i>
T	<i>Corvus corax</i>
U	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
V	<i>Passerina caerulea</i>
W	<i>Plegadis chihi</i>
X	<i>Ardea alba</i>
Y	<i>Calidris mauri</i>
Z	<i>Buteo jamaicensis</i>
A'	<i>Cyananthus latirostris</i>

Mamíferos

La abundancia de la mastofauna en el Área de Influencia y en general en el Sistema Ambiental Regional es considerada baja, esto de acuerdo a los valores obtenidos y representados en las curvas de rango-abundancia, lo cual posiblemente se debe a la perturbación actual del ecosistema. En la siguiente tabla se presentan la abundancia de las especies de mamíferos para el Área de Influencia y el Sistema Ambiental Regional, de igual manera se representa esta abundancia por medio de curvas de rango – abundancia.

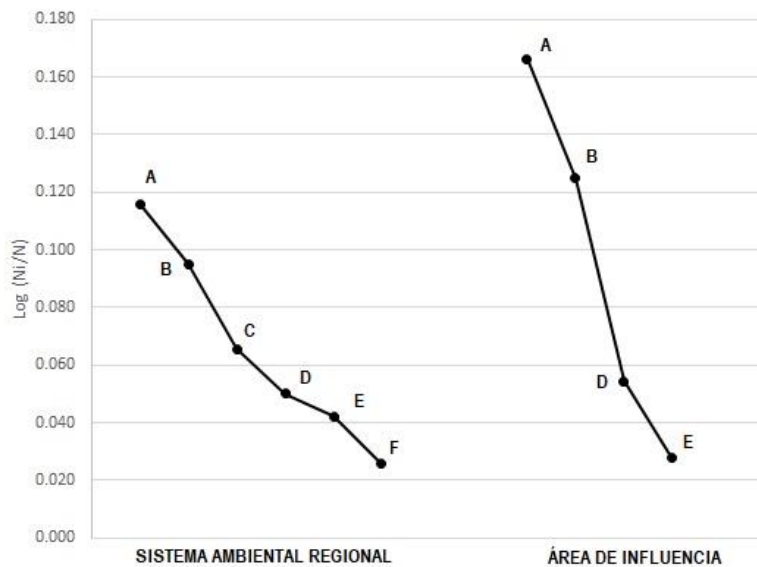


Gráfico. Curvas de rango-abundancia para la mastofauna, en ellas se aprecia la composición y la abundancia de cada especie para el SAR y para el AI del proyecto. Las letras representan a cada especie en cada sitio de muestreo

Tabla. Claves de las especies de mamíferos

CLAVE	ESPECIE
A	<i>Rattus rattus</i>
B	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>
C	<i>Sylvilagus floridanus</i>

D	<i>Didelphis virginiana</i>
E	<i>Sciurus aureogaster</i>
F	<i>Mephitis macroura</i>

Riqueza de fauna silvestre

Para calcular la riqueza de los grupos faunísticos de interés fue utilizado el software estadístico PAST V3.07, el cual permite hacer análisis estadísticos y de diversidad con mucha eficacia y en corto tiempo, particularmente fue empleado el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el cual mide la diversidad de especies, este índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio y la cantidad relativa de individuos de cada una de las especies.

El índice conocido como Shannon-Weaver (Shannon y Weaver, 1949) es uno de los más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica, también es conocido, derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.

Herpetofauna

La riqueza de la herpetofauna en las áreas de interés (SAR y AI), es considerada baja, esto de acuerdo a los valores de diversidad obtenidos en el programa de diversidad utilizado, los cuales fueron de 1.61 para el Sistema Ambiental Regional y 1.27 para el Área de Influencia. En la siguiente tabla se presentan los valores de riqueza de los anfibios y reptiles.

Tabla. Índice de Shannon – Wiener para herpetofauna

INDICE	SAR	AI
Shannon_H	1.61	1.27

Aves

La riqueza de la avifauna es considerada de manera general moderada, ya que se obtuvieron valores de 3.18 para el Sistema Ambiental Regional y de 2.89 para el Área de Influencia del proyecto, lo cual representa una diversidad media. En la siguiente tabla se presentan los valores de riqueza obtenidos.

Tabla. Índice de Shannon – Wiener para avifauna

INDICE	SAR	AI
Shannon_H	3.18	2.89

Mastofauna

La riqueza de especies de mamíferos se considerada baja para el Área de Influencia y para el Sistema Ambiental Regional, debido a que se obtuvieron valores de 1.66 y 1.17 respectivamente. En la

siguiente tabla se presentan los valores de riqueza obtenidos mediante el programa de diversidad utilizado.

Tabla. Índice de Shannon – Wiener para mastofauna

INDICE	SAR	AI
Shannon_H	1.66	1.17

En base al análisis de fauna y flora (medio biótico) realizado en el Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia del proyecto, se observó una riqueza, en general considerada baja para los anfibios, reptiles y mamíferos, mientras que para el grupo de las aves se considera una riqueza moderada. Es importante señalar que la abundancia y diversidad de especies de fauna se encuentra influenciada por las actividades que se desarrollan en la zona, principalmente actividades agrícolas, infraestructura y actividades de servicios y equipamiento, desarrollo de infraestructura habitacional, actividades propias de la industria del calzado, por mencionar algunas, actividades que sin duda alguna afectan a estos grupos de vertebrados.

Se concluye que los impactos derivados del Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Gto., al medio biótico (fauna y flora silvestre), no serán significativos y no comprometerán la diversidad existente siempre y cuando se ejecuten todas las medidas y acciones de mitigación, restauración, protección y compensación ambiental, mismas que serán propuestas en el capítulo VI del presente estudio.

De tal manera que el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, es considerado como un proyecto factible, viable y compatible con el medio ambiente para su ejecución.

IV.3. Medio socioeconómico

El medio socioeconómico es el sistema que está constituido por las estructuras y condiciones sociales, históricas, culturales y económicas en general, de las comunidades humanas o de la población de un área de terminada, en este caso se refiere a las condiciones de aquellas comunidades que se encuentran tanto dentro del Sistema Ambiental Regional y en sus colindancias, por lo cual, en este subcapítulo, se identifican y describen indicadores socioeconómicos que reflejan la calidad de vida de la población perteneciente a las comunidades que se encuentran dentro del SAR y aquellas que se verán beneficiadas por el emplazamiento del **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, y de manera general se presentan las características sociales de los municipios de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón.

Como se menciona anteriormente, al realizar este análisis socioeconómico, fueron tomadas en cuenta las comunidades que se encuentran dentro de la superficie del Sistema Ambiental Regional (SAR), así como también, aquellas que se encuentran relativamente cerca de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto debido a que se verán beneficiadas por el desarrollo de la obra.

Además, es importante mencionar, que igualmente se consideraron las cabeceras municipales de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, debido a que la construcción del proyecto aportará beneficios de manera general a la infraestructura vial de estos dos municipios.

Tabla. Comunidades tomadas en cuenta para el análisis socioeconómico

MUNICIPIO	NOMBRE DE LA COMUNIDAD
Purísima del Rincón	Purísima del Rincón - Cabecera municipal
	El Barrial
San Francisco del Rincón	San Francisco del Rincón - Cabecera municipal
	Rancho Grande
	Fraccionamiento San Francisco

De tal forma, este análisis va enfocado de manera particular a las comunidades mencionadas en la tabla anterior, ya que cómo anteriormente se mencionó, recibirán de manera directa los impactos económicos y sociales que se deriven de la ejecución del **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato.**

A continuación, se presentan las principales actividades productivas que se desarrollan en las comunidades consideradas para este análisis socioeconómico, las cuales corresponden a actividades pertenecientes a los sectores de:

- Agricultura
- Ganadería
- Industria del calzado

Tabla. Actividades productivas que se desarrollan en el SAR

SECTOR PRODUCTIVO	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS
Agricultura	Producción de maíz Producción de sorgo
Ganadería	Producción de carne de porcino Producción de carne de caprino Producción de carne de pollo
otras	Industria del calzado Industria del sombrero

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).

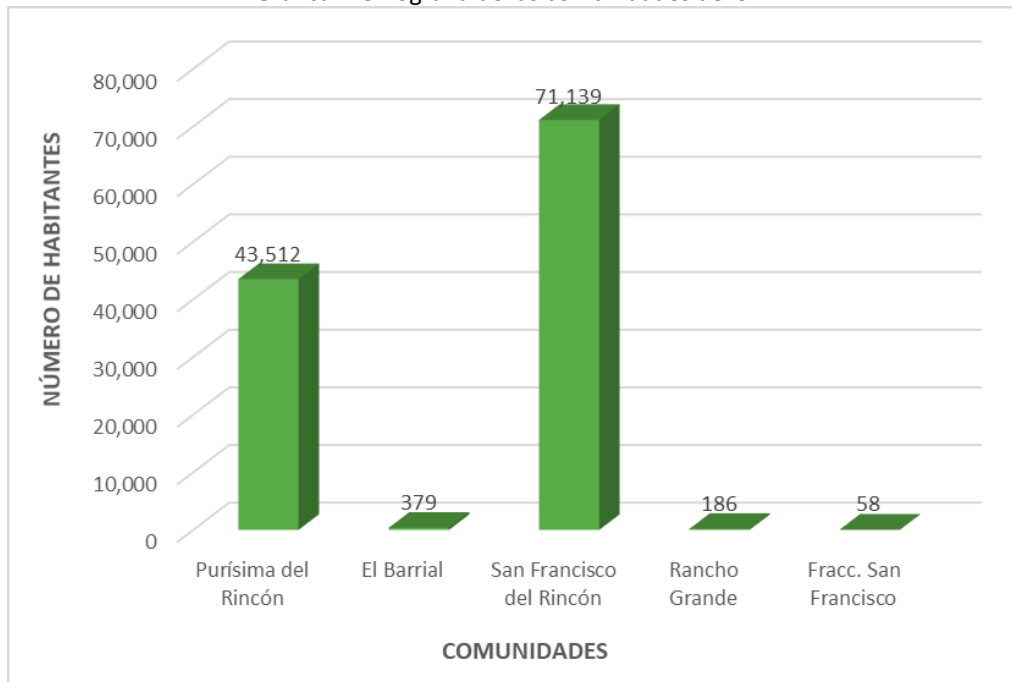
IV.3.1. Demografía

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.

Tabla. Demografía de las comunidades

COMUNIDAD	POBLACIÓN		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Purísima del Rincón (Cabecera municipal)	43,512	21,468	22,044
El Barrial	379	174	205
San Francisco del Rincón (Cabecera municipal)	71,139	34,405	36,734
Rancho Grande	186	93	93
Fraccionamiento San Francisco	58	33	25

Gráfica. Demografía de las comunidades del SAR



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 Rincón con 43,512 habitantes, posteriormente el orden de las comunidades según su demografía es el siguiente: El Barrial con 379 habitantes, Rancho Grande con 186 habitantes y finalmente Fracc. San Francisco con 58 habitantes; esto de acuerdo con la información generada y presentada en el censo de población del INEGI (*Censo de Población 2010*).

Considerando que el emplazamiento del **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, 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 trascendental 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.

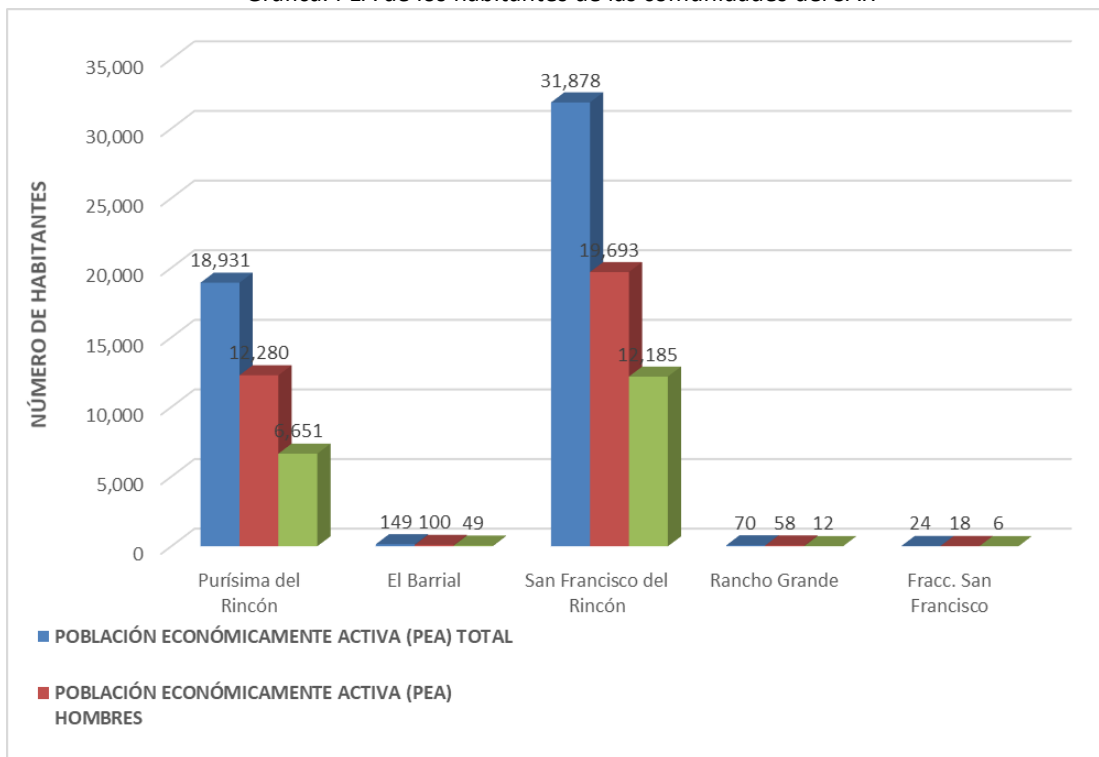
IV.3.2. Tasa neta de actividad económica

Tomando en consideración las actividades económicas que desarrollan los habitantes de las comunidades del Sistema Ambiental Regional (SAR), a continuación, se presenta la Población Económicamente Activa (PEA), así como la forma en que se distribuye con relación al género. Además, se muestra una representación gráfica para facilitar la comparación y el análisis de los datos, los cuales fueron tomados del censo de población del INEGI (*Censo de Población 2010*).

Tabla. PEA de los habitantes de las comunidades del SAR

COMUNIDAD	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Purísima del Rincón (Cabecera municipal)	18,931	12,280	6,651
El Barrial	149	100	49
San Francisco del Rincón (Cabecera municipal)	31,878	19,693	12,185
Rancho Grande	70	58	12
Fracc. San Francisco	24	18	6

Gráfica. PEA de los habitantes de las comunidades del SAR



Como se observa en la gráfica menos del 50% de los habitantes de las localidades son económicamente activos, así mismo se pronostica un aumento en la Población Económicamente Activa (PEA) de las localidades, esto por la generación de empleos que traerá consigo el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato,**

ya que detonará el crecimiento económico y social de la región, al mismo tiempo que participa en el abatimiento del rezago social.

IV.3.2.1. Religión

Respecto al tema de religión, en las comunidades seleccionadas la gran mayoría de sus habitantes son seguidores de algún tipo de religión, a continuación, se muestra la información generada a través de la información de INEGI (*Censo de Población 2010*):

Tabla. Población religiosa del SAR

COMUNIDAD	CATÓLICA	PROTESTANTE, EVANGÉLICA	RELIIÓN DIFERENTE	SIN RELIGIÓN
Purísima del Rincón (Cabecera municipal)	40,905	1,693	7	514
El Barrial	291	70	0	3
San Francisco del Rincón (Cabecera municipal)	65,981	3,023	67	924
Rancho Grande	173	8	0	5
Fracc. San Francisco	58	0	0	0

Como se puede analizar, todas las comunidades del Sistema Ambiental Regional (SAR), son en su gran mayoría seguidoras de la religión católica; sin embargo, las cabeceras municipales de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón, y las comunidades El Barrial y Rancho Grande, presentan pobladores que son seguidores de otras religiones (protestantes y evangélicas principalmente); así mismo, existen algunas personas que no son adeptas a ninguna religión.

IV.3.2.2. Grupos étnicos

De acuerdo con la consulta de literatura para los municipios de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón, los primeros pobladores del municipio fueron otomíes y tarascos. En la actualidad, de acuerdo con el INEGI (*Censo de Población 2010*), la población indígena es de 120 habitantes para Purísima del Rincón y de 174 habitantes para San Francisco del Rincón. A continuación, se presentan los datos para las comunidades que fueron consideradas para el estudio.

Tabla. Población que habla alguna lengua indígena

COMUNIDAD	P3YM_HLI	P3HLINHE	P3HLI_HE
Purísima del Rincón (Cabecera municipal)	120	2	79
El Barrial	0	0	0
San Francisco del Rincón (Cabecera municipal)	174	0	105
Rancho Grande	0	0	0
Fracc. San Francisco	0	0	0

Significado de las abreviaturas: P3YM_HLI: Población de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena, P3HLINHE: Población de 3 años y más que hablan alguna indígena y no habla español, P3HLI_HE: Población de 3 años y más que hablan lengua indígena y habla español.

Como se observa, en todas las localidades involucradas en el proyecto hablan español, sin embargo, únicamente en las cabeceras municipales de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, hay 174 y 120 pobladores respectivamente que hablan alguna lengua indígena y 105 y 79 pobladores que hablan una lengua indígena y español, respectivamente.

IV.3.2.3. Vivienda

Así mismo, se realizó un análisis en el cual fue apreciado el número total de viviendas por cada comunidad considerada para el análisis socioeconómico, así como las condiciones, características y el estado actual de éstas, esto de acuerdo a la información del INEGI (*Censo de Población 2010*); a continuación, se presenta una tabla con los datos:

Tabla. Estado actual de las viviendas de las comunidades

COMUNIDAD	VIVTOT	TVIVHAB	TVIVPAR	OCUPVIVPAR	PROM_OCUP	VPH_PISOTI	VPH_C_ELEC
Purísima del Rincón	11,865	9,670	11,823	43,386	4.51	215	9,542
El Barrial	95	83	91	367	4.65	0	77
San Francisco del Rincón	19,376	16,137	19,098	70,234	4.43	373	15,781
Rancho Grande	79	47	79	186	3.96	1	47
Fracc. San Francisco	18	13	18	58	4.46	0	13

Significado de las abreviaturas: **VIVTOT:** Total de viviendas, **TVIVHAB:** Total de viviendas habitadas, **TVIVPAR:** Total de viviendas particulares, **OCUPVIVPAR:** Ocupantes en viviendas particulares. **PROM_OCUP:** Promedio de ocupantes en viviendas particulares, **VPH_PISOTI:** Viviendas particulares habitadas con piso de tierra, **VPH_C_ELEC:** Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica

Como se puede examinar en la tabla, aún existen viviendas en las comunidades que cuentan con piso de tierra, algunas otras no cuentan con servicios básicos como la luz eléctrica, de tal manera que se prevé que la implementación del **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, traerá consigo la generación de nuevos empleos que a su vez contribuirán a la mejora de las condiciones actuales de las viviendas, mediante la mayor cobertura de los servicios básicos.

IV.3.2.4. Salud pública

En lo que corresponde a la salud pública, a pesar de ser uno de los servicios más indispensables que el gobierno municipal de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón debería ofrecer a todos sus habitantes, de acuerdo con el INEGI (*Censo de Población 2010*), no todos cuentan con este servicio, por ello, se resume el número de personas que cuentan o tienen acceso a este servicio público, principalmente en las comunidades que se encuentran dentro de Sistema Ambiental Regional (SAR).

Tabla. Población derechohabiente a Salud Pública

COMUNIDAD	POBTOT	PDER_IMSS	PDER_ISTE	PDER_SEGP	PSINDER
Purísima del Rincón (Cabecera municipal)	43,512	14,234	947	15,984	11,959
El Barrial	379	98	6	152	109
San Francisco del Rincón (Cabecera municipal)	71,139	22,956	3,098	20,402	22,470
Rancho Grande	186	8	0	104	74
Fracc. San Francisco	58	15	0	3	22

Significado de las abreviaturas: **PDER_IMSS:** Población derechohabiente del IMSS, **PDER_ISTE:** Población derechohabiente del ISSSTE, **PDER_SEGP:** Población derechohabiente del seguro popular o Seguro Médico para una Nueva Generación, **PSINDER:** Población sin derecho-paciencia a servicios de salud.

La tabla anterior muestra que en las comunidades involucradas en el proyecto en mención, se cuenta ya con servicios de salud, entre ellos IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social), Seguro Popular (Seguro Médico para una Nueva Generación) o bien, con ISSSTE (Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado); sin embargo, también hay pobladores que no cuentan con ninguno de estos servicios en las localidades antes mencionadas (incluyendo las cabeceras municipales de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón); si se representa en porcentajes, el 27.48% de la cabecera municipal de Purísima del Rincón, el 28.75% de la comunidad El Barrial, el 31,58 de la cabecera municipal de San Francisco del Rincón, el 39.78% de Rancho Grande y finalmente el 37.93% del Fraccionamiento San Francisco de la población total, no cuentan con algún Servicio de Salud.

Es por ello, que el presente proyecto pronostica un aumento en la población derechohabiente, ya que se ofrecerán empleos durante el desarrollo del **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato.**

IV.3.2.5. 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

Sin embargo, aún hay servicios públicos con los que no se cuenta, de tal manera que, con la ejecución del **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato,** se prevé un aumento en la cobertura de los servicios básicos a todas las comunidades que se desarrollan dentro y en la periferia del Sistema Ambiental Regional (SAR), lo que se traduce en la disminución del rezago y la marginación social.

IV.3.2.6. Análisis económico

Por otra parte, la Secretaría de desarrollo Social (SEDESOL) ha establecido medidas sociales que resumen las condiciones socioeconómicas generales de las comunidades del estado de Guanajuato, estas medidas utilizan variables de: educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos en la vivienda, calidad y activos en el hogar; con la finalidad de analizar económicamente la desigualdad social que existe. Estas medidas son conocidas como **Grado de Marginación** y **Grado de Rezago Social.**

En la siguiente tabla se presentan las categorías establecidas por la SEDESOL para las comunidades objeto del presente análisis socioeconómico, así como para las cabeceras municipales de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón.

Tabla. Grado de marginación y rezago social en las comunidades

COMUNIDAD	GRADO DE MARGINACIÓN	GRADO DE REZAGO SOCIAL
Purísima del Rincón (Cabecera municipal)	Bajo	Muy bajo
El Barrial	Medio	Muy bajo
San Francisco del Rincón (Cabecera municipal)	Bajo	Muy bajo
Rancho Grande	Alto	Medio
Fracc. San Francisco	Muy bajo	Muy bajo

Los grados de marginación y rezago social proporcionan la recapitulación de las carencias sociales, estos factores contribuyen con la generación de datos para la toma de decisiones en materia social, especialmente para analizar la desigualdad de coberturas sociales que subsisten en cada zona, en este caso en los municipios de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón. De las comunidades presentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR), El Barrial presenta un grado de Marginación considerado **Medio**, mientras que las cabeceras municipales de Purísima y San Francisco del Rincón presentan un valor **Bajo**, el Fracc. San Francisco presenta un grado **Muy bajo** y finalmente la comunidad Rancho Grande presenta un grado de marginación **Alto**.

Mientras que el grado de Rezago social es **Muy bajo** para Purísima del Rincón, El Barrial, San Francisco del Rincón y Fraccionamiento San Francisco y **Medio** para la comunidad de Rancho Grande. Con el emplazamiento del **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, se pronostica una disminución en el grado de Marginación y Rezago social debido al progreso que promueve la Construcción, Modernización y el perfeccionamiento de las vías de comunicación; además, las vías de comunicación terrestres son consideradas de importancia fundamental para el desarrollo económico de una región.

Los beneficios socioeconómicos proporcionados por el emplazamiento del proyecto incluyen la disminución de costos y tiempos de traslados, mayor seguridad para peatones y conductores de vehículos, acceso a nuevos centros de empleo, vialidades ágiles y seguras, la contratación de trabajadores locales durante las obras de construcción y mantenimiento, mayor cobertura de los servicios sociales básicos. Por lo que el presente proyecto se considera factible, significativo y benéfico en materia económica y social.

IV.4. Paisaje

La inclusión del paisaje en la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional tiene importancia en aquellas áreas dónde la calidad escénica pudiera alterarse de manera significativa con el desarrollo del proyecto. De tal manera que el paisaje debe valorarse como un componente más del ambiente. Existen diversas metodologías para la valoración del paisaje, sin embargo, la mayoría coinciden en utilizar tres componentes importantes, siendo éstos los que se presentan a continuación:

- La visibilidad
- La calidad escénica
- Grado de sensibilidad ante las intervenciones (fragilidad visual)

De tal manera que, para evaluar la calidad del paisaje, se consideran dos métodos, uno directo de subjetividad compartida y otro indirecto de valoración de los componentes del paisaje, teniendo

como base la metodología y clasificación de las clases de calidad escénica propuesta por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, Forest Service), mismas que fueron modificadas para adecuarlas a las características del área de estudio y del tipo de proyecto.

IV.4.1. Calidad del paisaje

El paisaje es uno de los recursos naturales que hoy en día tiene una mayor importancia ecológica y demanda social, se debe considerar que las actuaciones sobre el mismo tienen una incidencia de ámbito territorial que trasciende la propia labor técnica, es por ello que se valora objetivamente la calidad y la fragilidad visual del paisaje, donde se pretende obtener el atractivo visual, derivado de las características propias de cada unidad de paisaje a evaluar.

La calidad intrínseca del paisaje se define gradualmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje. Para ello, se consideraron los atributos paisajísticos (AP) de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica, la cual es propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA 1974; citado en Canter 1998), en cuanto a los atributos, éstos fueron adecuados al tipo de proyecto y al área de estudio. El USDA define tres clases de variedad o calidad escénica según los atributos biofísicos de un territorio (Morfologías o topografía, formas de las rocas, vegetación, formas de agua: arroyos y ríos), los cuales se describen a continuación.

IV.4.2. Definición y descripción de clases

Las clases tienen valores asignados, con el fin de poder valorar la calidad paisajística que tiene la zona de estudio, en donde el máximo valor es de 18 y el más bajo es de 6; los valores que se le asigna a cada clase son: para la clase A es de 3, clase B es de 2 y para la clase C es de 1. La suma de todos los valores asignados a cada variable del paisaje da la clase de calidad paisajística final, por otro lado, los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

Tabla. Tipos de clases para valorar la calidad paisajística

CLASES	CARACTERÍSTICAS	VALORES	CALIDAD PAISAJÍSTICA
A	Áreas con rasgos singulares y sobresalientes, alto nivel de conservación	Entre 12-18	Alta
B	Áreas cuyo rasgos poseen variedad en la forma, color, línea, y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales, representan un nivel medio de conservación	Entre 7-12	Media
C	Áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura, bajo nivel de conservación	Entre 1-6	Baja

Para fines del presente proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos los siguientes: Morfología o topografía, Vegetación, Fauna, Presencia hidrológica, Calidad del suelo y finalmente el Grado de urbanización. Los atributos paisajísticos y las clases de variedades paisajísticas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla. Atributos del paisaje y clases de variedades paisajísticas

ATRIBUTOS PAISAJÍSTICOS (AP)	CLASE DE CALIDAD		
	Clase A (3)	Clase B (2)	Clase C (1)
	Alta	Media	Baja

Morfología o Topografía	Pendientes entre 50 a 100%, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes	Pendiente entre 30 y 50% laderas moderadamente bruscas o suaves	Pendiente entre 0 a 30%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes, zonas planas
Vegetación	Cubierta vegetal entre 61% y 90%. Los tres estratos (herbáceas, arbustivas y arbóreas) bien representados, alta variedad de especies, presencia comprobada de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cubierta vegetal entre 31% a 60% con poca variedad y distribución de especies de flora, probable presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cubierta vegetal menor a 30%, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010
Fauna	Comprobada presencia de especies de fauna silvestre, presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna de tamaño medio y grande, baja probabilidad de encontrar especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010
Presencia hidrológica	Cuerpos de agua cristalina, libre de contaminantes aparentes, adecuado para la presencia de organismos vivos	Cuerpos de agua poco cristalina, contaminada con residuos orgánicos, pero permite la presencia de organismos vegetales y de animales	Cuerpos de agua altamente contaminados por residuos humanos, industriales o descargas de aguas residuales, sin presencia de plantas y animales
Calidad del suelo	Sin degradación aparente del 30% de materia orgánica si el contenido es mayor al 50% de arcilla, suelo mineral bruto, muy poco o nulo erosionado	Poca degradación aparente con 20 % de materia orgánica, sin arcilla y poco diferenciado, poco erosionado	Degradación aparente, sin vegetación, Erosionado o muy erosionado por actividades antropogénicas
Grado de urbanización	Baja densidad humana por Km ² , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media	Alta densidad humana por Km ² , varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura

IV.4.3. Criterios de clasificación

Calidad morfológica o topográfica de la unidad del paisaje: Se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad de formas. El criterio asigna mayor calidad a las unidades más abruptas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por relieves planos, por ello, se asigna un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Rasgos de la vegetación: En este punto se considera la diversidad de formaciones y el grado de perturbación de cada una, por lo que, se asigna mayor calidad a unidades de paisaje que presentan mayor cobertura y una mezcla equilibrada de masas arboladas, arbustivas (matorral) y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos. La presencia de

especies protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.

Presencia de fauna: Se asigna mayor calidad a unidades ambientales que tengan presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies por la normativa ambiental y/o especies endémicas.

Presencia hidrológica: El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico, valorando su presencia en conjunto con la unidad paisajística, dándole mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes que no presentan contaminación aparente.

Calidad de suelo: El suelo constituye en un paisaje uno de los recursos más importantes para la vida en el planeta, por lo que, a las características físicas del suelo se le da un mayor valor, por ser parte necesaria en la evaluación de la calidad de este recurso, ya que no se pueden mejorar fácilmente.

Grado de urbanización: Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

Los valores asignados a los atributos paisajísticos (AP), se determinaron en base a la información antes anexada, a los juicios objetivos de los encargados de la elaboración de este estudio, y a la información recabada durante los recorridos realizados a la zona de estudio, basando la valoración paisajística en la trayectoria del proyecto.

De tal manera que, considerando la homogeneidad del paisaje presente en la zona del proyecto denominado **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, así como la dimensión del mismo, se establecieron dos unidades de paisaje, la valoración de estas unidades se presenta en la siguiente tabla:

Tabla. Matriz de valoración de calidad de la unidad de paisaje a afectar por la construcción de la obra

UNIDAD PAISAJE	SITIO	TOPOGRAFIA	VEGETACION	FAUNA	PRESENCIA HIDROLOGICA	CALIDAD DEL SUELO	GRADO DE URBANIZACION	TOTAL	CLASE DE CALIDAD DEL PAISAJE
1	Boulevard Francisco Villa	1	1	1	1	1	1	6	Baja
2	Arroyo Tres Marías	1	1	1	2	2	1	8	Media

En base al análisis realizado para evaluar la calidad paisajística de las unidades de paisaje determinadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Unidad de Paisaje No. 1



Esta zona de acuerdo a la valoración realizada presenta una calidad del paisaje considerada **Baja**, ya que se desarrolla en una zona que ha sido impactada negativamente por actividades antropogénicas que se realizan, tales como actividades agrícolas, infraestructura de servicios y equipamiento, infraestructura habitacional, vialidades de primer y segundo orden; lo que ha generado paisajes alterados e impactados negativamente. Así mismo la unidad de paisaje No. 1 presenta una baja cubierta vegetal. En cuanto a la fauna, esta se considera escasa para anfibios, reptiles y mamíferos y moderada para el grupo de las aves, sin presencia de especies dentro de alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por otro lado, la calidad del suelo se considera con degradación y con erosión por actividades antropogénicas, no se observa presencia hidrológica en esta unidad de paisaje. Finalmente, el grado de urbanización se considera con una alta densidad humana, con varias vialidades de primer y segundo orden (terracerías), así como presencia de infraestructura de servicios y equipamiento.

Unidad de Paisaje No. 2

Esta zona de acuerdo a la valoración realizada presenta una calidad del paisaje considerada **Media**, ya que se desarrolla en una zona que ha sido impactada negativamente por actividades antropogénicas que se realizan, tales como actividades agrícolas; lo que ha generado paisajes alterados e impactados negativamente. Así mismo la unidad de paisaje No. 2 presenta en las colindancias del arroyo Tres Marías vegetación nativa e introducida. En cuanto a la fauna, esta se considera escasa para anfibios, reptiles y mamíferos y moderada para el grupo de las aves, sin presencia de especies dentro de alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por otro lado, la calidad del suelo se considera con poca degradación aparente y poco erosionada, así mismo el arroyo Tres Marías se considera un cuerpo de agua poco cristalina, con presencia de contaminación pero que permiten la presencia de organismos vegetales y animales. Finalmente, el grado de urbanización se considera con una alta densidad humana, con varias vialidades de primer y segundo orden (terracerías), así como presencia de infraestructura de servicios y equipamiento.

IV.5. Diagnóstico ambiental

Una vez identificados y caracterizados los factores ambientales (bióticos y abióticos) que en conjunto con el paisaje conforman el Sistema Ambiental Regional se puede realizar un diagnóstico ambiental en base a lo observado en campo y a los factores físico – químicos identificados mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica (ArcGIS 10).

De tal manera que se observa un grado de conservación bajo en el Sistema Ambiental Regional y particularmente en el área de influencia del proyecto. Considerando el análisis de los factores medio ambientales (bióticos y abióticos), es posible realizar un diagnóstico de la calidad ambiental que presenta en la actualidad el SAR, a través de la ponderación de los factores ambientales más representativos, que permiten calificar de una manera rápida el estado de conservación de una región a través del establecimiento de criterios y/o indicadores de calidad.

La ponderación y la selección de los indicadores se realizaron con la mayor objetividad posible tomando en cuenta la información generada durante el trabajo de campo. En la siguiente tabla se presenta la ponderación de los factores ambientales utilizada para la realización del diagnóstico ambiental:

Tabla. Ponderación de los indicadores ambientales

INDICADOR AMBIENTAL	NIVEL DE CALIDAD	VALOR
Nivel de ruido	0 – 30 decibeles de nivel sonoro en la zona	5
	30–60 decibeles de nivel sonoro en la zona	4
	60-90 decibeles de nivel sonoro en la zona	3
	90-120 decibeles de nivel sonoro en la zona	2
	>120 decibeles de nivel sonoro en la zona	1
Procesos de erosión del suelo	Sin procesos de erosión apreciable	5
	Con escasos procesos de erosión	4
	Con moderados procesos de erosión	3
	Con altos procesos de erosión	2
	Completamente erosionado y degradado	1
Grado de urbanización	Nula presencia de infraestructura	5
	Escasa presencia de infraestructura	4
	Presencia moderada de infraestructura	3
	Con presencia de infraestructura y vialidades de segundo orden	2
	Con presencia de infraestructura y vialidades de primer y segundo orden	1
Calidad del aire	Sin contaminación aparente	5
	Escasamente contaminado	4
	Moderadamente contaminado	3
	Altamente contaminado	2
	Totalmente contaminado	1
Diversidad topográfica	Original	5
	Escasamente modificada	4
	Moderadamente modificada	3
	Altamente modificada	2
	Totalmente modificada	1
Procesos de cambio de uso de Suelo (CUS)	Natural, sin presencia de procesos de CUS	5
	Con escasos procesos de CUS	4
	Con moderados procesos de CUS	3
	Altamente modificado y con procesos que motivan el CUS	2
	Degradado, con elevado procesos de CUS	1
Calidad del agua	Sin contaminación	5
	Ligeramente contaminada	4
	Moderadamente contaminada	3
	Altamente contaminada	2
	Con contaminación extrema	1
Riqueza florística	Diversidad muy alta	5
	Diversidad alta	4
	Diversidad moderada	3
	Diversidad baja	2
	Diversidad muy baja	1
Riqueza faunística	Diversidad muy alta	5
	Diversidad alta	4
	Diversidad moderada	3
	Diversidad baja	2
	Muy baja	1

Calidad del paisaje	Totalmente natural	5
	Altamente natural	4
	Moderadamente natural	3
	Con act. antropogénicas (agricultura, ganadería, uso habitacional)	2
	Completamente degradado	1

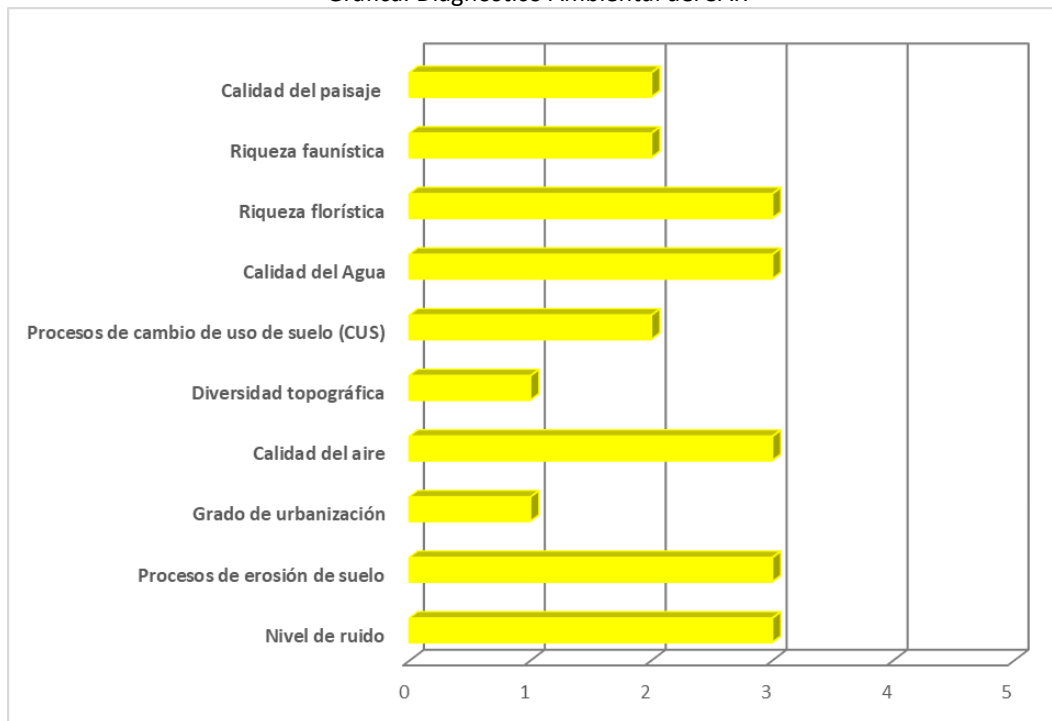
Fuente: Elaboración Biol. Juan Pablo Morales Castorena

En la siguiente tabla se presenta el diagnóstico ambiental actual del Sistema Ambiental Regional delimitado para el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato.**

Tabla. Diagnóstico Ambiental del SAR

INDICADOR AMBIENTAL	VALOR	OBSERVACIÓN
Nivel de ruido	3	De acuerdo al análisis de ruido elaborado en el presente capítulo, la zona donde se pretende desarrollar el proyecto presenta niveles sonoros que van de 48.20 a 62.10 dB, de manera que se considera moderado.
Procesos de erosión de suelo	3	En la zona se observan moderados procesos de erosión del suelo, por lo que el valor otorgado es de 3.
Grado de urbanización	1	El grado de urbanización del SAR es considerado muy alto ya que dentro del SAR se observa la importante presencia de infraestructura habitacional y vialidades de primer y segundo orden.
Calidad del aire	3	La calidad del aire es considerada moderadamente contaminado, ya que actualmente existe un alto aforo vehicular en la zona, derivado de la importante infraestructura habitacional, de servicios y equipamiento que prevalece, lo que afecta la calidad de este indicador ambiental.
Diversidad topográfica	1	La diversidad topográfica del sitio es considerada totalmente modificada, ya que se han acondicionado campos de cultivo y principalmente desarrollos habitacionales, además se han proyectado vialidades de primer y segundo orden, lo que ha alterado la geomorfología natural del sitio.
Procesos de cambio de uso de suelo (CUS)	2	El cambio de uso de suelo en la zona se considera alto, debido a que se observan actividades agrícolas, así mismo se han desarrollado vialidades de primer y segundo orden e importantes desarrollos habitacionales, lo que en el pasado generó procesos de CUS.
Calidad del Agua	3	La calidad del agua es considerada moderadamente contaminada, ya que se observan arroyos contaminados en el Sistema Ambiental Regional, principalmente por el depósito de desechos sólidos urbanos y de manejo especial.
Riqueza florística	3	La diversidad de flora nativa se considera moderada, esto considerando las especies registradas durante el trabajo de campo.
Riqueza faunística	2	De acuerdo a los trabajos realizados en campo la diversidad de fauna del sitio se considera baja para anfibios, reptiles y mamíferos, mientras que se considera moderada para el grupo de las aves, esto de acuerdo a los índices de diversidad obtenidos.
Calidad del paisaje	2	El paisaje es considerado con presencia de actividades antropogénicas (agricultura, ganadería, uso habitacional), por lo que ha perdido naturalidad, así mismo se observa el desarrollo de importantes vialidades de primer y segundo orden.

Gráfica. Diagnóstico Ambiental del SAR



Como se observa en la gráfica y tabla anterior, la calidad actual de los indicadores ambientales que presenta el Sistema Ambiental Regional presenta valores que van de 1 a 3, siendo en su mayoría valores de 3 por lo que la calidad del sitio y el grado de conservación se considera de baja a moderada, sin embargo es necesario proponer medidas, acciones y programas ambientales que contribuyan a la conservación y la protección de los factores ambientales y si es posible a la recuperación a largo plazo de algunos de estos factores que presenta el Sistema Ambiental Regional en la actualidad.

De tal manera que la protección y conservación ambiental de la zona se llevará a cabo mediante la aplicación de medidas ambientales para prevenir, mitigar, disminuir, proteger y en su caso compensar los impactos que se generen por el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, además y como se mencionó anteriormente se deben diseñar y ejecutar los siguientes programas ambientales específicos:

- **Programa de reforestación**
- **Programa de manejo e intervención de arbolado urbano**
- **Plan de manejo y monitoreo ambiental**

Esto con la finalidad de disminuir, proteger, conservar y compensar el daño ambiental generado por el emplazamiento del proyecto y al mismo tiempo contribuir a la conservación del ecosistema en la zona donde se pretende emplazar la obra.

Así mismo es importante manifestar que durante los trabajos de campo realizados en el Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia del proyecto, NO fueron identificados ecosistemas frágiles o de alta vulnerabilidad (humedales continentales y costeros), tampoco fueron identificadas



áreas con tipos de vegetación amenazada (bosque mesófilo de montaña, matorral costero bajacaliforniano, bosque de galería, bosque de coníferas), finalmente no fueron identificadas zonas con especies de fauna silvestre en peligro de extinción.

De tal manera que considerando el análisis de los factores ambientales del Sistema Ambiental Regional, así como la naturaleza, superficie y puntualidad del proyecto se prevé que este no ocasionará impactos ambientales significativos, por el contrario el proyecto beneficiará de manera directa a los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, así como a las comunidades que se encuentran en las colindancias del Sistema Ambiental Regional mediante la generación de empleos temporales, la modernización de las vías de comunicación, ofreciendo infraestructura vial que brinde seguridad en la zona, lo que se traduce en la mejora de la calidad de vida de los habitantes del sitio y en general de los municipios mencionados anteriormente, para de esta manera considerar el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, como factible y compatible ambiental y socialmente para su ejecución.



V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

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

La metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales es la técnica que permite analizar de forma sistemática, efectiva y oportuna la interacción de las actividades a desarrollarse durante la preparación del sitio y construcción de una obra con el objetivo principal de identificar y categorizar los impactos ambientales que y sus efectos hacia los factores ambientales del medio donde tendrá incidencia, en este caso la Modernización del Boulevard Francisco Villa.

Existen diversas técnicas utilizadas en la identificación y caracterización de impactos ambientales, las principales se sintetizan en los siguientes grupos:

1. **Métodos Cuantitativos:** Consisten en la aplicación de escalas valorativas para los diferentes impactos, medidos originalmente en sus respectivas unidades físicas. En estos se diferencian dos grupos, el primero permite la identificación y síntesis de los impactos (listas de chequeo, matrices, redes, diagramas, métodos cartográficos), y un segundo grupo incorpora, de forma más efectiva, una evaluación pudiendo detallar las bases de cálculo (Battelle-Columbus, hoja de balance, Matriz de importancia y realización de objetivos).
2. **Métodos Cualitativos:** Son aquellos que se realizan a través de la apreciación de la magnitud de los impactos ambientales y empleando matrices que permiten su fácil identificación para el posterior análisis y determinación de las medidas ambientales (mitigación, restauración, protección y compensación).

Todos los métodos presentan ventajas y desventajas sobre otros, por lo que es necesario para seleccionar la técnica deseada, realizar un balance para la selección del método en base al tipo de proyecto, considerando sus características, dimensiones y ubicación. En la actualidad los métodos más usados para la Evaluación de Impacto Ambiental son los siguientes:

- Listas de chequeo
- Método de Leopold
- Método Battelle-Columbus
- Método de transparencias
- Análisis de costes-beneficio
- Modelos de predicción/simulación
- Sistemas basados en un soporte informatizado del territorio
- Matriz de importancia
- Valoración difusa detallada

Las metodologías descritas se caracterizan por abordar tres funciones analíticas: la identificación, caracterización y la evaluación de los impactos ambientales producto de las actividades que considera el proyecto, sin embargo y considerando la naturaleza y los alcances del Proyecto, el cual corresponde a la *Modernización de vialidad* fue seleccionada la metodología denominada **Matriz de Importancia** por ser considerada una de las más completas y eficaces en la evaluación de impacto ambiental ya que ofrece un análisis cualitativo y cuantitativo al abordar las unidades de importancia

por cada factor ambiental y determinar valores relativos y absolutos para categorizar de los efectos ambientales.

V.2. Identificación de actividades que generan impactos ambientales

La metodología **Matriz de Importancia** consiste en elaborar una lista donde se enumeran todas las actividades y acciones que generan impactos, para así deducir cuales de estas actividades producen impactos y analizar sus características, es decir, si producirán efectos mínimos o efectos notables, que deriven en impactos significativos por lo cual la técnica empleada realizará un análisis cualitativo y cuantitativo de las actividades que considera el proyecto y que generarán impactos ambientales.

De tal manera que los elementos de la metodología seleccionada identifican la importancia (I_j) de las actividades que serán generadoras de impactos ambientales (A_i) sobre un factor ambiental considerado (F_j). En esta etapa de valoración, se miden las actividades y/o acciones, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedara reflejado en lo que se define como importancia de la actividad o Índice de incidencia.

Previo a la identificación de las actividades, se lleva a cabo el análisis de las posibles alternativas, para determinar las acciones susceptibles de generar impactos, por lo cual se debe analizar el medio en que se va a desarrollar el proyecto, para ello se han descrito en capítulos anteriores las características bióticas y abióticas presentes en el Sistema Ambiental Regional, en el Área de Influencia y en particular en el Área de emplazamiento del proyecto (AEP).

Para la identificación de las actividades que involucra el proyecto es necesario que antes se relacione cada una de las acciones y factores ambientales, por medio de listas; una vez identificados todas las acciones generadoras de impactos ambientales se les dará una ponderación con la metodología seleccionada.

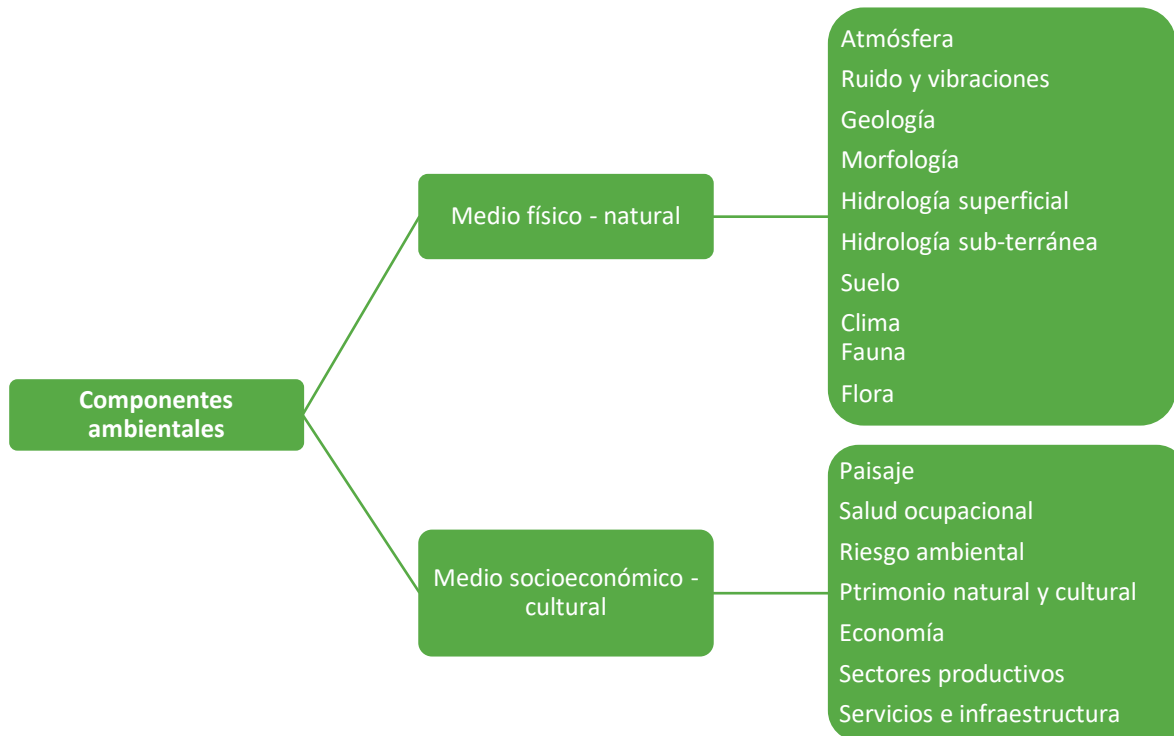
Así mismo se aplicó un método cartográfico mediante un Sistema de Información Geográfica (ArcGIS 10.2) para la delimitación del Sistema Ambiental Regional y la identificación de los componentes ambientales del mismo, de esta manera se prevé que rubros son susceptibles de sufrir alteraciones o efectos, con el objeto de complementar la metodología de evaluación empleada.

Indicadores de impacto

Un indicador de impacto se refiere a cualquier componente del ambiente que puede ser afectado, es decir deteriorado o degradado en sus condiciones naturales mediante un agente externo. Así mismo se considera un indicador ambiental a los factores ambientales que permiten evaluar de manera cualitativa y cuantitativa la relevancia de las afectaciones en el medio ambiente y que se producirán en las etapas del proyecto.

Lista de indicadores ambientales

Los indicadores o componentes ambientales presentes en el SAR y que serán receptores de alguna actividad que involucra el proyecto y que son generadoras de impactos ambientales, se describen a continuación, mismos que son separados en dos grandes grupos de acuerdo con su naturaleza y a sus características:



Criterios y metodologías de evaluación

Para la identificación y caracterización de los efectos ambientales generados por la Modernización del Blvd. Francisco Villa se aplicó la metodología denominada Matriz de Importancia. Esta técnica emplea los siguientes criterios para la evaluación de los impactos ambientales y de las actividades del proyecto:

Carácter – Signo (CI)

Se refiere al efecto benéfico (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los componentes ambientales considerados.

El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre un factor ambiental produce una mejora de la calidad ambiental de este último. Por el contrario, el impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir solo a través de un estudio global sería posible determinar su naturaleza (dañina o beneficiosa).

Intensidad (In)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El grado de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias *Intensidad Muy alta* (8); *Intensidad Alta* (4); *Intensidad Media* (2).

En función de la intensidad los impactos reciben el nombre de impacto de Intensidad alta, media, baja, etc. Cuando la acción causante del efecto, caso de la introducción de Medidas correctoras, de lugar a un efecto positivo, la intensidad del impacto reflejaría el grado de reconstrucción del factor, o sea, el grado de mejora cualitativa de su calidad ambiental.

Extensión (EX)

La extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada con todo el efecto, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca o no en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le corresponda en función del porcentaje de la extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctivas, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO)

El plazo de la manifestación del impacto alude al tiempo (t_m) que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor ambiental considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, se considera a corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). El impacto será de manifestación a corto plazo cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea inferior a un año, asignándole un valor (3).

Si es en un período de tiempo que va de 1 a 10 años, se considera mediano plazo y se le asigna un valor (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 10 años, se considera largo plazo con un valor asignado de (1).

Nota: Si ocurriera alguna circunstancia que tornara crítico el momento del impacto, se le atribuye un valor de una a cuatro unidades por encima de las ya especificadas.

Persistencia o duración (PE)

Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanecerá el efecto o impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas.

El impacto temporal permanece solo por un tiempo delimitado, haya finalizado o no la acción. El impacto permanente se encuentra siempre presente de manera continua.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto momentáneo y se le asigna un valor (1). Si la persistencia se mantiene entre un periodo de 1 – 10 años, temporal propiamente dicho, se considera transitorio con un valor (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 11 y 15 años, persistente o duradero y se le asigna un valor de (3). Si la manifestación tiene una duración superior a los 15 años, consideraremos el efecto como permanente se le asigna un valor de (4).

Es importante mencionar que la persistencia es independiente a la reversibilidad. Un efecto permanente puede ser reversible o irreversible, por el contrario, un efecto irreversible puede presentar una persistencia temporal. Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables; los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, y recuperables o irrecuperables.

Tabla. Manifestación temporal de los efectos

MANIFESTACION DE LOS EFECTOS	ATRIBUTOS							
	MOMENTO		PERSISTENCIA		REVERSIBILIDAD		RECUPERABILIDAD	
	$T_m = t_j - t_0$	v	$t_p = t_r - t_j$	v	$T_{REV} = t_{pr} - t_f$	v	$T_R = t_{Rmc} - t_{OMC}$	v
t=0	Inmediato	4	Efímero	1	Inmediato	1	Inmediato	1
1 < 1 año	Corto plazo	3	Momentáneo	1	Corto plazo	1	Corto plazo	2
1 < t < 10 años	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Mediano plazo	2
10 < t < 15 años	Largo plazo	1	Pertinaz, persistente	3	Largo plazo	3	Largo plazo	4
t > 15 años	Largo plazo	1	Estable	4	Irreversible	3	Recuperable	4
t >> 15 años	Largo plazo	1	Constante	4	Irreversible	4	Irrecuperable	4
Indistinta	Critico	1-4	-	-	-	-	Mitigable	4

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental afectado por las diferentes etapas del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja de actuar sobre el medio ambiente.

El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado al cabo de un periodo de tiempo largo, el impacto será reversible cuando el factor ambiental alterado puede retornar sin necesidad de la intervención humana, el impacto irreversible será cuando el factor ambiental alterado no puede retornar a sus condiciones originales sin la intervención humana.

Si es a corto plazo se le asigna un valor (1), si corresponde a un mediano plazo el valor asignado es (2), y si el efecto es irreversible le corresponde un valor (4).

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial, del factor ambiental afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (medidas correctivas).

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de (4); cuando el efecto es irrecuperable se le asigna un valor (8).

En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas mitigables o de compensación, el valor adoptado será (4). Por otra parte, en la actualidad es posible recuperar impactos irreversibles mediante la intervención humana, así como atenuar los mitigables y remplazar los irrecuperables, cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable, producido en el factor considerado, sea superior a 15 años, se considera el efecto irrecuperable.

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, la componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se espera de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos, de superior manifestación.

Cuando una acción o efecto sobre un factor ambiental no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinérgico moderado se califica con un valor (2) y si es altamente sinérgico, potenciándose la manifestación de los efectos de manera significativa se le aplica un valor (4).

Acumulación (AC)

Se refiere al incremento progresivo del impacto o efecto ambiental, cuando persiste de forma continua o reiterada a la acción que lo genera.

Cuando una acción se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo efecto es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la acumulación ni en la

sinergia (no hay efectos acumulativos), por lo cual se determina como una acumulación simple valorándose como (1).

Por el contrario, cuando una acción al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente la magnitud del efecto, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto, estamos ante una ocurrencia acumulativa, por lo cual se otorga un valor de (4).

Efecto (EF)

Este atributo o criterio se refiere a la relación causa – efecto, es decir a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de está.

Los impactos son directos cuando la relación causa a efecto es directo, sin necesidad de intermediaciones anteriores, en contraste los impactos indirectos son producidos por un impacto anterior que sería el agente causal. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este criterio toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto o impacto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos un valor (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia y a los discontinuos se les asigna un valor (1).

La valoración cuantitativa del impacto, es decir, la importancia del efecto (IM), se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente y su expresión se presenta a continuación:

Importancia de impacto (I)

Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, es la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto. La importancia se calcula empleando la siguiente fórmula:

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

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, de tal manera que presenta valores intermedios (entre 40 y 60), cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afectación mínima de los criterios restantes.
- Intensidad muy alta o alta y afectación alta o muy alta de los criterios restantes.

- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los criterios restantes.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los criterios restantes.

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procede a la clasificación del impacto ambiental, partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado (IM).

Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como Compatible (CO) o irrelevantes, si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como Moderado (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75, entonces la clasificación del impacto ambiental es Severo (S), y por ultimo cuando se obtiene un valor mayor que 75 la clasificación asignada es de Crítico (C).

Para la valoración de las acciones y actividades del proyecto que generarán los impactos ambientales se emplearon los indicadores que se muestran en la siguiente tabla de manera resumida:

Tabla. Indicadores y criterios de evaluación de impactos ambientales

INDICADOR	CRITERIOS DE EVALUACION	
	CONCEPTO	VALOR
Carácter del impacto (CI)	Impacto benéfico	+
	Impacto perjudicial	-
	Impacto previsto	X
Intensidad (IN)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total 1	12
Extensión (EX)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
	Crítico	(+4)
Momento (MO)	Largo plazo	1
	Mediano plazo	2
	Corto plazo (inmediato)	3
	Inmediato	4
	Crítico	(+4)
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	Momentáneo	1
	Temporal	2
	Persistente	3
	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
	Irreversible	4
Sinergia (SI)	No sinérgico (simple)	1
	Sinérgico	2

	Muy sinérgico	4
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Indirecto (secundario)	1
	Directo (primario)	4
Periodicidad (PR)	Irregular y discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Recuperabilidad (MC)	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a corto plazo	2
	Recuperable a mediano plazo	3
	Recuperable a largo plazo	4
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8
Importancia del Efecto (I)	$I = [3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	

La metodología de evaluación seleccionada considera criterios reales y susceptibles a evaluación, generando un análisis cualitativo y cuantitativo de cada una de las actividades del proyecto que serán generadoras de impactos ambientales. A continuación, se describen las actividades que se llevarán a cabo durante las diferentes etapas del proyecto:

Tabla. Actividades generadoras de impacto ambiental

NUMERO	ACTIVIDAD GENERADORA DE IMPACTOS AMBIENTALES	ETAPA
1	Caminos auxiliares (obra provisional)	Preparación del sitio
2	Almacén y Patios de maniobras (obra provisional)	
3	Oficinas de campo (obra provisional)	
4	Instalaciones sanitarias (obra provisional)	
5	Limpieza	
6	Trazo y nivelación con aparatos de precisión	
7	Manejo e intervención de arbolado	
8	Desmonte	
9	Despalme	
10	Carga y acarreo de material producto de despalme	
11	Demolición de infraestructura existente	Construcción
12	Cortes y excavaciones	
13	Carga y acarreo de materiales producto de demoliciones y excavaciones	
14	Aprovechamiento de bancos de tiro	
15	Aprovechamiento de bancos de material	
16	Afine y compactación de terreno natural	
17	Reconformación y embovedado de cauce de arroyo Tres Marías	
18	Construcción de obras de drenaje menor	
19	Construcción de drenaje pluvial	
20	Construcción de drenaje sanitario y agua potable	
21	Conformación de camellón	
22	Construcción y conformación de paso a nivel en cruce con vías de FFCC	
23	Reforestación y/o revegetación con planta nativa	
24	Conformación de subrasante	
25	Conformación de base hidráulica	
26	Construcción de banquetas	

27	Construcción de ciclovía	
28	Aplicación de riego de impregnación o riego de liga	
29	Conformación de superficie de rodamiento con concreto hidráulico	
30	Señalética y pintura	
31	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	
32	Limpieza general	
33	Conservación rutinaria	
34	Reconstrucción	
35	Operación	

Se identifican entonces 35 actividades que serán aquellas que tendrán incidencia con los factores ambientales y producirán efectos o impactos ambientales al medio ambiente.

Identificación de impactos ambientales

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales define el impacto ambiental como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza, sin embargo, el instrumento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se orienta en los impactos ambientales que eventualmente pueden ser provocados por **obras o actividades que se encuentran en alguna etapa de un proyecto**, de aquí el carácter preventivo del estudio.

Los impactos ambientales se clasifican para su evaluación, de acuerdo con sus atributos y estos pueden ser impactos positivos o negativos, temporales o permanentes, reversibles o irreversibles, continuos o periódicos, entre otras clasificaciones que se les asignan a los mismos, esto debido a que se derivan de las actividades que involucra el proyecto en sus diferentes etapas.

Para el proyecto que nos ocupa y tomando en consideración la calidad de cada uno de los factores abióticos y bióticos presentes en el Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia, así como las posibles actividades a desarrollarse durante el emplazamiento de la obra se identificaron diversos impactos ambientales, los cuales fueron separados de acuerdo con la actividad o acción del proyecto y que es generadora de impactos.

A continuación, se presentan impactos ambientales identificados por cada una de las actividades a desarrollarse en sus diferentes etapas y su interacción con los factores ambientales:

Tabla. Identificación de impactos por factor ambiental por la modernización del Blvd. Francisco Villa

NUMERO	ETAPA	ACTIVIDAD GENERADORA DE IMPACTOS AMBIENTALES	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	IMPACTOS AMBIENTALES PREVISTOS	FACTOR AMBIENTAL A INTERVENIR
1	Preparación del sitio	Caminos auxiliares	Se utilizarán caminos auxiliares existentes dentro de la mancha urbana y alrededores al sitio de proyecto, evitando así la conformación y apertura de nuevos caminos, y favoreciendo la movilidad y conectividad de usuarios, así como trabajadores de la obra.	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en generación de ruido Incremento en la generación de emisiones Contaminación por residuos sólidos urbanos Afectación de microclima por la emisión de gases de combustión 	Atmosfera y vibraciones Suelo Clima Paisaje
2		Almacén y patios de maniobras	Se determinó un polígono dentro del área de influencia de proyecto para emplazar el patio de maniobras y conformar almacenes.	<ul style="list-style-type: none"> Remoción de vegetación ruderal Disminución de humedad por actividades de compactación Alteración de la morfología y/o relieve del terreno Contaminación por residuos sólidos urbanos Contaminación por residuos de manejo especial Contaminación por manejo inadecuado de residuos peligrosos. Riesgo por manejo de sustancias y residuos peligrosos Generación de fauna nociva por el manejo inadecuado de residuos 	Atmosfera Morfología Suelo Clima Paisaje Salud ocupacional Riesgos ambientales
3		Oficinas de campo	Se considera la instalación de una oficina móvil con capacidad de hasta 20 personas y ubicada dentro del patio de maniobras.	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por residuos sólidos urbanos Generación de aguas residuales Generación de fauna nociva por el manejo inadecuado de residuos 	Atmosfera Suelo Paisaje
4		Instalaciones sanitarias	Se prevé la instalación de letrinas sanitarias móviles en los frentes de trabajo, tomando en cuenta la magnitud de la obra se consideran 6 letrinas para atender la capacidad de 60 trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> Generación de aguas residuales Generación de fauna nociva por el manejo inadecuado de residuos 	Atmosfera Hidrología superficial Hidrología subterránea Suelo Paisaje
5		Limpieza	Se considera el retiro de malezas, materiales o residuos que se encuentran a lo largo de la troncal y que limitan las actividades de trazo y nivelación del camino.	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por disposición inadecuada de residuos. Generación de incendios por malezas removidas 	Atmosfera Suelo Clima Paisaje
6		Trazo y nivelación con aparatos de precisión	Considera las actividades topográficas de nivelación y marcaje de referencia a lo largo del trazo de proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por residuos sólidos urbanos Generación de aguas residuales Generación de fauna nociva por el manejo inadecuado de residuos 	Atmosfera Suelo Paisaje
7		Manejo e intervención de arbolado	Consiste en la poda, tala y susceptible trasplante de hasta 211 ejemplares arbóreos, de los cuales 107 corresponden a árboles nativos o de interés biológico y 104 a ejemplares de especies inducidas o exóticas.	<ul style="list-style-type: none"> Afectación al microclima Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo Alteración de la morfología y/o relieve del terreno 	Atmosfera Ruido y vibraciones Morfología Hidrología superficial

				<ul style="list-style-type: none"> Disminución de diversidad de especies de flora Reducción de especies nativas Disminución de servicios ambientales Alteración de paisaje Aprovechamiento de leña Contaminación por residuos sólidos urbanos Afectación de madrigueras y nidos activos Impacto visual por la intervención arbórea Perdida de naturalidad y belleza Reubicación de ejemplares arbóreos Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de la economía local por compra de insumos y materiales Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	<p>Hidrología subterránea Suelo Clima Paisaje Fauna Flora Patrimonio natural y cultural Economía Sectores productivos</p>
8		Desmante	<p>Se retirará la capa vegetal (malezas, hierbas anuales y arbustos) que existan en la zona de estudio, principalmente en aquellas superficies que presentan vegetación o condiciones naturales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por quema de malezas Generación e incremento de emisiones a la atmósfera Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria Generación de vibraciones por actividades propias de la obra Alteración de la morfología y/o relieve del terreno Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. Contaminación por residuos sólidos urbanos Contaminación por residuos de manejo especial Disminución de servicios ambientales Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre Impacto visual por la construcción de la obra Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de la economía local por compra de insumos y materiales 	<p>Atmósfera Ruido y vibraciones Morfología Hidrología superficial Hidrología subterránea Suelo Clima Paisaje Fauna Flora Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos</p>
9		Despalme	<p>Se lleva a cabo el retiro de material orgánico (suelo) de aquellas superficies que se encuentren en condiciones naturales hasta llegar al terreno inerte propicio para el desplante de la estructura del camino. Considerando que el proyecto conformará la apertura nueva del camino</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria Generación de vibraciones por actividades propias de la obra 	<p>Atmósfera Ruido y vibraciones Morfología Hidrología superficial</p>

			<p>en una superficie de 16,217.55 m² y la mecánica de suelos arroja un espesor de 0.09 m de capa vegetal, se calcula un volumen de despalme que corresponde a 1,460 m³, dicho material es susceptible de reutilizarse en las labores de revegetación, arroje de estructura de pavimento, conformación de jardineras o bien su disposición final en un banco de tiro autorizado.</p> <p>Ahora bien, para mover o disponer dicho volumen de material se requerirá la carga de 210 viajes en camines de 7 m³ de capacidad o 105 viajes de 14 m³.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna Alteración de la morfología y/o relieve del terreno Abundamiento de material Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. Contaminación por residuos sólidos urbanos Contaminación por residuos de manejo especial Disminución de servicios ambientales Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre Impacto visual por la construcción de la obra Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de la economía local por compra de insumos y materiales 	<p>Hidrología subterránea Suelo Clima Paisaje Fauna Flora Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos</p>
10		<p>Carga y acarreo de material producto de despalme</p>	<p>Se pretende realizar el manejo y disposición final 1,460 m³, producto del despalme.</p> <p>Lo que implica mover o disponer dicho volumen de material a través de la carga de 210 viajes en camines de 7 m³ de capacidad o 105 viajes de 14 m³.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria Generación de vibraciones por actividades propias de la obra Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. Abundamiento de material Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material producto de excavaciones. Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre Impacto visual por la construcción de la obra Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de la economía local por compra de insumos y materiales 	<p>Atmosfera Ruido y vibraciones Morfología Hidrología superficial Hidrología subterránea Suelo Clima Paisaje Fauna Flora Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos</p>
11	Construcción	Demolición de infraestructura existente	Se llevará a cabo la demolición de concreto hidráulico, carpeta asfáltica, banquetas y muros existentes, para lograr habilitar la	<ul style="list-style-type: none"> Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y demolición de infraestructura existente 	<p>Atmosfera Ruido y vibraciones Morfología</p>



			<p>zanja o caja para conformar la nueva estructura de pavimento.</p> <p>Se considera una longitud de aproximadamente 1,830 m de infraestructura existente con anchos variables desde 3.50 m hasta 10 m.</p> <p>El espesor aproximado oscila en los 40 cm, hasta llegar a nivel de terraplén y aprovecharse esta capa de la estructura de pavimento existente.</p> <p>Se prevé la demolición y generación de hasta 5,590 m³ de residuo principalmente de concreto asfáltico e hidráulico.</p> <p>Este volumen implica alrededor de 400 viajes de residuo de manejo especial producto de la demolición en camiones de hasta 14 m³, que será dispuesto en un banco de tiro autorizado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de vibraciones por actividades propias de la obra • Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y demolición • Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna • Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. • Abundamiento de material en la zona del proyecto • Contaminación de escurrimientos naturales y cuerpos de agua por depósitos de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial • Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles • Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre • Impacto visual por la construcción de la obra • Riesgos laborales • Generación de empleo a pobladores de la zona • Activación de la economía local por compra de insumos y materiales • Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	<p>Hidrología superficial Suelo Clima Paisaje Fauna Flora Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos</p>
--	--	--	---	---	--



12		Cortes y excavaciones	<p>Se realizan cortes y excavaciones en la superficie donde se emplazará la troncal del camino conformando la caja donde se desplantará la nueva estructura de pavimento.</p> <p>Considerando que la sección a conformar es de 15.00 para los dos ejes, es decir 2 carriles de 3.00 m y ciclovia de 1.50 en cada eje; y una longitud de aproximadamente 2,477.32 m y profundidades variables de excavación que oscilan entre los 0.58 m – 0.73 m – 1.03 m, se prevé una generación de residuos producto del corte y excavaciones de hasta 27,804.26 m³.</p> <p>Este volumen debe considerarse para su disposición final en un banco de tiro autorizado,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones • Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna • Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo • Generación de vibraciones por actividades propias de la obra • Alteración de régimen geohidrológico • Rompimiento de la columna estratigráfica • Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. • Modificación del relieve • Abundamiento de material en la zona del proyecto • Contaminación de escurrimientos naturales y cuerpos de agua por depósitos de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial • Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles • Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre • Impacto visual por la construcción de la obra • Riesgos laborales • Generación de empleo a pobladores de la zona • Activación de la economía local por compra de insumos y materiales 	<p>Atmosfera Ruido y vibraciones Geología Morfología Hidrología superficial Hidrología subterránea Suelo Clima Paisaje Fauna Flora Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos</p>
13		Carga y acarreo de materiales producto de demoliciones y excavaciones	<p>Se pretende realizar el manejo y disposición final de 27,804.26 m³ producto de las cortes y excavaciones, así como 5,590 m³ de residuo principalmente de concreto asfáltico e hidráulico.</p> <p>El volumen total de residuos de manejo especial generado es de aproximadamente 33,395 m³, lo que implica 2,385 viajes de residuo al banco de tiro ocupando camiones con capacidad de 14 m³.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones • Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna • Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. • Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material producto de excavaciones. • Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles • Impacto visual por la construcción de la obra • Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre • Generación de empleo a pobladores de la zona 	<p>Atmósfera Clima Ruido y vibraciones Suelo Morfología del terreno Hidrología subterránea Paisaje Fauna Población Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos</p>

				<ul style="list-style-type: none"> Activación de la economía local por compra de insumos y materiales 	
14		Aprovechamiento de bancos de tiro	Se pretende emplear los bancos de tiro autorizados por la SMAOT y cercanos a la obra a una distancia no mayor de 10 km para la disposición final de los residuos producto de los cortes, excavaciones y demoliciones.	<ul style="list-style-type: none"> Disposición de residuos de manejo especial en sitio autorizado Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo Rompimiento de la columna estratigráfica Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de la economía local por compra de insumos y materiales 	Atmosfera Ruido y vibraciones Geología Morfología Paisaje Economía Sectores productivos
15		Aprovechamiento de bancos de material	Dentro de los alcances de la obra y la responsabilidad socio ambiental del promovente y contratista ejecutor de la misma se pretende disponer de bancos autorizados por la SMAOT del material pétreo para la construcción de la obra. Los volúmenes para considerar para realizar la conformación de la estructura de pavimentos son de 25,800 m ³ de materia de banco entre agregados pétreos y tepetates.	<ul style="list-style-type: none"> Aprovechamiento de bancos de material cercanos al sitio de proyecto Dispersión de polvos por el movimiento de material pétreo. Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de la economía local por compra de insumos y materiales 	Atmosfera Ruido y vibraciones Geología Morfología Hidrología superficial Hidrología subterránea Paisaje Economía Sectores productivos
16		Afine y compactación de terreno natural	Consiste en el escarificado y compactación del terreno natural de donde se desplantará la nueva estructura de pavimento. Estas actividades se realizan en la totalidad del tramo, en una longitud de 2,477.32 m y un ancho de sección promedio de 15 m que equivale a una superficie de 37,160 m ² .	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo Generación de vibraciones por actividades propias de la obra Perdida de humedad por actividades de compactación. Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles Impacto visual por la construcción de la obra Riesgos laborales Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de la economía local por compra de insumos y materiales 	Atmosfera Ruido y vibraciones Morfología Hidrología superficial Hidrología subterránea Suelo Paisaje Fauna Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos
17		Reconformación y embovedado de	En esta actividad se llevará a cabo el desazolve del cauce y la reconformación	<ul style="list-style-type: none"> Remoción de vegetación 	Atmosfera

		<p>cauce de arroyo Tres Marías</p>	<p>de bordos, de donde se generará un aproximado de 670 m³ de suelo orgánico, producto de la intervención en una superficie de 1,675 m² y retirar un espesor de hasta 0.40 m de suelo, el cual es susceptible de emplearse en la revegetación de áreas verdes.</p> <p>Asimismo, se llevará a cabo la compactación de los bordos, la cimbra, armado, colado y embovedado mediante unas losas de concreto hidráulico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de material orgánico (suelo) • Obstrucción temporal de flujo hidráulico • Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna • Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo • Generación de vibraciones por actividades propias de la obra • Pérdida de humedad por actividades de compactación y conformación de suelo impermeable. • Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. • Ahuyentamiento de fauna silvestre • Afectación de madrigueras y nidos • Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles • Impacto visual por la construcción de la obra • Pérdida de naturalidad y belleza • Generación de empleo a pobladores de la zona • Eliminación de puntos de riesgo de inundación. • Riesgos laborales • Generación de empleo a pobladores de la zona • Activación de la economía local por compra de insumos y materiales • Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	<p>Ruido y vibraciones Hidrología superficial Hidrología subterránea Suelo Clima Paisaje Fauna Flora Salud ocupacional Riesgos ambientales Patrimonio natural y cultural Economía Sectores productivos</p>												
18		<p>Construcción de obras de drenaje menor</p>	<p>Se considera la construcción de dos obras de drenaje dentro de la troncal, específicamente sobre el eje 10; la primera solo como obra de alivio que se integra al drenaje pluvial que considera el proyecto y se ubica en el km 11+113</p> <p>La segunda tendrá ocupación en zona federal y se localiza en el km 12+098 integrándose como solución en el alcance de reconfiguración y embovedado del tramo de cauce del Arroyo Tres Marías.</p> <p>Ambas obras de drenaje menor tendrán las siguientes dimensiones:</p> <table border="1" data-bbox="613 1728 971 1829"> <thead> <tr> <th>Ubicación</th> <th>Ancho</th> <th>Altura</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11+113</td> <td>3.00 m</td> <td>1.75 m</td> <td>9.50 m</td> </tr> <tr> <td>12+098</td> <td>5.00 m</td> <td>1.75 m</td> <td>9.50 m</td> </tr> </tbody> </table> <p>El emplazamiento de la misma se realiza sobre las superficies de corte, por tanto, su</p>	Ubicación	Ancho	Altura	Longitud	11+113	3.00 m	1.75 m	9.50 m	12+098	5.00 m	1.75 m	9.50 m	<ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción temporal de flujo hidráulico • Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna • Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo • Generación de vibraciones por actividades propias de la obra • Pérdida de humedad por actividades de compactación y conformación de suelo impermeable. • Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. • Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles • Impacto visual por la construcción de la obra 	<p>Atmosfera Ruido y vibraciones Hidrología superficial Hidrología subterránea Suelo Clima Paisaje Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos</p>
Ubicación	Ancho	Altura	Longitud														
11+113	3.00 m	1.75 m	9.50 m														
12+098	5.00 m	1.75 m	9.50 m														

			ocupación se considera dentro de las dimensiones previamente descritas.	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de la economía local por compra de insumos y materiales Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	
19	Construcción de drenaje pluvial		Se refiere al suministro e instalación de 1,521.80 m de tubería PEAD de diámetro variable entre 18" y 42", así como 26 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, aprovechando el cajeo realizado durante la etapa de cortes y excavaciones y casi a la par de la conformación de la estructura de pavimentos.	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo Generación de vibraciones por actividades propias de la obra Perdida de humedad por actividades de compactación Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. Contaminación por residuos sólidos urbanos Contaminación por residuos de manejo especial Impacto visual por la construcción de la obra Riesgos laborales Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de la economía local por compra de insumos y materiales Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	Atmosfera Ruido y vibraciones Hidrología superficial Hidrología subterránea Suelo Clima Paisaje Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos Servicios e infraestructura
20	Construcción de drenaje sanitario y agua potable		Se llevará a cabo la instalación de 4,477.57 ml de tubería de PVC clase RD-26 de 4" de diámetro y 54 cajas de válvulas tipo 9 de 1.20x0.90x1.25 m, así como válvulas, conectores y atraques para garantizar la cobertura y dotación de agua potable a los habitantes de la zona. Asimismo, se considera el emplazamiento del drenaje sanitario a través del suministro e instalación de 4,582 m de tubería de PVC sanitario de diámetros variables entre 25 cm y 45 cm, así como la construcción de 92 pozos de visita con profundidad variable de 1.25 hasta 3.50 m, y todas las conexiones necesarias.. Estas actividades se harán aprovechando el cajeo que se desarrollará durante el proceso constructivo y se ubicaran en la zona de banquetas.	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo Generación de vibraciones por actividades propias de la obra Perdida de humedad por actividades de compactación Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. Contaminación por residuos sólidos urbanos Contaminación por residuos de manejo especial Impacto visual por la construcción de la obra Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles Riesgos laborales Generación de empleo a pobladores de la zona 	Atmosfera Ruido y vibraciones Hidrología superficial Hidrología subterránea Suelo Clima Paisaje Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos Infraestructura y servicios

				<ul style="list-style-type: none"> • Activación de la economía local por compra de insumos y materiales • Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	
21		<p>Conformación de camellón y áreas verdes</p>	<p>Considerando que el proyecto considera el desarrollo de dos cuerpos separados mediante la conformación de un camellón con dimensiones variables, el cual en algunos puntos corresponde a un muro de mampostería con altura y dimensión variable y en otros puntos en espacios delimitados por bordillos. Posteriormente esa superficie que conforma el camellón será susceptible de revegetación con planta nativa.</p> <p>Se prevé que la modernización de la carretera permitirá la conformación de una superficie de hasta 3,000 m² de áreas verdes dentro de los camellones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo • Generación de vibraciones por actividades propias de la obra • Pérdida de humedad por actividades de compactación • Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. • Contaminación por residuos sólidos urbanos • Impacto visual por la construcción de la obra • Riesgos laborales • Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles • Generación de empleo a pobladores de la zona • Activación de la economía local por compra de insumos y materiales • Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	<p>Atmosfera Ruido y vibraciones Hidrología superficial Suelo Clima Paisaje Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía productivos Infraestructura y servicios</p>
22		<p>Construcción y conformación de paso a nivel en cruce con vías de FFCC</p>	<p>Es necesario realizar el retiro de la infraestructura existente (durmientes y rieles) en el punto de cruce, posteriormente se procede a realizar un cajeo para habilitar el espacio que permita alojar la estructura de pavimento ideal para soportar el tráfico vial y férreo.</p> <p>En este caso se realiza la conformación de una capa subyacente de 30 cm, posteriormente se coloca la capa subrasante de 30 cm, la base hidráulica de 20 cm y el concreto hidráulico de 23 cm, asimismo se coloca una membrana geotextil para proteger el balasto de contaminación de agregados finos durante la construcción de las terracerías y pavimentos del cruce a nivel.</p> <p>Asimismo, el cruce a nivel cuenta con una superficie de rodadura a base de losas de concreto reforzados prefabricados sobre durmientes de madera, fijando dichas piezas mediante pernos antirrobo para soportar la capacidad de carga permitida en la vialidad que cruza a la vía férrea.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y demolición de infraestructura existente • Generación de vibraciones por actividades propias de la obra • Pérdida de humedad por actividades de compactación • Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y demolición • Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna • Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. • Contaminación por residuos sólidos urbanos • Contaminación por residuos de manejo especial • Abundamiento de material en la zona del proyecto • Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles • Riesgos laborales • Impacto visual por la construcción de la obra • Generación de empleo a pobladores de la zona • Activación de la economía local por compra de insumos y materiales 	<p>Atmosfera Ruido y vibraciones Morfología Hidrología superficial Hidrología subterránea Suelo Clima Paisaje Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía productivos Servicios e infraestructura</p>

				<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	
23		Reforestación y/o revegetación con planta nativa	<p>Se pretende realizar la plantación y revegetación con aproximadamente 600 ejemplares arbóreos y/o arbustivos de especies nativas de la región en aquellas zonas dentro del camellón que presenten la superficie adecuada para su adaptación y desarrollo.</p> <p>Se visualiza una superficie de aproximadamente 3,000 m² en donde se propone revegetar con especies nativas con una distribución simétrica con distanciamiento de 6.00 m entre planta y planta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de suelo • Incremento de humedad y filtración • Incremento de servicios ambientales • Mejoramiento de microclima • Integración al paisaje • Embellecimiento natural • Generación de empleo a pobladores de la zona • Activación de la economía local por compra de insumos y materiales • Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	<p>Atmosfera Hidrología superficial Hidrología subterránea Suelo Paisaje Fauna Flora Salud ocupacional Riesgos ambientales Patrimonio natural y cultural Economía Sectores productivos</p>
24		Conformación de subrasante	<p>Sobre el terreno natural ya preparado se llevará a cabo el tendido de material limoso (tepetate) en capas compactadas hasta generar una altura de 30 cm.</p> <p>Se prevé el suministro de 9,720 m³ de material con características físicas para emplearse como capa subrasante.</p> <p>El material deberá provenir de bancos de material autorizados, u equivale a un aproximado de 700 viajes de camión volteo con capacidad de 14 m³.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria • Generación de vibraciones por actividades propias de la obra • Perdida de humedad por actividades de compactación • Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y demolición • Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna • Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. • Contaminación por residuos sólidos urbanos • Contaminación por residuos de manejo especial • Aprovechamiento de bancos de materiales • Abundamiento de material en la zona del proyecto • Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles • Riesgos laborales • Impacto visual por la construcción de la obra • Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre • Generación de empleo a pobladores de la zona • Activación de la economía local por compra de insumos y materiales 	<p>Atmosfera Ruido y vibraciones Hidrología superficial Suelo Clima Paisaje Fauna Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos Servicios e infraestructura</p>
25		Conformación de base hidráulica	<p>Sobre la capa subrasante se realiza la conformación de una capa de 20 cm de agregado pétreo humedecido y compactado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria • Generación de vibraciones por actividades propias de la obra • Perdida de humedad por actividades de compactación 	<p>Atmosfera Ruido y vibraciones Hidrología superficial Suelo</p>

			<p>Se prevé el suministro de 7, 680 m³ de material pétreo con especificaciones y características físicas para emplearse como base hidráulica.</p> <p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y demolición • Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna • Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. • Contaminación por residuos sólidos urbanos • Contaminación por residuos de manejo especial • Aprovechamiento de bancos de materiales • Abundamiento de material en la zona del proyecto • Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles • Riesgos laborales • Impacto visual por la construcción de la obra • Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre • Generación de empleo a pobladores de la zona • Activación de la economía local por compra de insumos y materiales 	<p>Clima Paisaje Fauna Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos Servicios e infraestructura</p>
26		<p>Construcción de banquetas</p>	<p>Las banquetas se conforman sobre la base hidráulica mediante losas de concreto hidráulico de 15 cm de espesor y anchos de 2.00 m.</p> <p>Para la conformación de banquetas se requiere un aproximado de 750 m³ de concreto hidráulico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo • Generación de vibraciones por actividades propias de la obra • Perdida de humedad por actividades de compactación • Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. • Contaminación por residuos sólidos urbanos • Contaminación de residuos de manejo especial producto del lavado de las ollas de concreto • Riesgos laborales • Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles • Impacto visual por la construcción de la obra • Generación de empleo a pobladores de la zona • Activación de la economía local por compra de insumos y materiales • Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	<p>Atmosfera Ruido y vibraciones Hidrología superficial Suelo Clima Paisaje Fauna Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos Servicios e infraestructura</p>
27		<p>Construcción de ciclovia</p>	<p>De la misma manera que las banquetas, la ciclovia se conforma mediante losas de concreto hidráulica con espesor de 23 cm sobre la base hidráulica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo • Generación de vibraciones por actividades propias de la obra • Perdida de humedad por actividades de compactación 	<p>Atmosfera Ruido y vibraciones Hidrología superficial Suelo</p>

			<p>La ciclovía se separa de las banquetas mediante un bordillo y a través de bollas para la calzada de la vialidad.</p> <p>La superficie de ocupación de la ciclovía es de 7,431 m² y de acuerdo a la espesor requerido de 23 cm se prevé un volumen de 1710 m³ de concreto hidráulico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. Contaminación por residuos sólidos urbanos Contaminación de residuos de manejo especial producto del lavado de las ollas de concreto Riesgos laborales Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles Impacto visual por la construcción de la obra Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de la economía local por compra de insumos y materiales Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	<p>Clima Paisaje Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos Servicios e infraestructura</p>
28		<p>Aplicación de riego de impregnación o riego de liga</p>	<p>Se refiere a la aplicación de la emulsión asfáltica sobre la base hidráulica como base de liga con el concreto hidráulico.</p> <p>La superficie donde se aplicará la emulsión corresponde a la longitud total del tramo 2477.32 y un ancho de sección promedio de 15 m que equivale a una superficie de 37,160 m².</p>	<ul style="list-style-type: none"> Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo Generación de vibraciones por actividades propias de la obra Perdida de humedad por actividades de compactación Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. Contaminación por residuos sólidos urbanos Contaminación por residuos peligrosos (residuos de emulsión) Riesgo por manejo de producto asfáltico caliente Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles Riesgos laborales Impacto visual por la construcción de la obra Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre Generación de empleo a pobladores de la zona 	<p>Atmosfera Ruido y vibraciones Hidrología superficial Suelo Clima Paisaje Fauna Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos Servicios e infraestructura</p>
29		<p>Conformación de superficie de rodamiento con concreto hidráulico</p>	<p>Consiste en la conformación de una losa a través de concreto hidráulico sobre la base ya preparada con el riego de liga.</p> <p>El espesor de la losa es de 23 cm, asimismo se considera la sección de la calzada de la troncal que equivale a 12 m (4 carriles de 3.00 m) y una longitud de 2477.32 ml.</p> <p>El volumen de concreto hidráulico corresponde a 6,837.40 m³.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo Generación de vibraciones por actividades propias de la obra Perdida de humedad por actividades de compactación Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases. Contaminación por residuos sólidos urbanos Contaminación de residuos de manejo especial producto del lavado de las ollas de concreto Riesgos laborales 	<p>Atmosfera Ruido y vibraciones Hidrología superficial Suelo Clima Paisaje Fauna Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos</p>

				<ul style="list-style-type: none"> Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles Impacto visual por la construcción de la obra Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de la economía local por compra de insumos y materiales Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	Servicios e infraestructura
30		Señalética y pintura	<p>Se refiere a la instalación de señalética a lo largo de la troncal realizando la excavación y colado de la base de cada señal.</p> <p>Asimismo, considera la aplicación de pintura sobre la superficie de rodamiento, ciclovía, cruces peatonales y banquetas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por residuos sólidos urbanos Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de la economía local por compra de insumos y materiales Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	Atmosfera Suelo Paisaje Economía Sectores productivos Servicios e infraestructura
31		Desmantelamiento de instalaciones provisionales	<p>Consiste en el retiro de toda y cada una de las instalaciones provisionales. Oficinas móviles, letrinas móviles, patio de maniobras y almacenes, procurando dejar el terreno en sus condiciones naturales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por residuos sólidos urbanos Contaminación por residuos de manejo especial Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo Generación de empleo a pobladores de la zona Activación de la economía local por compra de insumos y materiales Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	Atmosfera Ruido y vibraciones Suelo Paisaje Economía Sectores productivos Servicios e infraestructura
32		Limpieza general	<p>Consiste en el retiro de material abundado y residuos dispuestos sobre el patio de maniobras y la superficie de la troncal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por disposición inadecuada de residuos. Generación de fauna nociva por el manejo inadecuado de residuos Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo Generación de empleo a pobladores de la zona Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	Atmosfera Suelo Paisaje Economía Sectores productivos Servicios e infraestructura
33	Operación y mantenimiento	Conservación	<p>Se realizan actividades de limpieza de la infraestructura vial y obras complementarias, así como el sellado o calafateo de grietas en lozas o muros, mantenimiento de señalética y pintura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por disposición inadecuada de residuos. Contaminación por fecalismo al aire libre Contaminación por quema de malezas Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo Generación de vibraciones por actividades propias de la obra Contaminación por residuos peligrosos (residuos de emulsión) Riesgo por manejo de producto asfáltico caliente 	Atmosfera Ruido y vibraciones Morfología Hidrología superficial Suelo Clima Paisaje Fauna Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía

				<ul style="list-style-type: none"> • Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles • Riesgos laborales • Generación de empleo a pobladores de la zona • Activación de la economía local por compra de insumos y materiales • Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	Sectores productivos Servicios e infraestructura
34		Reconstrucción	<p>Consiste en la reparación o construcción de una nueva obra, si es que se encuentra dañada y no es viable su reparación.</p> <p>Considera demolición y reconstrucción de infraestructura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generación e incremento de emisiones a la atmosfera • Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y equipo • Generación de vibraciones por actividades propias de la obra • Afectación al microclima por la emisión de gases. • Contaminación por fecalismo al aire libre • Contaminación por disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial • Contaminación por residuos peligrosos (residuos de emulsión) • Riesgo por manejo de producto asfáltico caliente • Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles • Riesgos laborales • Generación de empleo a pobladores de la zona • Activación de la economía local por compra de insumos y materiales • Aprovechamiento económico de subproductos o residuos 	Atmosfera y Ruido y vibraciones Morfología Hidrología superficial Suelo Clima Paisaje Fauna Salud ocupacional Riesgos ambientales Economía Sectores productivos Servicios e infraestructura
35		Operación de vialidad	<p>Se refiere a la operación propia de la vialidad dando un servicio de conectividad y movilidad local y regional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento y contaminación de gases de combustión interna por la operación vehicular • Aumento significativo de ruido por la operación vehicular • Afectación al microclima por la emisión de gases de combustión interna • Ahuyentamiento de especies de fauna silvestre • Atropellamiento de fauna silvestre • Generación de accidentes durante la operación de la vialidad • Presencia de vegetación ruderal • Disminución de los valores representativos del paisaje • Mejoramiento de la calidad de vida de la población • Asentamiento humano irregulares 	Atmosfera y Ruido y vibraciones Suelo Clima Paisaje Fauna Flora Economía Sectores productivos Servicios e infraestructura

				<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a mejores servicios e infraestructura básica • Modernización de las vías de comunicación • Apertura y acceso a comercialización en mercados locales entre ambos municipios • Mejoramiento de conectividad 	
--	--	--	--	---	--

V.3. Caracterización de las actividades del proyecto que serán generadoras de impactos

Durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto se identificaron 35 actividades generadoras de impactos producto de su interacción con los factores ambientales del Sistema Ambiental Regional, del Área de Influencia y del Área de emplazamiento del proyecto, mismas que fueron identificadas en el apartado anterior.

De acuerdo con el análisis cualitativo se puede observar que existen diversas actividades que se presentarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción, dichas actividades pueden ser de carácter adverso y benéfico; en este caso y derivado de las actividades constructivas prevalecen acciones adversas y en menor cantidad acciones benéficas, las cuales será necesario analizar cuantitativamente para definir la magnitud de cada una de ellas. Es importante mencionar que los factores ambientales con mayor incidencia de actividades y efectos ambientales sobre sus componentes corresponden a:

- Atmosfera
- Hidrología superficial
- Suelo
- Clima
- Paisaje

Esto se debe a que la naturaleza del proyecto, misma que corresponde a la modernización de infraestructura vial, y las actividades propias de la obra generarán efectos directos sobre estos factores. Cabe señalar que se realizará como actividad más perturbadora el desmonte, despilme, cortes y excavaciones, movimientos de tierras y afectación a un cauce de competencia federal, por lo cual los efectos ambientales inciden directamente sobre dichos factores ambientales.

No obstante, aun cuando se identifican estas actividades que generan impactos ambientales propios de la naturaleza del proyecto y que tienen relevancia debido a las condiciones ambientales del área de influencia de este, se propondrán acciones para prevenir, mitigar, controlar y compensarán los efectos de dichos impactos lo cual garantizará la protección de los factores ambientales buscando garantizar y justificar la viabilidad del proyecto. Estas medidas ambientales se citan y describen de manera específica en el Capítulo VI del presente estudio.

En lo que respecta a la etapa de operación, se consideran en una primera instancia las actividades de conservación para mantener la vía general de comunicación operable en cualquier época del año, así como ágil y segura, asimismo considera los efectos propios de la operación vehicular del Boulevard Francisco Villa.

Es innegable que el emplazamiento de la infraestructura vial generará diversos impactos ambientales, no obstante, se cuenta con medidas de compensación y mitigación de dichos efectos

ambientales lo cual abate la magnitud de estos. Asimismo, la simple naturaleza del proyecto pretende mejorar las condiciones de conectividad y movilidad a nivel local y regional detonando el desarrollo de los sectores productivos que se encuentran en la zona de influencia.

V.4. Valoración de las actividades generadoras de impactos

La valoración de las actividades generadoras de impacto ambiental consiste en la identificación, predicción, interpretación y manifestación de sus efectos en las diferentes etapas del proyecto y que interaccionan con los componentes ambientales del Sistema Ambiental Regional. En este caso, la Matriz de Importancia, nos permite identificar, prevenir y manifestar las actividades del proyecto que serán generadoras de impactos ambientales sobre el SAR, el área de influencia y principalmente sobre el área de emplazamiento del proyecto.

La fase de evaluación corresponde a la esencia del análisis ambiental del Proyecto, por lo cual la valoración cuantitativa de las actividades se hace mediante el uso de matrices con respecto a los siguientes criterios o indicadores:

- Carácter del Impacto (CI)
- Intensidad (IN)
- Extensión (EX)
- Sinergia (SI)
- Persistencia (PE)
- Efecto (EF)
- Momento del Impacto (MO)
- Acumulación (AC)
- Recuperabilidad (MC)
- Reversibilidad (RV)
- Periodicidad (PR)

Una vez analizadas y evaluadas las actividades que generarán impactos ambientales mediante cada uno de los criterios citados y descritos en el inicio del presente capítulo, se obtiene una ponderación para cada actividad el cual determina la Importancia del Efecto (I), es decir la Valoración Cuantitativa. De tal manera, que se establece un rango de variación con las siguientes clasificaciones:

Tabla. Clasificación de acciones generadoras de impactos ambientales.

CLASIFICACIÓN DE LA ACCIÓN	VALORES
Compatible (CO)	Si el valor cuantitativo es menor que 25.
Moderado (MO)	Si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50.
Severo (S)	Cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75.
Crítico (C)	Cuando se obtiene un valor cuantitativo mayor que 75.

La valoración cuantitativa de las acciones del proyecto que generarán impactos ambientales muestra que de acuerdo con el carácter (CI) se pueden obtener actividades benéficas (+) o perjudiciales (-), las cuales en base a su carácter y su importancia del efecto denotará la magnitud y relevancia de las acciones que incidirán directamente sobre los factores del Sistema Ambiental Regional.

Esta metodología realiza una valoración cuantitativa y cualitativa de las actividades y/o acciones que considera el proyecto en todas sus etapas (Preparación del sitio, Construcción y finalmente Operación y mantenimiento), es importante resaltar que la valoración es realizada de manera particular para cada uno de los componentes ambientales identificados, por lo que es necesario analizar y evaluar la importancia de cada actividad del proyecto que será generadora de impactos ambientales, mismos que afectaran a los factores del medio ambiente. De tal manera que, mediante la aplicación de la Matriz de Importancia para la identificación y evaluación de las actividades del proyecto, se obtuvieron las siguientes matrices de cuantificación de actividades para cada uno de los factores ambientales establecidos anteriormente.

Atmósfera

Este factor ambiental se verá afectado prácticamente por la totalidad de actividades que se desarrollan durante la preparación del sitio, construcción y operación, ya que se prevé el incremento y generación de emisiones tanto de vehículos automotores, maquinaria y equipo como la dispersión de polvos por el despalme, cortes, excavaciones, demoliciones, carga y acarreo de materiales. No obstante, al tratarse de una obra dentro de la mancha urbana de Purísima del Rincón y San Francisco de Rincón, el efecto, aunque es adverso se considera de baja magnitud categorizándose los efectos como compatibles y moderados, por lo cual las buenas practicas de ingeniería y la aplicación efectiva y oportuna de medidas de mitigación, prevención y control, así como la resiliencia del medio determinan como poco significativos dichos efectos.

Tabla. Matriz de importancia para el factor atmosfera

FACTOR AMBIENTAL: ATMOSFERA			PROCESO CONSTRUCTIVO																																										
Carácter del Impacto	CI	Beneficioso Perjudicial Previsto Baja Media Alta Muy Alta Total	Preparación del sitio													Construcción																	Operación y mantenimiento												
			Cerritos suabiertos	Almazar y patos de manobra	Obras de campo	Instalaciones sanitarias	Limpieza	Trazo y nivelación	Mixaje e instalación de abollado	Desmunte	Despalme	Carga y acarreo de material de producto del despalme	Demolición de infraestructura existente	Cortes y excavaciones	Carga y acarreo de materiales producidos de demoliciones y excavaciones	Agrupamiento de bancos de tiro	Agrupamiento de bancos de material	Allanamiento y compactación de terreno natural	Reconformación y emboscado de cauce de arroyo Tra Maías	Construcción de obras de drenaje menor	Construcción de drenaje pluvial	Construcción de drenaje sanitario y agua potable	Conformación de caminos	Construcción y conformación de paso a nivel de cruce con vial de ERECO con pavimento asfáltico	Construcción y conformación de pavimento con concreto hidráulico	Conformación de subrasante	Conformación de base hidráulica	Construcción de banquetas	Construcción de cunetas	Aplicación de riego de irrigación o agua para riego	Carga y acarreo de superficies de rodamiento con concreto hidráulico	Instalación y pintura provisional	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Limpieza general	Conformación	Reconstrucción	Operación de vialidad								
Intensidad	IN	1	1	1	4	2	1	4	4	4	4	2	4	4	4	2	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2			
Extensión	EX	4	1	1	4	4	4	4	2	2	4	2	4	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	4	4	1	1	8	8	2	8			
Momento	MO	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	2	2	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2		
Persistencia	PE	2	1	2	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4			
Reversibilidad	RV	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Sinergia	SI	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2			
Acumulación	AC	4	1	1	1	1	1	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4		
Efecto	EF	1	1	1	1	1	1	4	4	1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	
Periodicidad	PR	4	1	4	4	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	4	4			
Recuperabilidad	MC	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
IMPORTANCIA (IF = (IDPM) + (IEM) + (MO) + (PE) + (RV) + (SI) + (AC) + (EF) + (PR) + (MC))		29	18	22	39	28	26	48	37	31	43	27	40	43	25	31	25	24	17	17	17	17	17	17	17	28	52	28	28	17	17	28	28	16	16	31	33	23	47						
ANÁLISIS CUALITATIVO DE IMPACTO AMBIENTAL		Moderado	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Severo	Moderado	Moderado	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado				

Ver anexo IX. Matrices de impacto ambiental

Hidrología subterránea

La hidrología subterránea se verá afectada por las actividades como el desmonte y despalme, principalmente puesto que generan una disminución significativa en la humedad, permeabilidad y recarga de los acuíferos, así mismo actividades como cortes, excavaciones, rellenos y compactaciones generarán impactos ambientales que afectarán este componente ambiental. Como los efectos identificados son puntuales y la calidad ambiental del medio es perturbada se establecen valores de importancia en su mayoría compatibles y solventados a través de la aplicación de medidas de mitigación ambiental.

Tabla. Matriz de importancia para el factor Hidrología subterránea

FACTOR AMBIENTAL: HIDROLOGÍA SUBTERRANEA 		PROCESO CONSTRUCTIVO																																						
		Preparación del sitio											Construcción																	Operación y mantenimiento										
		Caminos auxiliares	Almacén y pastos de maniobras	Oficinas de campo	Instalaciones sanitarias	Limpieza	Trazo y nivelación	Mantenimiento e intervención de arbolado	Desmonte	Despalme	Carga y acarreo de material producto del despalme	Demolición de infraestructura existente	Cortes y excavaciones	Carga y acarreo de materiales producto de demoliciones y excavaciones	Aprovedamiento de bancos de tiro	Aprovedamiento de bancos de material	Alineo y compactación de terreno natural	Reconfiguración y emboscaduras de cauce de arroyos, Ties hidrantes	Construcción de obras de drenaje menor	Construcción de drenaje pluvial	Construcción de drenajes sanitarios y agua potable	Conformación de camellón	Construcción y conformación de paso a nivel en cruces con vías de FCC	Reforestación y/o revegetación con plántula nativa	Conformación de subrasante	Conformación de base hidráulica	Construcción de banquetas	Construcción de cévola	Aplicación de riego de irrigación o riego de liga	Conformación de superficie de rodamiento con concreto hidráulico	Saneamiento y pintura	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Limpieza general	Conservación	Reconstrucción	Operación de vialidad				
Carácter del Impacto	CI	Beneficioso	+	x	x	x	x	+	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	x	x	x	x	-	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Intensidad	IN	Perjudicial	-																																					
		Previsto	x																																					
		Baja	1																																					
		Media	2																																					
		Total	12	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	4	0	0	1	2	2	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Extensión	EX	Puntual	1																																					
		Parcial	2																																					
		Extenso	4																																					
		Total	8	0	0	0	2	0	0	2	4	4	0	0	4	0	0	1	4	2	1	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Crítica	12																																					
Momento	MO	Largo Plazo	1																																					
		Medio Plazo	2																																					
		Corto Plazo	3																																					
		Inmediato	4	0	0	0	4	0	0	4	4	4	0	0	4	0	0	2	4	3	2	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Persistencia	PE	Crítico (+4)	4																																					
		Fuga o momentáneo	1																																					
		Temporal	2																																					
		Persistente	3																																					
Reversibilidad	RV	Permanente	4																																					
		Corto Plazo	1																																					
		Medio Plazo	2																																					
Sinergia	SI	Largo Plazo	3																																					
		Irreversible	4																																					
		No sinérgico (Simple)	1																																					
Acumulación	AC	Sinérgico	2																																					
		Muy Sinérgico	4																																					
		Simple	1																																					
Efecto	EF	Acumulativo	4	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Indirecto (Secundario)	1																																					
		Directo (Simple)	4	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Periodicidad	PR	Irregular / Discontinuo	1																																					
		Periódico	2																																					
		Continuo	4	0	0	0	2	0	0	2	2	2	0	0	2	0	0	2	2	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Recuperabilidad	MC	Recuperable de manera inmediata	1																																					
		Recuperable a corto plazo	2																																					
		Recuperable a mediano plazo	3																																					
		Recuperable a largo plazo	4	0	0	0	4	0	0	4	4	4	0	0	4	0	0	4	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Mitigable	4																																					
Importancia	I	Irrecuperable	8	0	0	0	25	0	0	29	29	29	0	0	42	0	0	25	36	27	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Formula	8	0	0	0	25	0	0	29	29	29	0	0	42	0	0	25	36	27	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Ver anexo IX. Matrices de impacto ambiental

Suelo

El factor suelo se verá afectado por las actividades como el desmonte y despalme, así mismo actividades como cortes, excavaciones, rellenos y compactaciones generarán impactos ambientales que afectarán este componente ambiental, de igual manera en la mayoría de las actividades que considera el proyecto se prevé la disminución y/o pérdida de humedad, el abundamiento de material, la incorporación de estructuras y elementos ajenos al suelo y la susceptible contaminación de lixiviados derivados del manejo de combustibles, la dispersión de residuos, etc.; En este sentido, se clasifican los efectos como moderados y en su mayoría cuenta con medidas de mitigación, los valores de impacto son variables y oscilan entre los 250 a los 40 puntos.

Tabla. Matriz de importancia para el factor suelo

FACTOR AMBIENTAL: SUELO			PROCESO CONSTRUCTIVO																																					
			Preparación del sitio												Construcción												Operación y mantenimiento													
Carácter del Impacto	CI	Beneficioso Perjudicial Previsto	Caminos auxiliares	Almazen y patios de maniobras	Oficinas de campo	Instalaciones sanitarias	Limpieza	Trazo y nivelación	Mantenimiento e intervención de arbolado	Desmonte	Despalme	Carga y acarreo de material producido al despalme	Demolición de infraestructura existente	Cortes y excavaciones	Carga y acarreo de materiales producto de demoliciones y excavaciones	Aprovechamiento de bancos de tiro	Aprovechamiento de bancos de material	Alineo y compactación de terreno natural	Reconformación y emboscado de cauce de arroyo Tres Marias	Construcción de obras de drenaje menor	Construcción de drenaje pluvial	Construcción de drenaje sanitario y agua potable	Conformación de camellón	Construcción y conformación de paso a nivel en cruce con vías de FECC	Reforestación y/o revegetación con planta nativa	Conformación de subrasante	Conformación de base hidráulica	Construcción de banquetas	Construcción de cimbra	Aplicación de riego de impregnación o carga de ligeros	Carga de ligeros de superficie de pavimento con concreto hidráulico	Señalética y pintura	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Limpieza general	Conservación	Reconstrucción	Operación de vialidad			
			+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Intensidad	IN	Baja	2	1	1	1	2	1	4	4	4	2	4	4	2	1	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	
		Media	1																																					
		Alta	2																																					
		Muy Alta	4																																					
		Total	12																																					
Extensión	EX	Puntual	4	1	1	2	4	2	4	4	4	2	2	4	2	1	1	4	2	1	2	2	2	2	1	4	2	2	2	2	2	2	1	2	4	4	4	2	4	
		Parcial	2																																					
		Extenso	4																																					
		Total	8																																					
		Critica	12																																					
Momento	MO	Largo Plazo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	4	1	1	2		
		Medio Plazo	2																																					
		Corto Plazo	3																																					
		Inmediato	4																																					
		Critico	(+4)																																					
Persistencia	PE	Fugaz o momentáneo	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	4		
		Temporal	2																																					
		Persistente	3																																					
		Permanente	4																																					
		Total	1																																					
Reversibilidad	RV	Corto Plazo	1	1	1	1	1	1	1	4	4	2	2	2	2	1	2	4	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2		
		Medio Plazo	2																																					
		Largo Plazo	3																																					
		Irreversible	4																																					
		Total	1																																					
Sinergia	SI	No sinérgico (Simple)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
		Sinérgico	2																																					
		Muy sinérgico	4																																					
Acumulación	AC	Simple	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Acumulativo	4																																					
Efecto	EF	Indirecto (Secundario)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Directo (Simple)	4																																					
		Total	5																																					
Periodicidad	PR	Irregular / Discontinuo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
		Periódico	2																																					
		Continuo	4																																					
Recuperabilidad	MC	Recuperable de manera inmedia	1																																					
		Recuperable a corto plazo	2																																					
		Recuperable a mediano plazo	3																																					
		Recuperable a largo plazo	4																																					
		Total	8																																					
IMPORTEANCIA (I) = [(3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)]			31	22	22	24	31	24	39	40	40	26	33	38	26	20	30	40	38	24	26	26	26	24	42	26	26	26	26	26	26	19	23	31	25	25	32			

Ver anexo IX. Matrices de impacto ambiental

Clima

El factor clima se verá afectado por la mayoría de las actividades que considera el proyecto en sus diferentes etapas, ya que el principal impacto que lo afecta es la contaminación por la generación de emisiones a la atmósfera, así como por el movimiento de tierras, actividades que estarán presentes en todas o en la mayoría de las etapas del proyecto. La matriz de importancia para este factor se presenta a continuación:

Tabla. Matriz de importancia para el factor clima

FACTOR AMBIENTAL: CLIMA 			PROCESO CONSTRUCTIVO																																			
			Preparación del sitio															Construcción																				
			Caminos auxiliares	Almacén y patios de maniobras	Oficinas de campo	Instalaciones sanitarias	Limpieza	Trazo y nivelación	Manejo e intervención de arbolado	Desmonte	Despalme	Carga y acarreo de material (producto del despalme)	Demolición de infraestructura existente	Cortes y excavaciones	Carga y acarreo de materiales (producto de demoliciones y excavaciones)	Aprochamiento de bancos de río	Aprochamiento de bancos de material	Alineo y compactación de terreno natural	Reformación y emboscado de cauce de arroyo Tres Marias	Construcción de obras de drenaje menor	Construcción de drenaje pluvial	Construcción de drenaje sanitario y agua potable	Conformación de camellón	Construcción y conformación de paso a nivel en cruce con vías de FFCC	Reforestación y/o revegetación con planta nativa	Conformación de subrasante	Conformación de base hidráulica	Construcción de banquetes	Construcción de clovia	Aplicación de riego de irrigación o estabilización de taludes	Conformación de superficie de rodamiento con concreto hidráulico	Sellado y pintura	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Limpieza general	Conservación	Reconstrucción	Operación y mantenimiento	
Carácter del Impacto	CI	Beneficioso	+																																			
		Perjudicial	-																																			
Intensidad	IN	Previsto	x																																			
		Baja	1																																			
		Media	2																																			
		Alta	4																																			
		Muy Alta	8																																			
Extensión	EX	Total	12																																			
		Puntual	1																																			
		Parcial	2																																			
		Extenso	4																																			
		Total	8																																			
Momento	MO	Crítica	12																																			
		Largo Plazo	1																																			
		Medio Plazo	2																																			
		Corto Plazo	3																																			
		Inmediato	4																																			
Persistencia	PE	Crítico	(+4)																																			
		Fugaz o momentáneo	1																																			
		Temporal	2																																			
		Persistente	3																																			
		Permanente	4																																			
Reversibilidad	RV	Corto Plazo	1																																			
		Medio Plazo	2																																			
		Largo Plazo	3																																			
		Irreversible	4																																			
		No sinérgico (Simple)	1																																			
Sinergia	SI	Sinérgico	2																																			
		Muy Sinérgico	4																																			
		Muy Sinérgico	4																																			
Acumulación	AC	Simple	1																																			
		Acumulativo	4																																			
Efecto	EF	Indirecto (Secundario)	1																																			
		Directo (Simple)	4																																			
Periodicidad	PR	Irregular / Discontinuo	1																																			
		Periódico	2																																			
		Continuo	4																																			
Recuperabilidad	MC	Recuperable de manera inmediata	1																																			
		Recuperable a corto plazo	2																																			
		Recuperable a mediano plazo	3																																			
		Recuperable a largo plazo	4																																			
		Mitigable	4																																			
Irrecuperable	8																																					
IMPORTANCIA (I) = + [(3)(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]			29	18	0	0	25	0	40	33	28	28	31	31	28	22	22	31	33	20	28	28	24	28	31	28	28	24	24	28	28	19	21	25	25	24	38	
ANÁLISIS CUALITATIVO DE IMPACTO AMBIENTAL			Moderado	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado

Ver anexo IX. Matrices de impacto ambiental

Paisaje

El componente ambiental denominado paisaje se verá afectado por la mayoría de las actividades que considera el proyecto y en todas sus etapas, ya que, de manera general, el paisaje lo conforman diversos factores ambientales, los cuales son perturbados por el emplazamiento del proyecto. El principal efecto reside en la disminución de los valores representativos del paisaje y el impacto visual de la obra aunque este tipo de efectos son temporales durante las actividades de preparación del sitio y construcción y se consideran mitigables a través de acciones de integración al paisaje por lo cual se clasifican como compatibles.

Tabla. Matriz de importancia para el factor paisaje

FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE			PROCESO CONSTRUCTIVO																																			
			Preparación del sitio										Construcción																		Operación y mantenimiento							
Proyectos y Estudios Ambientales			Caminos auxiliares	Almacén y patios de maniobras	Oficinas de campo	Instalaciones sanitarias	Limpieza	Trazo y nivelación	Mantenimiento e intervención de arbolado	Desmonte	Despalme	Carga y acarreo de material producto del despalme	Demolición de infraestructura existente	Cortes y excavaciones	Carga y acarreo de materiales producto de demoliciones y excavaciones	Aprochamiento de bancos de tiro	Aprochamiento de bancos de material	Afinado y compactación de terreno natural	Reconformación y emboscado de cauce de arroyo Tres Marias	Construcción de obras de drenaje menor	Construcción de drenaje plural	Construcción de drenaje sanitario y agua potable	Conformación de canalón	Construcción y conformación de paso a nivel en cruce con vías de EFCC	Rehabilitación y/o reestigación con plancha metálica	Conformación de subrasante	Conformación de base hidráulica	Construcción de banquetas	Construcción de colovia	Aplicación de riego de irrigación o riego de liza	Conformación de superficie de rodamiento con concreto hidráulico	Señalética y pintura	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Limpieza general	Conservación	Reconstrucción	Operación de vialidad	
Carácter del Impacto	CI	Beneficioso	+																																			
		Perjudicial	-																																			
		Previsito	x																																			
Intensidad	IN	Baja	1																																			
		Media	2																																			
		Alta	4																																			
		Muy Alta	8																																			
		Total	12																																			
Extensión	EX	Puntual	1																																			
		Parcial	2																																			
		Extenso	4																																			
		Total	8																																			
		Crítico	12																																			
Momento	MO	Largo Plazo	1																																			
		Medio Plazo	2																																			
		Corto Plazo	3																																			
		Inmediato	4																																			
		Crítico	(+ 4)																																			
Persistencia	PE	Fugaz o momentáneo	1																																			
		Temporal	2																																			
		Permanente	3																																			
		Permanente	4																																			
Reversibilidad	RV	Corto Plazo	1																																			
		Medio Plazo	2																																			
		Largo Plazo	3																																			
		Irreversible	4																																			
Sinergia	SI	No sinérgico (Simple)	1																																			
		Sinérgico	2																																			
		Muy Sinérgico	4																																			
Acumulación	AC	Simple	1																																			
		Acumulativo	4																																			
Efecto	EF	Indirecto (Secundario)	1																																			
		Directo (Simple)	4																																			
Periodicidad	PR	Irregular / Discontinuo	1																																			
		Periódico	2																																			
		Continuo	4																																			
Recuperabilidad	MC	Recuperable de manera inmediata	1																																			
		Recuperable a corto plazo	2																																			
		Recuperable a mediano plazo	3																																			
		Recuperable a largo plazo	4																																			
		Mitigable	4																																			
Irrecuperable	8																																					
IMPORTEANCIA (I) = 4 [(2IN) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]			29	22	20	20	29	20	53	37	37	37	33	37	37	23	23	31	53	20	25	25	25	33	53	31	31	25	25	31	31	20	20	29	26	27	34	
ANÁLISIS CUALITATIVO DE IMPACTO AMBIENTAL			Moderado	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado	Compatible	Severo	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible	Compatible	Moderado	Severo	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado	Severo	Moderado	Moderado	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado

Ver anexo IX. Matrices de impacto ambiental

Fauna

El factor fauna silvestre se prevé será afectado por la mayoría de las actividades que considera el proyecto, ya que durante estas etapas se prevé el ahuyentamiento de las especies de fauna, así como la afectación a sus microhábitat y posteriormente durante la operación del proyecto, la fauna se verá afectada por atropellamientos y ahuyentamiento. La matriz de importancia clasifica en valores como moderados dichos efectos y se muestran a continuación:

Tabla. Matriz de importancia para el factor fauna silvestre

FACTOR AMBIENTAL: FAUNA SILVESTRE			PROCESO CONSTRUCTIVO																																								
			Preparación del sitio											Construcción															Operación y mantenimiento														
			Caminos auxiliares	Almacen y patios de maniobras	Oficinas de campo	Instalaciones sanitarias	Limpieza	Trazo y nivelación	Manejo e intervención de arbolado	Demolición	Despalme	Carga y acarreo de material producido al despalme	Demolición de infraestructura existente	Cortes y excavaciones	Carga y acarreo de materiales producto de demoliciones y excavaciones	Aprovechamiento de bancos de tiro	Aprovechamiento de bancos de material	Aflore y compactación del terreno natural	Reconformación y embalsamiento de cañal de irrigación Tresa Marías	Construcción de obras de drenaje menor	Construcción de drenaje pluvial	Construcción de drenaje sanitario y agua potable	Conformación de camellón	Construcción y conformación de paso a nivel en cruce con vías de FCCC	Reforestación y/o revegetación con plantas nativa	Conformación de subrasante	Conformación de base hidráulica	Construcción de banquetas	Construcción de ciclovía	Aplicación de riego de irrigación o riego de liga	Conformación de superficie de rodamiento con concreto hidráulico	Sellado y pintura	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Limpieza general	Conservación	Reconstrucción	Operación de vialidad						
			Carácter del Impacto	CI	Beneficioso	Perjudicial	Previsto	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Crítica	Largo Plazo	Medio Plazo	Corto Plazo	Inmediato	Crítico	Fugaz o momentáneo	Temporal	Persistente	Permanente	Corto Plazo	Medio Plazo	Largo Plazo	Irreversible	No sinérgico (Simple)	Sinérgico	Muy Sinérgico	Simple	Acumulativo	Indirecto (Secundario)	Directo (Simple)	Irregular / Discontinuo	Periódico	Continuo	Recuperable de manera inmediata	Recuperable a corto plazo	Recuperable a mediano plazo
IMPORTANCIA (I) = 2(SINI) + 2(EI) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC			0	0	0	0	0	0	0	40	40	32	32	28	38	32	24	24	40	40	0	0	0	0	0	0	0	34	52	32	32	0	0	29	32	0	0	0	0	27	27	36	

Ver anexo IX. Matrices de impacto ambiental

Patrimonio natural y cultural

El componente de patrimonio natural y cultural se verá afectado en aquellas actividades donde se alteren las condiciones naturales del entorno, principalmente durante la intervención de arbolado urbano, el desmonte y el embovedado de cauce del arroyo, los efectos en estas actividades se consideran moderadas.

Tabla. Matriz de importancia para el factor patrimonio cultural

FACTOR AMBIENTAL: PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL 			PROCESO CONSTRUCTIVO																															
			Preparación del sitio												Construcción														Operación y mantenimiento					
			Caminos auxiliares	Almacén y patios de mañobras	Oficinas de campo	Instalaciones sanitarias	Limpiera	Trazo nivelación	Murajo e intervención de arbolado	Desmonte	Despalme	Carga y acarreo de material producto del despalme	Demolición de infraestructura existente	Cortes y excavaciones	Cargas y acarreo de materiales producto de demoliciones y excavaciones	Aprovechamiento de bancos de tiro	Aprovechamiento de bancos de material	Afinc y compactación de terreno natural	Reconformación y embovedado de cauce de arroyo Tres Marias	Construcción de obras de drenaje menor	Construcción de drenaje pluvial	Construcción de encajes sanitario y agua potable	Conformación de camellón	Construcción y conformación de paso a desnivel con drenaje de agua de lluvia	Reforestación y/o revegetación con planta nativa	Conformación de subarriante	Conformación de base hidráulica	Construcción de banquetas	Construcción de ciclovía	Aplicación de riego de impregnación o riego de liga	Conformación de superficie de rodamiento con concreto hidráulico	Sellado y pintura	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Limpiera general
Carácter del Impacto	CI	Beneficioso	+																															
		Perjudicial	-																															
Intensidad	IN	Previsto	x																															
		Baja	1																															
		Media	2																															
		Alta	4																															
		Muy Alta	8																															
Extensión	EX	Total	12																															
		Puntual	1																															
		Parcial	2																															
		Extenso	4																															
		Total	8																															
Momento	MO	Crítica	12																															
		Largo Plazo	1																															
		Medio Plazo	2																															
		Corto Plazo	3																															
		Inmediato	4																															
Persistencia	PE	Crítico	(+4)																															
		Fugaz o momentáneo	1																															
		Temporal	2																															
		Persistente	3																															
		Permanente	4																															
Reversibilidad	RV	Corto Plazo	1																															
		Medio Plazo	2																															
		Largo Plazo	3																															
		Irreversible	4																															
		No sinérgico (Simple)	1																															
Sinergia	SI	Sinérgico	2																															
		Muy Sinérgico	4																															
		Simple	1																															
Acumulación	AC	Simple	1																															
		Acumulativo	4																															
Efecto	EF	Indirecto (Secundario)	1																															
		Directo (Simple)	4																															
Periodicidad	PR	Irregular / Discontinuo	1																															
		Periódico	2																															
		Continuo	4																															
Recuperabilidad	MC	Recuperable de manera inmediata	1																															
		Recuperable a corto plazo	2																															
		Recuperable a mediano plazo	3																															
		Recuperable a largo plazo	4																															
		Mitigable	4																															
Irrecuperable	8																																	
IMPORTANCIA (I) = x [(3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)]			0 0 0 0 0 0 44 0 0 0 0 0 0 0 0 0 44 0 0 0 0 0 44 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0																															
ANÁLISIS CUALITATIVO DE IMPACTO AMBIENTAL			Compatible																															

Ver anexo IX. Matrices de impacto ambiental

Sectores productivos

Este componente se verá afectado prácticamente durante todas las actividades que considera el proyecto de modernización, toda vez que los impactos generados por estas actividades son benéficos y residen en la generación de empleos, la mejora de la calidad de vida de la población y la modernización de las vías de comunicación, a continuación, se presenta la matriz de importancia.

Tabla. Matriz de importancia para el factor sectores productivos

FACTOR AMBIENTAL: SECTORES PRODUCTIVOS 			PROCESO CONSTRUCTIVO																																	
			Preparación del sitio										Construcción																	Operación y mantenimiento						
			Camión auxiliares	Atlixón y pillos de manibras	Oficinas de campo	Instalaciones sanitarias	Limpieza	Trazo y nivelación	Mantenimiento e intervención de arbolado	Desmonte	Despalme	Carga y acarreo de material producido del despalme	Demolición de infraestructura existente	Cortas y excavaciones	Carga y acarreo de materiales producto de demoliciones y excavaciones	Aproachamiento de banos de tiro	Aproachamiento de banos de material	Afincamiento de banos de terreno natural	Asesamiento y emboscado de cauce de arroyo tres linas	Construcción de obras de drenaje menor	Construcción de drenaje pluvial	Construcción de drenaje sanitario y agua potable	Conformación de camellón	Construcción y conformación de paso a nivel en cruce con vías de EFCC	Reforestación y/o revegetación con planta nativa	Conformación de subrasante	Conformación de base hidráulica	Construcción de banquetas	Construcción de ciclovía	Aplicación de riego de irrigación o riego de liga	Conformación de superficie de rodamiento con concreto hidráulico	Señalética y pintura	Permanente de instalaciones provisionales	Limpieza general	Conservación	Reconstrucción
Carácter del Impacto	CI	Beneficioso	+																																	
		Perjudicial	-																																	
Intensidad	IN	Previsto	x																																	
		Baja	1																																	
		Media	2																																	
		Alta	4																																	
		Muy Alta	8																																	
		Total	12																																	
Extensión	EX	Puntual	1																																	
		Parcial	2																																	
		Extenso	4																																	
		Total	8																																	
Momento	MO	Crítica	12																																	
		Largo Plazo	1																																	
		Medio Plazo	2																																	
		Corto Plazo	3																																	
		Inmediato	4																																	
Persistencia	PE	Crítico (+4)	1																																	
		Fugaz o momentáneo	1																																	
		Temporal	2																																	
		Persistente	3																																	
Reversibilidad	RV	Permanente	4																																	
		Corto Plazo	1																																	
		Medio Plazo	2																																	
		Largo Plazo	3																																	
Sinergia	SI	Irreversible	4																																	
		No sinérgico (Simple)	1																																	
		Sinérgico	2																																	
Acumulación	AC	Muy Sinérgico	4																																	
		Simple	1																																	
		Acumulativo	4																																	
Efecto	EF	Indirecto (Secundario)	1																																	
		Directo (Simple)	4																																	
Periodicidad	PR	Irregular / Discontinuo	1																																	
		Periódico	2																																	
		Continuo	4																																	
Recuperabilidad	MC	Recuperable de manera inmediata	1																																	
		Recuperable a corto plazo	2																																	
		Recuperable a mediano plazo	3																																	
		Recuperable a largo plazo	4																																	
		Mitigable	4																																	
Irrecuperable			8																																	
IMPORTANCIA (I) = [(CI) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]			0	0	0	0	0	0	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	0	
ANÁLISIS CUALITATIVO DE IMPACTO AMBIENTAL			Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible

Ver anexo IX. Matrices de impacto ambiental

Valoración absoluta

Una vez realizadas las matrices de importancia por factor ambiental, se obtiene la matriz de valores absolutos, la cual representa la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas, I_i , de tal manera que constituye otro modo, aunque menos representativo y sujeto a sesgos importantes de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones que considera el proyecto. Sin embargo, esta matriz no considera la importancia específica de cada componente ambiental, por lo que sus valores no son comparables totalmente.

La matriz de valores absolutos nos muestra por suma algebraica, la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, I_i , nos indica los factores o componentes ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de las actividades y acciones causadas durante las diferentes etapas que considera el proyecto.

Sin embargo, los valores de I_{ij} , es decir del efecto de las acciones sobre los diferentes componentes ambientales no son comparables entre sí, es decir, la proporción que sus valores numéricos indican no es la misma que la de las importancias reales (variables no proporcionales). Por lo que, el hecho de que una importancia sea mayor que otra, sí implica que el impacto de la primera acción sobre el factor considerado es mayor que el de la segunda sobre el mismo factor (variables ordinales).

De tal manera que la valoración absoluta no nos determina la importancia real del impacto de una acción sobre un componente ambiental, o sobre un subsistema del medio, ni tampoco la importancia real del impacto que sobre un factor producen determinadas acciones de la actividad, para poder obtener valores comparables es necesario calcular la importancia relativa de cada componente ambiental, mediante el empleo de unidades de importancia.

En la siguiente matriz se presentan los valores absolutos de la importancia de las acciones y/o actividades que considera el proyecto sobre los componentes ambientales:

Tabla. Matriz de valores absolutos

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	Preparación del sitio													Construcción													Operación y mantenimiento												
		Caminos auxiliares	Almacén y patios de maniobras	Oficinas de campo	Instalaciones sanitarias	Limpieza	Trazo y nivelación	Manejo e intervención de arbolado	Desmante	Despalme	Carga y acarreo de material producto del despalme.	VALOR MEDIO	Demolición de infraestructura existente	Cortes y excavaciones	Carga y acarreo de materiales: producto de demoliciones y excavaciones	Aprovechamiento de bancos de tiro	Aprovechamiento de bancos de material	Alfme y compactación de terreno natural	Reconformación y embovedado de cauce de arroyo Tres Marias	Construcción de obras de drenaje menor	Construcción de drenaje pluvial	Construcción de drenaje sanitario y agua potable	Conformación de camellón	Construcción y conformación de paso a nivel en cruce con vías de FECC	Reforestación y/o revegetación con planta nativa	Conformación de subrasante	Conformación de base hidráulica	Construcción de banquetas	Construcción de ciclovia	Aplicación de riego de impregnación o riego de agua	Conformación de superficie de rodamiento con concreto hidráulico	Señalética y pintura	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Limpieza general	VALOR MEDIO	Conservación	Reconstrucción	Operación de viabilidad	VALOR MEDIO	
Abiótico	Atmosfera	29	18	22	39	28	26	48	37	31	43	321	27	40	43	25	31	25	24	17	17	17	17	28	52	28	28	17	17	28	28	16	16	31	572	33	23	47	103	
	Ruido y Vibraciones	35	0	0	0	0	23	31	31	31	151	27	31	31	22	29	31	25	23	25	25	25	29	0	31	31	25	25	26	31	0	19	25	536	33	24	43	100		
	Geología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0	39	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Morfología del terreno	0	23	0	0	0	27	34	40	19	143	20	20	19	27	31	32	28	21	21	21	25	28	26	29	29	25	25	29	0	19	0	500	23	20	0	43			
	Hidrología superficial	0	0	0	32	0	25	31	31	23	142	22	31	23	20	20	31	31	23	22	22	22	23	29	22	22	22	22	22	0	0	0	451	33	23	0	56			
	Hidrología subterránea	0	0	0	25	0	29	29	29	0	112	0	42	0	0	25	36	27	21	0	0	0	30	34	0	0	0	0	0	0	0	0	215	0	0	0	0			
	Suelo	31	22	22	24	31	24	39	40	40	26	299	33	38	26	20	30	40	38	24	26	26	26	24	42	26	26	26	26	26	19	23	31	622	25	25	32	82		
	Clima	29	18	0	0	25	0	40	33	28	201	31	31	28	22	22	31	33	20	28	28	24	28	31	28	28	24	24	28	28	19	21	25	582	25	24	38	87		
	Paisaje	29	22	20	20	29	20	53	37	37	37	304	33	37	37	23	23	31	53	20	25	25	25	33	53	31	31	25	25	31	31	20	20	29	661	26	27	34	87	
		IMPORTANCIA MEDIA													185.9													IMPORTANCIA MEDIA			475			IMPORTANCIA MEDIA			62			
Biótico	Fauna	0	0	0	0	0	40	40	32	32	144	28	38	32	24	24	40	40	0	0	0	0	34	52	32	32	0	0	29	32	0	0	0	437	27	27	36	90		
	Flora	0	0	0	0	0	46	48	0	0	94	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	0	0	26	26			
		IMPORTANCIA MEDIA													119													IMPORTANCIA MEDIA			266			IMPORTANCIA MEDIA			58			
Socioeconómico	Salud ocupacional	0	21	0	0	0	20	22	22	22	107	22	22	22	0	0	22	20	20	22	22	22	22	0	22	22	20	20	22	0	0	0	342	16	16	0	32			
	Riesgos ambientales	0	25	0	0	0	0	25	25	25	100	25	25	25	0	0	25	25	25	25	25	25	25	0	25	25	25	25	25	0	0	0	400	25	25	0	50			
	Patrimonio natural y cultural	0	0	0	0	0	44	0	0	0	44	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0	0			
	Economía	0	0	0	0	0	27	30	30	30	117	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
	Sectores productivos	0	0	0	0	0	28	28	28	28	112	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
	Servicios e infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	34	40	47	47	47	47	41	48	40	40	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47		
		IMPORTANCIA MEDIA													80													IMPORTANCIA MEDIA			461			IMPORTANCIA MEDIA			62			

Ver anexo IX. Matrices de impacto ambiental

Como se observa las acciones de mayor importancia en esta matriz de acuerdo con su valor absoluto y sin considerar la importancia de los componentes ambientales, son aquellas que inciden directamente sobre los siguientes factores atmosfera, suelo, hidrología, paisaje, flora, fauna, economía, servicios e infraestructura:

Tabla. Componentes y actividades de mayor importancia

COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	ETAPA DEL PROYECTO
Atmosfera	Despalme	Construcción
Suelo	Desmante	
Hidrología superficial	Cortes y excavaciones	
Paisaje	Rellenos y compactaciones	
Flora	Reconformación y embovedado de cauce	
Fauna		
Servicios e infraestructura		Operación y mantenimiento
Atmósfera		
Ruido y vibraciones	Operación	
Clima		
Fauna		
Paisaje		

Sin embargo y como se mencionó en la metodología, los valores de importancia de las actividades no son comparables, ya que el nivel de importancia de los componentes ambientales no es considerado, por lo que se recomienda realizar una valoración relativa de la importancia de las actividades considerando el grado de importancia de cada uno de los componentes ambientales.

Valoración relativa

Una vez efectuada la ponderación de las diferentes actividades sobre los distintos factores del medio ambiente contemplados en el estudio, podemos desarrollar el modelo de valoración cualitativa, en base a la importancia I_{ij} de los efectos, que cada acción de la actividad produce sobre cada factor del medio.

De esta manera podemos obtener mediante la importancia las acciones más agresivas, las poco agresivas y las beneficiosas, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos sub-sistemas. Para obtener los valores de importancia relativos de cada una de las acciones que considera el proyecto, es necesario establecer las unidades de importancia para cada uno de los componentes ambientales, es decir asignarles un valor de acuerdo a su grado de importancia o de la calidad que representa para el sitio en particular donde se pretende desarrollar el proyecto, para posteriormente y mediante estos valores de importancia obtener el valor relativo de cada una de las actividades que considera el proyecto.

Las unidades de importancia para los componentes ambientales del proyecto denominado Modernización del Boulevard Francisco Villa fueron establecidas de acuerdo al diagnóstico ambiental determinado con la mayor objetividad posible y considerando todas las condiciones particulares del sitio durante el desarrollo del capítulo IV del presente estudio y corresponden a:

Tabla. Unidades de importancia de los componentes ambientales del proyecto

SISTEMA	SUBSISTEMA	FACTOR AMBIENTAL	VALOR DE IMPORTANCIA	UI
Medio Físico	Medio Inerte (Abiótico)	Atmosfera	60	0.06
		Ruido y Vibraciones	40	0.04
		Geología	40	0.04
		Morfología del terreno	40	0.04
		Hidrología superficial	120	0.12
		Hidrología subterránea	60	0.06
		Suelo	120	0.12
		Clima	80	0.08
	Medio Biótico	Fauna	60	0.06
		Flora	120	0.12
Medio Perceptual	Paisaje	80	0.08	
Medio Sociocultural	Medio Socio Cultural	Salud ocupacional	20	0.02
		Riesgos ambientales	20	0.02
		Patrimonio natural y cultural	20	0.02
		Infraestructura y servicios	40	0.04
	Medio Económico	Sectores productivos	40	0.04
		Economía	40	0.04
TOTAL			1000	1.00

Una vez establecidas las unidades de importancia para cada uno de los componentes ambientales, lo cual le otorga un valor jerárquico a cada uno de ellos, se realizó la ponderación de los valores relativos de cada acción, mismos que son el resultado del producto del valor absoluto de cada actividad y la unidad de importancia de cada factor ambiental.

El valor relativo de las actividades del proyecto finalmente representa la magnitud de las mismas considerando ahora la importancia de cada uno de los componentes ambientales. La siguiente matriz presenta los valores relativos:

Tabla. Matriz de valores relativos

MEDIO	FACTORES	Preparación del sitio														Construcción														Operación y mantenimiento											
		Caminos auxiliares	Almacén y patios de maniobras	Oficinas de campo	Instalaciones sanitarias	Limpieza	Trazo y nivelación	Manejo e intervención de arbolado	Desmonte	Despalme	Carga y acarreo de material producto del despalme	VALOR MEDIO	Demolición de infraestructura existente	Cortes y excavaciones	Carga y acarreo de materiales producto de demoliciones y excavaciones	Apropiamiento de bancos de tiro	Apropiamiento de bancos de material	Mineo y compactación de terreno natural	Reconformación y emboscado de cauce de arroyo Tres Marias	Construcción de obras de drenaje menor	Construcción de drenaje pluvial	Construcción de drenaje sanitario y agua potable	Conformación de camellón	Construcción y conformación de paso a nivel en cruce con vías de FECC	Reforestación y/o revegetación con planta nativa	Conformación de subrasante	Conformación de base hidráulica	Construcción de banquetas	Construcción de ciclovía	Aplicación de riego de impregnación o riego de liga	Conformación de superficie de rodamiento con concreto hidráulico	Señalética y pintura	Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Limpieza general	VALOR MEDIO	Conservación	Reconstrucción	Operación de vialidad	VALOR MEDIO		
Abiótico	Atmósfera	1.7	1.1	1.3	2.3	1.7	1.6	2.9	2.2	1.9	2.6	19.26	1.6	2.4	2.6	1.5	1.9	1.5	1.4	1	1	1	1	1.7	3.1	1.7	1.7	1	1	1.7	1.7	1	1	1.9	34.32	2	1.4	2.8	6.18		
	Ruido y Vibraciones	1.4	0	0	0	0	0	0.9	1.2	1.2	1.2	6.04	1.1	1.2	1.2	0.9	1.2	1.2	1	0.9	1	1	1	1.2	0	1.2	1.2	1	1	1	1.2	0	0.8	1	24.44	1.3	1	1.7	4		
	Geología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.48	0	0	0	0		
	Morfología del terreno	0	0.9	0	0	0	0	1.1	1.4	1.6	0.8	5.72	0.8	0.8	0.8	1.1	1.2	1.3	1.1	0.8	0.8	0.8	1	1.1	1	1.2	1.2	1	1	1	1.2	0	0.8	0	20	0.9	0.8	0	1.72		
	Hidrología superficial	0	0	0	3.8	0	0	3	3.7	3.7	2.8	17.04	2.6	3.7	2.8	2.4	2.4	3.7	3.7	2.8	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	0	0	54.12	4	2.8	0	6.72		
	Hidrología subterránea	0	0	0	1.5	0	0	1.7	1.7	1.7	0	6.72	0	2.5	0	0	1.5	2.2	1.6	1.3	0	0	1.8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.9	0	0	0	0	
	Suelo	3.7	2.6	2.6	2.9	3.7	2.9	4.7	4.8	4.8	3.1	35.88	4	4.6	3.1	2.4	3.6	4.8	4.6	2.9	3.1	3.1	2.9	5	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	2.3	2.8	3.7	74.64	3	3	3.8	9.84				
	Clima	2.3	1.4	0	0	2	0	3.2	2.6	2.2	2.2	16.08	2.5	2.5	2.2	1.8	1.8	2.5	2.6	1.6	2.2	2.2	1.9	2.2	2.5	2.2	2.2	1.9	1.9	2.2	2.2	1.5	1.7	2	46.56	2	1.9	3	6.96		
	Paisaje	2.3	1.8	1.6	1.6	2.3	1.6	4.2	3	3	3	24.32	2.6	3	3	1.8	1.8	2.5	4.2	1.6	2	2	2	2.6	4.2	2.5	2.5	2	2	2.5	2.5	1.6	1.6	2.3	52.88	2.1	2.2	2.7	6.96		
			IMPORTANCIA MEDIA														IMPORTANCIA MEDIA														IMPORTANCIA MEDIA			IMPORTANCIA MEDIA							
		14.56														35.82														4.71			4.71								
Biótico	Fauna	0	0	0	0	0	0	2.4	2.4	1.9	1.9	8.64	1.7	2.3	1.9	1.4	1.4	2.4	2.4	0	0	0	0	2	3.1	1.9	1.9	0	0	1.7	1.9	0	0	26.22	1.6	1.6	2.2	5.4			
	Flora	0	0	0	0	0	0	5.5	5.8	0	11.28	0	0	0	0	0	0	5.3	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.28	0	0	3.1	3.12		
		IMPORTANCIA MEDIA														IMPORTANCIA MEDIA														IMPORTANCIA MEDIA			IMPORTANCIA MEDIA								
		9.96														18.75														4.26			4.26								
Socioeconómico	Salud ocupacional	0	0.4	0	0	0	0	0.4	0.4	0.4	0.4	2.14	0.4	0.4	0.4	0	0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.64		
	Riesgos ambientales	0	0.5	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	
	Patrimonio natural y cultural	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0.88	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Economía	0	0	0	0	0	0	1.1	1.2	1.2	1.2	4.68	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	4.08
	Sectores productivos	0	0	0	0	0	0	1.1	1.1	1.1	1.1	4.48	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.24	
Servicios e infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.7	1.4	1.6	1.9	1.9	1.6	1.9	1.6	1.6	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	5.16	
		IMPORTANCIA MEDIA														IMPORTANCIA MEDIA														IMPORTANCIA MEDIA			IMPORTANCIA MEDIA								
		2.36														15.67														2.19			2.19								

Ver anexo IX. Matrices de impacto ambiental

Banderas rojas

Para terminar con la evaluación cuantitativa y cualitativa, se deben identificar en la matriz de valoración relativa aquellas casillas de cruce que correspondan a los impactos o actividades más importantes a los que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de difícil corrección y que dan lugar a las mayores puntuaciones en el recuadro relativo a la importancia, se le superpondrán las llamadas alertas o **banderas rojas**, para llamar la atención sobre el efecto y buscar alternativas en el proyecto que eliminen la causa y la permuten por otra de efectos menos dañinos, o en su caso que se presenten acciones ambientales de mitigación o en su caso de compensación ambiental para el amortiguamiento del efecto.

Los valores o parámetros para considerar las banderas rojas fueron los siguientes:

Tabla. Parámetros para identificar las banderas rojas

COLOR	MAGNITUD	RANGO
	Irrelevantes	0 a 1.5
	Bajo	1.6 a 3.0
	Moderado	3.1 a 4.5
	Critico	≥ 4.6

Tabla. Actividades generadoras de impactos ambientales críticos

ACTIVIDAD	NIVEL DE EFECTOS AL MEDIO	CARÁCTER
Manejo e intervención de arbolado	Critico	Adverso
Desmonte	Critico	Adverso
Despalme	Critico	Adverso
Afine, relleno y compactación de terreno	Critico	Adverso
Reconformación y embovedado de cauce	Critico	Adverso
Reforestación	Critico	Benéfico
Operación de la vialidad	Critico	Benéfico

En este sentido, las actividades previamente identificadas como generadores de impactos ambientales críticos y moderados, son aquellas que deberán ser controladas mediante la aplicación de medidas de mitigación, compensación y prevención ambiental.

V.5. Impactos residuales

Los impactos ambientales residuales son aquellos que persisten aun cuando se apliquen las medidas de mitigación durante la ejecución de un proyecto, estos tienen gran impacto en algunos factores ambientales ya que su efecto, aunque puede ser bajo persistirá durante la vida útil del proyecto.

La identificación y valoración de este tipo de impactos es fundamental pues representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre los factores ambientales del ecosistema, de tal manera que inciden directamente en la calidad y cantidad de los servicios ambientales presentes en el SAR.

Una vez afectado un factor ambiental por el emplazamiento del proyecto y que a su vez se genere un impacto residual, este no podrá retornar a su estado original aún con la aplicación de medidas de prevención, mitigación, protección y compensación ambiental.

En este sentido, a continuación, se describen los impactos residuales identificados para el proyecto:

Tabla. Impactos residuales identificados para el proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
Contaminación por emisión de gases de combustión interna	Derivado de la naturaleza del proyecto, este impacto ambiental tendrá presencia y permanecerá durante la obra y la operación del camino, generando una alteración al microclima del área de estudio aun cuando se establezcan medidas ambientales.
Alteración del régimen geohidrológico	El proyecto considera una superficie de ocupación de 45,749.84 m ² , con una afectación directa de 32,884.37 m ² , lo que motivará una alteración en la permeabilidad del suelo, filtración de agua y alteración geológica, este impacto será permanente y no existe alguna medida que mitigue el grado de afectación.
Rompimiento de la columna estratigráfica	El rompimiento de la secuencia estratigráfica del suelo jamás se recupera, por lo que es un impacto de carácter residual y significativo considerando las condiciones actuales del sitio y la dimensión del proyecto.
Modificación del relieve	El proyecto considera cortes, excavaciones, así como rellenos y terraplenes casi en la totalidad de la superficie de ocupación del

	proyecto y sus obras complementarias, en este sentido y aun cuando se apliquen medidas de compensación a fin de integrar el proyecto al paisaje el impacto por la modificación del relieve se considera residual.
Afectación a cauce arroyo Tres Marías	El proyecto considera la reconfiguración y embovedado de una longitud de 335 ml del arroyo generando una superficie de ocupación en zona federal de 1,675 m ² . Aun cuando esta acción atiende una situación de riesgo alto catalogado por la Coordinación Ejecutiva de Protección Civil del Estado, esto no abate el efecto y cambio en los servicios ambientales que el cauce originalmente prestaba al medio.
Compactación del terreno y disminución de la humedad e infiltración del agua	Con el fin de preparar el terreno para el alojamiento de la estructura de pavimentos, se realizarán compactaciones que provocarán la disminución de la infiltración del agua, efecto que será persistente mientras exista el proyecto, considerándose como un efecto significativo.
Remoción de capa edáfica	Al remover la cobertura vegetal y la capa edáfica de la zona para alojar la ampliación y modernización del Boulevard, disminuirá la captación de agua. Aunado a ello se desplazará la vegetación de manera permanente en la zona de ocupación del proyecto y aun cuando se establezcan medidas de compensación y mitigación ambiental no se retornará a las condiciones naturales del sitio, considerándose un efecto residual de la obra.
Remoción de cobertura vegetal	
Atropellamientos de fauna silvestre	Este impacto se considera residual debido a que al tratarse de la modernización de un camino y la construcción de un PSV la incidencia de atropellamientos de fauna es un impacto que en la actualidad es bajo y con el emplazamiento del proyecto los atropellamientos aumentarán y persistirán mientras exista la carretera.
Impacto visual por la construcción de la obra	El impacto visual que generará la modernización del Blvd. Francisco Villa es considerado un impacto residual, ya que permanecerán mientras exista la infraestructura vial, de tal manera que se considera un impacto significativo.
Disminución de los valores representativos del paisaje	
Asentamientos humanos irregulares por emplazamiento del proyecto	La proliferación de asentamientos humanos irregulares y el desarrollo habitacional es un impacto residual sin medida de mitigación, aun cuando el proyecto se desarrolla en la zona urbana de ambos municipios.

Como ya se mencionó los impactos residuales se caracterizan por su persistencia, ya que aun cuando se apliquen las medidas de mitigación propuestas el efecto de estos seguirá actuando y persistirá mientras exista el proyecto, sin embargo, existen medidas de compensación, las cuales como su nombre lo dice tienen la finalidad de compensar los impactos que no tienen forma de mitigarse, estas medidas se proponen y se describen en el capítulo VI del presente estudio.

V.6. Impactos acumulativos

Los impactos acumulativos son aquellos efectos en el ambiente que resultan de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad con los que ya generaron otras obras y actividades sobre el mismo componente ambiental o que actualmente se está generando.

El análisis de los impactos ambientales acumulativos debe basarse en la determinación de las desviaciones de la "línea base o cero" originada por efectos aditivos producto de actividades

relacionadas en el SAR, en la inteligencia de que no es suficiente evaluar los impactos ambientales del Proyecto como si este fuera la única fuente de cambio en el SAR, por lo cual es importante determinar los cambios ocasionados en el ambiente en el presente y en el pasado como resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que interactúa el proyecto.

Tabla. Impactos acumulativos identificados para el proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
Uso de bancos de materiales	El proyecto como tal considera el suministro de materiales pétreos para la modernización de la vialidad, es importante mencionar que se priorizará el uso de bancos autorizados por la autoridad ambiental competente. De esta manera este efecto se considera acumulativo por el accionar de las diversas actividades productivas (agregados pétreos) en la región. No existiendo medidas ambientales que controlen o mitiguen su afectación.
Perdida de la cobertura vegetal	El efecto se considera acumulativo ya que el emplazamiento del proyecto motivará la pérdida de cobertura vegetal, favoreciendo su desplazamiento y fragmentación; este impacto es aditivo a la afectación en materia de remoción de vegetación y eliminación de suelo que producen las actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo en la región.
Pérdida de biodiversidad y Reducción de hábitats	Las actividades humanas que se desarrollan a nivel regional han afectado de manera poco significativa la calidad en biodiversidad del ecosistema, en este sentido el efecto y afectación a la biodiversidad motivada por la modernización del Boulevard Francisco Villa, se acumula al que prevalece en la región.
Desplazamiento de fauna silvestre	
Presencia de vegetación ruderal o anual.	La presencia de vegetación ruderal es un impacto acumulativo, ya que este tipo de vegetación encuentra las condiciones necesarias para desarrollarse en zonas impactadas, aunque muchas de estas especies son anuales se considera un impacto acumulativo y es aditivo a la presencia de vegetación ruderal ocasionada por la perturbación a la flora que ocasionan las actividades antropogénicas que se desarrollan en la región.
Asentamientos humanos irregulares.	La proliferación de asentamientos humanos irregulares es un impacto que además de ser residual también es considerado acumulativo, ya que con el emplazamiento de este tipo de proyectos el desarrollo aumenta de manera rápida y desordenada y estos se van acumulando, en especial cuando se trata de proyectos de vías de comunicación.

Al igual que los impactos residuales, para los impactos acumulativos no hay mucho por hacer para mitigarlos, por lo que se proponen algunas medidas compensatorias para este tipo de impacto, las medidas de compensación se describen en el capítulo número VI del presente documento.

V.7. Conclusiones

Derivado del análisis y caracterización de las actividades generadoras de impactos ambientales producto de las etapas que considera la modernización del “**Boulevard Francisco Villa**” se identificaron 35 acciones generadoras de efectos ambientales, siendo en su mayoría actividades irrelevantes ya que predomina en la matriz de valores relativos el color azul, que representa a las actividades de nulo impacto, seguidas de las actividades consideradas de una magnitud baja y

representadas por el color verde, en menor proporción tenemos las actividades representadas por el color amarillo mismas que son consideradas actividades de magnitud moderada y que son atendidas por las medidas de mitigación y compensación ambiental.

Finalmente tenemos las actividades consideradas críticas y representadas por el color rojo, las cuales afectan a los componentes ambientales identificados como de mayor importancia, que, a pesar de presentar una calidad ambiental alta, esto por las condiciones de la zona, son los factores más sensibles a la afectación del proyecto, los cuales son los siguientes: Suelo, Paisaje, Flora e Hidrología superficial, dichas actividades se citan a continuación:

Tabla. Actividades generadoras de impactos ambientales críticos

ACTIVIDAD	NIVEL DE EFECTOS AL MEDIO	CARÁCTER	PROPUESTA DE ATENCIÓN
Manejo e intervención de arbolado	Critico	Adverso	<p>Establecer un programa de manejo e intervención de arbolado que permita preservar aquellos ejemplares arbóreos nativos o de interés biológico, reubicándolos en condiciones adecuadas para promover la prestación de servicios ambientales.</p> <p>Justificar plenamente la remoción o tala de aquellos ejemplares que, por sus condiciones sanitarias, procedencia, vigor y edad no sean susceptibles de trasplante.</p> <p>Ejecutar una compensación con la revegetación o plantación de arboles y/o arbustos nativos dentro de las zonas verdes del área de proyecto.</p>
Desmante	Critico	Adverso	Realizar el desmante por medios mecánicos, resguardar el producto del desmante y procurar su trituración y mezcla con el material producto del despalme para reutilizarse en la conformación de áreas verdes y arrope dentro de la misma superficie de ocupación del proyecto.
Despalme	Critico	Adverso	<p>Resguardar temporalmente y aplicar un manejo y disposición final controlada y adecuada de la totalidad del volumen producto del despalme.</p> <p>Identificar el volumen susceptible de reusó en áreas verdes y disponer el resto en áreas de restauración propuestas por el municipio o en su defecto destinarlos a disposición final en un sitio autorizado.</p>
Afine, relleno y compactación de terreno	Critico	Adverso	Efecto sin medida de mitigación directa, sin embargo, se propone el realizar acciones de compensación mediante la revegetación de las áreas verdes que permitan la captación y

			filtración de agua al subsuelo, así como la retención de humedad y mejoramiento del microclima dentro del área de proyecto.
Reconformación y embovedado de cauce	Critico	Adverso	Aún cuando la naturaleza de la actividad atiende una situación de riesgo, se prevén efectos significativos por la remoción de vegetación, el despalme y el alojamiento de una estructura impermeable que limita la propagación de los servicios ambientales que prestaba el escurrimiento, independientemente del nivel de perturbación que prevalece en el mismo cauce. Sin embargo, se pretende a través de las acciones de compensación revegetar y promover la generación de servicios ambientales en la zona de estudio.

Por lo descrito anteriormente, es posible mencionar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en términos de que los posibles efectos originados por el emplazamiento del mismo no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas presentes en el Área de Influencia (AI) y en el Sistema Ambiental Regional (SAR), por lo cual se concluye lo siguiente:

- La etapa de preparación del sitio y construcción presenta la mayor parte de las actividades y/o acciones generadoras de impactos ambientales, la mayoría de estas actividades son propias de una obra de infraestructura vial, los cuales en su mayoría se consideran compatibles y poco significativos.
- Las principales actividades del proyecto que serán generadoras de impactos ambientales tendrán efectos sobre la el suelo, flora e hidrología por las acciones de desmonte y despalme así como la intervención de arbolado y el embovedado de un cauce, no obstante el nivel de perturbación de la zona se propondrán acciones que garanticen la funcionalidad del ecosistema presente en el SAR.
- Existen impactos ambientales considerados como residuales y acumulativos, derivados de las actividades del proyecto y los cuales serán permanentes y con tendencia aditiva por accionar de los efectos derivados de las actividades antropogénicas que se desarrollan a nivel regional, no obstante, el SAR ha mostrado una gran capacidad de amortiguamiento y asimilación de dichos efectos, motivo por el cual con el desarrollo del proyecto no se prevé que tenga efectos negativos a nivel regional.
- El proyecto cuenta con acciones ambientales propuestas en el Capítulo VI del presente estudio que permitirán prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar según sea el caso los impactos ambientales identificados derivados de las actividades que considera el proyecto en cada una de las etapas de desarrollo, dando certeza y viabilidad al proyecto.
- En general el SAR presenta componentes y procesos ecosistémicos relevantes desde el punto de vista ambiental, social y jurídico, no obstante, dada la naturaleza y ubicación puntual del proyecto, aunado a las medidas y programas ambientales propuestos se concluye que no se contribuye en su alteración.



De manera general, las conclusiones anteriormente mencionadas permiten señalar de manera objetiva que el proyecto no generará impactos ambientales de gran magnitud que fomenten o motiven el desequilibrio ecológico que afecten:

- La existencia y desarrollo del hombre y demás seres vivos
- La integridad y continuidad de los ecosistemas presentes en el área de influencia y en el Sistema Ambiental Regional
- Los bienes y servicios ambientales que los ecosistemas presten a nivel local y regional.

Considerando de esta manera el proyecto de modernización del **Boulevard Francisco Villa**, como un proyecto compatible, factible y viable para su ejecución.





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

Tal como se describe en el capítulo anterior, las obras y actividades del proyecto implican generación de impactos ambientales positivos o negativos, directos o indirectos, acumulativos, sinérgicos, residuales, temporales o permanentes, reversibles o irreversibles, continuos o periódicos sobre el medio físico presente en el Sistema Ambiental Regional (SAR). Dichas alteraciones, se suman al deterioro que ha sufrido el ecosistema derivado de las actividades antropogénicas desarrolladas en la región.

Por ello es necesario aplicar medidas de prevención, mitigación, control y compensación para mantener las condiciones actuales identificadas en el diagnóstico ambiental e incluso mejorarlas a partir de la aplicación de las siguientes estrategias:

1. Identificar las actividades del proyecto que resultan en fuentes de cambio del sistema ambiental.
2. Reconocer todas las medidas ambientales que se pueden realizar para prevenir, evitar, atenuar, mitigar, anular o compensar los impactos negativos significativos producidos por las obras y actividades del proyecto.
3. Establecer indicadores de seguimiento
4. Cumplimiento y desempeño ambiental

Respecto al Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual en su CAPITULO I, Artículo 3ro, fracción XIII y XIV, cita textualmente las siguientes definiciones:

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

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

En referencia a la Guía para la Elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental Regional, elaborada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la cual se integra un apartado de glosario de términos en donde se definen los siguientes conceptos ambientales:

Medidas correctivas: El conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medidas de restauración: Conjunto de acciones que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios



al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

Dicho lo anterior y de acuerdo a la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales derivados de su análisis sistemático y su relación con las etapas que contempla el proyecto de la *Modernización del Boulevard Francisco Villa* se plantean las medidas ambientales específicas de carácter preventivas, de mitigación, correctivas y/o de compensación para aquellas actividades precursoras de impactos críticos propios del proyecto identificadas y clasificadas en el Capítulo V y que a continuación se enlistan:

- Manejo e intervención de arbolado
- Desmante
- Despalme
- Afine, relleno y compactación de terreno
- Reconformación y embovedado de cauce
- Reforestación
- Operación de la vialidad

Mismas que deberán ser planteadas como prioritarias al momento de elaborar las medidas de prevención, atenuación, disminución y compensación. Asimismo, se identifican los factores ambientales que presentan mayores efectos adversos y/o críticos derivado de su interacción con las actividades señaladas en supralíneas, así como su importancia por el grado de conservación y su sensibilidad al medio, mismos que corresponden a:

- Suelo
- Paisaje
- Flora
- Hidrología superficial

Es por esta razón que las medidas planteadas deberán contar con características (objetivas, aplicables, medibles y costeables) que aseguren su ejecución y medición en virtud de ofrecer una garantía de viabilidad durante las etapas preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento de la obra.

Descrito lo anterior, en el presente capítulo se describirán las medidas y acciones de prevención y mitigación que se propone implementar para evitar o reducir los impactos ambientales adversos que podría provocar el desarrollo del proyecto en la Modernización del Boulevard Francisco Villa.

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Atmósfera**

FACTOR: ATMÓSFERA			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Preparación del sitio	Incremento en la generación de emisiones	De acuerdo con el listado de maquinaria y equipo descrito en el apartado II.2.7 del Capítulo II, que corresponde a los requerimientos de personal e insumos que se ocuparán durante la ejecución de la obra, se	Mitigación



		<p>llevó a cabo la estimación de la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para un periodo de hasta doce meses y como resultado se obtuvo que por la operación de la maquinaria y equipo se tendrá una generación total de 7,713.42 ton de dióxido de carbono equivalente (CO_{2e}) anual, además de 100.33 ton de metano (CH_{4e}) y 340.83 ton de óxido nitroso (N₂O_e).</p> <p>Por lo que se establecerá un programa de verificación preventivo de los vehículos de transporte que transitan en los frentes de trabajo o sus alrededores así como la maquinaria utilizada en obra para el control y disminución de emisiones de gases de combustión.</p>	
	<p>Generación de incendios por malezas removidas</p> <p>Contaminación por quema de malezas</p>	<p>Evitar la implementación de fogatas en los frentes de trabajo, así como la combustión maderable con la finalidad de evitar incendios en las inmediaciones de la obra.</p>	<p>Prevención</p>
	<p>Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones</p>	<p>Se prevé que motivado por las actividades de despalme se generarán alrededor de 1,460 m³ de material lo que equivale aproximadamente a 105 acarrees en vehículos de carga de 14 m³.</p> <p>Por lo que se deberá humedecer con agua cruda las terracerías, excavaciones, las áreas de circulación de dicha maquinaria que manipulen materiales pétreos y que sean susceptibles de dispersar partículas a la atmosfera.</p> <p>Mismos que deberán acondicionarse con lonas en buen estado para cubrir dichos materiales y evitar la dispersión al medio.</p>	<p>Mitigación</p>
<p>Construcción</p>	<p>Contaminación por la generación e incremento de emisiones de combustión interna</p>	<p>En virtud de los requerimientos de maquinaria y equipo inferidos durante la ejecución de la obra desarrollados en el Cap. II del presente estudio, en donde se contempla utilizar al menos 4 vehículos de carga (camiones de volteo) y 2 retroexcavadora –</p>	<p>Mitigación</p>





		<p>cargador en virtud de su incidencia de uso y el tipo de combustible: Se pretende implementar un calendario de mantenimiento y servicio de dicha maquinaria y que dichas actividades se realicen en talleres especializados.</p> <p>Incorporar un programa de verificación preventivo de los vehículos de transporte y maquinaria para el control y disminución de emisiones de gases de combustión.</p>	
	Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y demolición	<p>Derivado de las actividades de movimientos de tierras y residuos principalmente de manejo especial, lo que se traduce en 33,395m³ y 2,385 acarreos en vehículos de carga de 14 m³, se deberán humedecer con agua cruda las terracerías, excavaciones, las áreas de circulación de vehículos de carga que manipulen materiales pétreos y que sean susceptibles de dispersar partículas a la atmosfera.</p> <p>Por lo que éstos últimos deberán instalar en cada vehículo de carga lonas en buen estado para cubrir dichos materiales y evitar la dispersión de polvos por dicha actividad.</p>	Mitigación
	Dispersión de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones		
	Dispersión de polvos por el movimiento de material pétreo.		
Operación y mantenimiento	Contaminación por fecalismo al aire libre	<p>Derivado de los requerimientos inferidos de personal a utilizar durante el desarrollo de la obra, misma que contempla 60 trabajadores durante la etapa de preparación del sitio y construcción se vislumbra la instalación temporal de letrinas móviles sanitarias en relación 1:10 trabajadores, con el objeto de evitar el fecalismo al aire libre en las áreas contiguas a los frentes de trabajo y su posible dispersión al medio.</p>	Prevención
	Generación e incremento de emisiones a la atmosfera	<p>Las actividades contempladas en la etapa de <i>Operación y mantenimiento</i> mismas que se refieren a la conservación rutinaria y periódica así como la reconstrucción de obras deterioradas.</p>	Mitigación

		Por lo que será necesario implementar un calendario de mantenimiento y servicio para maquinaria y equipo utilizados en dicha etapa del proyecto.	
--	--	--	--

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Ruido y Vibraciones**

FACTOR: RUIDO Y VIBRACIONES			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Preparación del sitio	Incremento en generación de ruido.	Motivado por los requerimientos de maquinaria y equipo para llevar a cabo la modernización del Boulevard Francisco Villa se prevé el aumento de la emisión de ruido proveniente de fuentes móviles por lo que se contempla implementar límites de velocidad bajo dentro del área de emplazamiento de proyecto con la finalidad de no rebasar los rangos permisibles de ruido en zona urbana. Se recomienda implementar horarios diurnos de trabajo y en zonas de alto índice poblacional cercanas a las áreas de proyecto.	Mitigación
Construcción	Aumento significativo de ruido por uso de maquinaria y demolición de infraestructura existente.	Proporcionar el equipo de seguridad auditivo a todos aquellos trabajadores expuestos a largos periodos de ruido y con base a la normatividad vigente en la materia.	
Operación y mantenimiento	Generación de vibraciones por actividades propias de la obra.		

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Geología**

FACTOR: GEOLOGÍA			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Construcción	Alteración de régimen geohidrológico.	Motivado por las actividades de corte, excavaciones, despilme y desmonte contemplados en proyecto, se propone llevar a cabo acciones de Reforestación o revegetación con 600 ejemplares arbóreos o arbustivos de especies nativas: 100 piezas de <i>Thevetia ovata</i> , 100 piezas de <i>Bauhinia macranthera</i> , 100 piezas de <i>Acacia pennatula</i> , 100 piezas de <i>Parkinsonia aculeata</i> , 100 piezas de <i>Senna polyantha</i> ,	Sin medida
	Rompimiento de la columna estratigráfica.		



		100 piezas de <i>Lysiloma microphyllum</i> con una altura mínima de 1.50 a 2.0 metros y un diámetro de 0.05 m en una superficie aproximada de 3,000 m ² con una distribución simétrica y distanciamiento a cada 6.00 m entre planta y planta.	
	Disposición de residuos de manejo especial en sitio autorizado.	Se recomienda utilizar bancos de tiro autorizados por la SMAOT y contiguos a la obra a una distancia no mayor a 10 Km para la disposición final de los materiales resultantes de cortes, excavaciones y demoliciones.	Mitigación
		Impartición de capacitación y sensibilización en materia de calidad y educación ambiental.	Prevención
	Aprovechamiento de bancos de material cercanos al sitio de proyecto.	De acuerdo al apartado II.2.4.3. <i>Construcción</i> , se prevé disponer de 33,395m ³ de volumen resultante de las actividades de cortes y excavaciones y la demolición de infraestructura existente, lo que representa 2,385 acarrees en vehículos de carga con capacidad de 14m ³ Aunado a ello se requiere el abastecimiento de agregados pétreos y tepetates en una volumetría aproximada de 25,800m ³ en 1,843 viajes en camiones con misma capacidad de carga. Por lo que se recomienda utilizar los bancos de tiro/aprovechamiento más cercanos a la zona del proyecto identificando el denominado "Estación San Francisco" dentro del municipio de Purísima del Rincón como uno de los más viables en el aprovechamiento por encontrarse a 3 Km al noreste de la obra. Por otro lado, el banco de tiro denominado como "La Bufanda" dentro del municipio de San Francisco del Rincón se vislumbra como el que logísticamente hablando más favorable para el acarreo del material de desperdicio por ubicarse a 10.00 km de al sur de la obra.	Mitigación



Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Morfología**

FACTOR: MORFOLOGIA			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Preparación del sitio	Alteración de la morfología y/o relieve del terreno	Este impacto no considera una medida de mitigación pero derivado de su identificación, caracterización y valorización se determinó que la superficie de afectación relacionada con la construcción del eje trocal, glorieta y ramal así como las banquetas y ciclovías laterales, que en conjunto suman una superficie de ocupación de 45,749.84m ² y en virtud de la superficie de aprovechamiento para la plantación así como de su distribución (camellón central con anchos variables) se propone llevar a cabo acciones de Reforestación o revegetación con 600 ejemplares arbóreos o arbustivas de especies nativas (<i>Thevetia ovata</i> , <i>Bauhinia macranthera</i> , <i>Acacia pennatula</i> , <i>Parkinsonia aculeata</i> , <i>Senna polyantha</i> , <i>Lysiloma microphyllum</i>).	Sin medida
Construcción	Abundamiento de material en la zona del proyecto	Las acciones de cortes y/o excavaciones, desmonte, despalme y demolición de infraestructura existente generarán un volumen en conjunto aproximado de 33,395 m ³ lo que se traduce en 2,385 acarrees en vehículos de carga de 14m ³ durante el proceso constructivo del proyecto por lo que se deberá evitar la disposición de dicho material en cuerpos de agua. El volumen específico para las acciones de despalme asciende a 1,460m ³ mismo que podrá ser reutilizado en las labores de revegetación y arroje de la estructura, lo que generaría un decremento de al menos 210 viajes en camiones de carga de 7m ³ evitando así la posibilidad de ser dispuestos dentro de los frentes de trabajo	Mitigación Restauración

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Hidrología Superficial**

FACTOR: HIDROLOGÍA SUPERFICIAL			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Preparación del sitio Construcción Operación	Generación de aguas residuales	<p>Respecto al listado de materiales e insumos inferidos requeridos en la ejecución de la obra descritos en el apartado II.2.7.2 del Capítulo II así como la generación de residuos de alimento, envases, plástico por parte de los trabajadores en una cantidad de 0.001 ton/día o un volumen de 3/L/día/per provenientes de necesidades fisiológicas</p> <p>Por lo que se deberá implementar la instalación de 6 letrinas sanitarias en relación 1:10 trabajadores para el adecuado manejo de dicho residuo y el mantenimiento mediante la contratación de prestadores de servicios especializados.</p>	Prevención
	Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisiones de gases	<p>El proyecto incide en una zona federal de un cuerpo de agua superficial, denominado Arroyo Tres Marías, mismo que a pesar de presentar un grado de deterioro producto de su nivel de azolve y contaminación por el depósito de residuos y descargas sanitarias derivado de los usos antropogénicos, ofrece una cantidad de servicios ambientales, por lo que se contempla el embovedado de 335 metros lineales de dicho cuerpo de agua para contrarrestar las aportaciones de contaminación antrópica existente y conservar las condiciones del factor hídrico.</p> <p>Como complemento a dicha medida se desarrollarán <i>acciones de revegetación</i> con la finalidad de mejorar las condiciones medioambientales favoreciendo los servicios ambientales que actualmente ofrece el factor hídrico.</p>	Mitigación



Contaminación por residuos sólidos urbanos	Se deberá considerar la instalación de un almacén temporal dentro del patio de maniobras de la constructora para el almacenamiento, clasificación, manejo y posterior traslado a un sitio de disposición final. En dicho almacén se deberán habilitar contenedores en virtud del tipo de residuo, con una capacidad de 200L debidamente rotulados y equipados con tapa para evitar su dispersión al medio.	Prevención
Contaminación por residuos de manejo especial		
Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles		
Contaminación de escurrimientos naturales y cuerpos de agua por depósitos de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial		
Abundamiento de material	Las acciones de desazolve del cauce y la reconfiguración de bordos, generará un volumen aproximado de 670 m ³ de suelo orgánico, mismo que se reincorporará en las labores de revegetación y de resultar un excedente en el mismo se deberá implementar el uso de una bitácora de control del acarreo y disposición final del mismo. En virtud de lo anterior y como medida de compensación, se propone llevar a cabo acciones de Reforestación o revegetación con especies nativas de la región (<i>Thevetia ovata</i> , <i>Bauhinia macranthera</i> , <i>Acacia pennatula</i> , <i>Parkinsonia aculeata</i> , <i>Senna polyantha</i> , <i>Lysiloma microphyllum</i>). El cambio en la dinámica del flujo hidráulico es considerado un impacto residual por lo que es resulta un impacto residual, para lo que se proponen las dichas acciones de revegetación.	Prevención Compensación
Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material producto de excavaciones		
Remoción de vegetación.		
Remoción de material orgánico (suelo).		
Obstrucción temporal de flujo hidráulico.		
Incremento de servicios ambientales		
Mejoramiento de microclima		
Integración al paisaje		
Embellecimiento natural		
Contaminación de residuos de manejo especial producto del lavado de las ollas de concreto	Para el desarrollo de la ciclovía, así como la sección de la calzada de la trocal se contempla el suministro de 8,547.4m ³ de concreto premezclado, lo que conlleva una merma del 5% de la totalidad del volumen, que representa 427.37m ³ de desperdicio. Para lo cual se deberá disponer de una superficie desprovista de vegetación y fuera de las zonas de	Prevención



		influencia de cuerpos de agua superficiales para ser dispuestos de manera temporal y su posterior trituración, carga, acarreo y disposición final en un sitio debidamente autorizado por la SMAOT.	
	Contaminación por residuos peligrosos (residuos de emulsión)	Como resultado de las volumetrías excedentes de dicho material, estas podrán ser almacenadas de manera temporal dentro del patio de maniobras de la constructora acondicionándolo según la normatividad vigente en la materia contando con los elementos de seguridad necesarios para dicho fin. De no ser el caso se deberán contratar los servicios de transporte externo, manejo y disposición final.	Prevención

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Hidrología Subterránea**

FACTOR: HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Construcción	Lixiviado de sustancias provenientes del manejo de combustibles	En referencia a la tabla del apartado II.2.7.3 <i>Combustibles</i> del Capítulo II, se enlistan la maquinaria y equipo así como su consumo de combustible, por lo que se propone llevar a cabo las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo, como solventes, pinturas, aceites, etc. Dichos materiales deberán manejarse de acuerdo a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables y en específico en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.	Prevención
	Perdida de humedad por actividades de compactación. Incremento de la humedad y filtración	En virtud de ofrecer una medida de compensación por la disminución de humedad producto de la compactación se propone la ejecución de <i>acciones de Reforestación</i> como aportación del índice de recarga de la hidrología subterránea. Para contribuir a dicha medida se pretende reincorporar el suelo orgánico producto de la limpieza del cauce como aportación de materia orgánica en las acciones de revegetación.	Mitigación Compensación

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Suelo**

FACTOR: SUELO			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Preparación del sitio Construcción	Contaminación por residuos sólidos urbanos	<p>Durante las diferentes etapas contempladas en proyecto se prevé la generación de diferentes tipos de residuos, principalmente RSU y RME. Los primeros se vislumbran sean producidos por las actividades uso y consumo de alimentos, para lo cual se recomienda sean dispuestos en los contenedores de almacenamiento temporal instalados dentro del patio de maniobras de la constructora.</p> <p>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 queden 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.</p> <p>Para el caso de los Residuos de Manejo Especial se recomienda sean depositados en un banco de tiro debidamente autorizado por la SMAOT, según lo propuesto en el apartado 11.2.4.3. <i>Construcción-Aprovechamiento de bancos de tiro y de material-</i> del Capítulo II del presente documento.</p> <p>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</p>	Mitigación
	Contaminación por residuos de manejo especial		
	Contaminación por residuos peligrosos		
	Contaminación por disposición inadecuada de residuos		



	Abundamiento de material en la zona del proyecto	Como medida de control en el manejo del material de excavaciones, se contempla el uso de bitácora de registro como herramienta que permita llevar a buen fin el acarreo, manejo y disposición final de 33,395m ³ de volumetría excedente. Interpretando con ello un mayor control en dichas acciones.	Mitigación
	Remoción de capa edáfica	A consecuencia de la actividad de despalme, se generará un volumen de 1,460m ³ de material orgánico (suelo) considerando una superficie de 16,217.55 m ² y un espesor de excavación de 0.09m. Dicho material es susceptible de reutilizarse en las labores de revegetación, arroyo de estructura de pavimento, conformación de jardineras o bien su disposición final en un banco de tiro autorizado.	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. Solamente se podrá realizar el mantenimiento correctivo de la maquinaria y equipo en la zona de la construcción como lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.	Prevención
	Perdida de humedad por actividades de compactación y conformación de suelo impermeable	Para favorecer la filtración de agua superficial al subsuelo, se propone llevar a cabo <i>acciones de Reforestación</i> con una incidencia de 1 ejemplar por cada 5.00 metros, tomando como referencia que la superficie aproximada para ejecutar dichas acciones es de 3,000m ² .	Sin medida
	Mejoramiento de suelo		
	Incremento de humedad y filtración		
Operación y mantenimiento	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 contenedores que cuenten con tapa, estén pintados y rotulados para un buen manejo de los mismos, para después destinarlos a empresas recicladoras.	Mitigación



Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Clima**

FACTOR: CLIMA			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
	Afectación de microclima por la emisión de gases de combustión	Como medida de compensación a dichos impactos, y en virtud de ofrecer una aportación en los niveles de humedad del medio físico, se plantea ejecutar <i>acciones de reforestación</i> con 600 ejemplares de las siguientes especies: <i>Thevetia ovata</i> , <i>Bauhinia macranthera</i> , <i>Acacia pennatula</i> , <i>Parkinsonia aculeata</i> , <i>Senna polyantha</i> , <i>Lysiloma microphyllum</i> .	Compensación
	Disminución de humedad por actividades de compactación	Se deberán dismantelar las instalaciones provisionales (almacén y patio de maniobras) al finalizar la obra y descompactar la superficie destinada para dichas labores constructivas.	

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Fauna**

FACTOR: FAUNA			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Preparación del sitio Construcción	Generación de fauna nociva por el manejo inadecuado de residuos	De acuerdo al apartado II.2.8 <i>Generación de residuos</i> , se prevé la generación de distintos tipos de residuos, particularmente los de R.S.U. como lo son desechos derivados del consumo de alimentos (platos, servilletas, cucharas, desechos orgánicos, bolsas de plástico, envases de PET, botellas de vidrio, latas de aluminio, cajetillas de cigarros y empaques de comida) lo que trae consigo la proliferación de fauna nociva debido al mal manejo de los mismos. Es por ello que 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	Mitigación

		posterior disposición final en un sitio de confinamiento.	
	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.	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.	Sin medida
Operación y mantenimiento	Atropellamiento de fauna silvestre	Este impacto se considera residual y acumulativo, se propone la implementación de reductores de velocidad y/o señalética de carácter preventivo en aquellos puntos identificados como pasos de fauna para disminuir atropellamientos.	Preventivo

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Flora**

FACTOR: FLORA			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Preparación del sitio	Remoción de vegetación ruderal	La ubicación del proyecto está inmersa en una zona interurbana, caracterizada por sus altos índices de perturbación al medio y, por ende, la proliferación de vegetación ruderal. Es por ello que como medida preventiva se recomienda retirar dicha vegetación en las colindancias de los frentes de trabajo con la finalidad de disminuir los incendios de pastizales.	Prevención
Construcción	Reubicación de ejemplares arbóreos	Se tiene un inventario de 211 ejemplares en los estratos arbóreos o arbustivos de especies nativas e inducidas. Y aproximadamente 10% del total son susceptibles de reubicación en superficies con condiciones favorables para garantizar su desarrollo y readaptación al medio. Dichas acciones deberán ser incluidas en el plan de manejo de arbolado y presentadas ante la	Compensación

		autoridad municipal correspondiente.	
	Disminución de diversidad de especies de flora	Se pretenden ejecutar <i>acciones de reforestación</i> de 600 ejemplares de especies nativas de la región. Algunas especies propuestas son: <i>Thevetia ovata,</i> <i>Bauhinia macranthera,</i> <i>Acacia pennatula,</i> <i>Parkinsonia aculeata,</i> <i>Senna polyantha,</i> <i>Lysiloma microphyllum</i>	Compensación
	Reducción de especies nativas		
	Alteración del paisaje		
	Disminución de servicios ambientales		
	Impacto visual por la intervención arbórea		
	Perdida de naturalidad y belleza		
	Disminución de los valores representativos del paisaje		
	Aprovechamiento de leña	Producto de la geometría propuesta en proyecto, se tendrá la necesidad de intervenir con tala un aproximado del 90% de un total de 211 ejemplares inventariados y clasificados dentro del apartado IV.2.1.2.1. <i>Vegetación</i> del Capítulo IV del presente documento. Por lo que dichas acciones deberán ser contempladas en el Programa de Manejo de Arbolado y del seguimiento y la supervisión ambiental el cual se llevará a cabo a través de un Plan de Vigilancia Ambiental.	Prevención
Operación y mantenimiento	Remoción de vegetación ruderal	Dichos impactos se identifican tanto en la etapa de preparación del sitio y construcción como de operación y mantenimiento. Para este último y por acciones de conservación rutinaria y periódica se contempla el retiro de vegetación ruderal y arvense como medida preventiva en la generación de incendios.	Prevención

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Paisaje**

FACTOR: PAISAJE			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Construcción	Impacto visual por la construcción de la obra	La incorporación de elementos ajenos al medio físico natural como lo es lo contempla el desarrollo de la Modernización del Boulevard Francisco Villa, es por ello que el proyecto intenta atenuar dicho efecto incorporando jardineras y <i>acciones de revegetación</i> en superficies destinadas al camellón central motivando la reincorporación de los elementos paisajísticos.	Sin medida
	Disminución de los valores representativos del paisaje		

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Población**

FACTOR: POBLACIÓN			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Preparación del sitio	Generación de empleo a pobladores de la zona	Para dicha acción se considera un impacto de carácter positivo y significativo, una vez que mediante el desarrollo de la <i>Modernización del Boulevard Francisco Villa</i> se generarán empleos de carácter temporal activando la economía local y por consecuencia el mejoramiento de vida de los habitantes.	Compensación
Construcción	Acceso a mejores servicios e infraestructura básica	Dentro de los alcances del proyecto y a través de la modernización de una vialidad existente, se brindará una mejor infraestructura con espacios revegetados, movilidad incluyente, infraestructura preventiva para abatir o disminuir los riesgos, aumentando la calidad de vida de la población local y metropolitana, así como infraestructura básica de servicios urbanos	
	Mejoramiento de la calidad de vida de la población		
	Modernización de las vías de comunicación	El proyecto corresponde a una infraestructura permanente que dará servicio a diversas colonias y usuarios de la cabecera municipal de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón permitiendo una conectividad ágil y segura en el uso de la misma.	

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Salud Ocupacional**

FACTOR: SALUD OCUPACIONAL			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Preparación del sitio Construcción Mantenimiento	Riesgos laborales	Considerando que el personal humano requerido para llevar a cabo la modernización del Boulevard Francisco Villa en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación estará expuesto a condiciones de riesgos. Se deberá dotarlos de equipo de seguridad e higiene necesarias para prevenir accidentes laborales.	Prevención
		Implementar un programa interno de capacitación en materia de primeros auxilios y protección civil, con la finalidad de concientización y prevención de accidentes.	
		Dentro del almacén temporal y oficinas móviles se deberá contar con un directorio telefónico e información necesaria a tener en cuenta ante alguna emergencia de atención inmediata. Al igual de contar con un botiquín con la instrumentación, medicamento y equipo de atención primaria.	
	Contaminación por fecalismo al aire libre	Durante las etapa constructivas del proyecto, se prevé la incidencia de al menos de 60 trabajadores, con una aportación de 3 L/día/per de generación de heces fecales y aguas residuales. Para lo cual se instalarán letrinas sanitarias móviles en relación 1:10 en virtud de evitar la proliferación de enfermedades respiratorias	Preventiva

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Riesgo Ambiental**

FACTOR: RIESGO AMBIENTAL			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Preparación del sitio Construcción Mantenimiento	Eliminación de puntos de riesgo de inundación.	Se contempla actividades preventivas, tales como el desazolve del cauce y la reconfiguración de bordos, así como la cimbra, armado, colado y embovedado mediante unas losas de concreto hidráulico en una longitud de 335 metros lineales	Prevención

		<p>del escurrimiento de agua superficial.</p> <p>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.</p>	
	Riesgo por manejo de sustancias y residuos peligrosos	<p>Para el caso de 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.</p>	

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Patrimonio Natural y Cultural**

FACTOR: PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Construcción Operación y mantenimiento	Reubicación de ejemplares arbóreos	Con base a la tabla <i>Resumen de las especies de flora que se verán afectadas por el proyecto</i> descrito en el Capítulo IV se identifican 211 ejemplares arbóreos de especies nativas e inducidas. Y aproximadamente 10% del total son susceptibles de reubicación en superficies con condiciones favorables para garantizar su desarrollo y readaptación al medio. Dichas acciones deberán ser incluidas en el plan de manejo de arbolado y presentadas ante la autoridad municipal correspondiente.	Compensación
	Remoción de vegetación	El valor paisajístico que conforma el patrimonio natural es parte de los alcances del proyecto, que con <i>acciones de reforestación</i> se verá favorecido integrando a la zona conurbada espacios de esparcimiento. Por lo que se ejecutarán dichas acciones en compensación por la superficie de afectación de arbolado en una	Compensación
	Remoción de material orgánico (suelo)		
	Perdida de humedad por actividades de compactación y conformación de suelo impermeable.		
Afectación al microclima por la disminución de humedad y emisión de gases.			

	Mejoramiento de la calidad de vida de la población	relación de 1:3 por cada ejemplar intervenido, dando un total de 600 árboles distribuidos proporcionalmente en las áreas destinadas a dicho uso.	
	Asentamientos humanos irregulares	El desarrollo de infraestructura vial es detonante de la instalación irregular de asentamientos. Por lo que no se cuenta con una medida de control para abatir dicho impacto social.	Sin medida

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Economía**

FACTOR: ECONOMÍA			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Preparación del sitio Construcción	Generación de empleo a pobladores de la zona	Para dicha acción se considera un impacto de carácter positivo y significativo, una vez que mediante el desarrollo de la <i>Modernización del Boulevard Francisco Villa</i> se generarán empleos de carácter temporal activando la economía local y por consecuencia el mejoramiento de vida de los habitantes.	Compensación
	Activación de la economía local por compra de insumos y materiales	Respecto al listado de materiales e insumos inferidos requeridos en la ejecución de la obra descritos en el apartado II.2.7.2 del Capítulo, éstos podrán ser separados, clasificados y valorizados para su posterior comercialización, incrementado el ingreso económico de todas aquellas personas que participen en dichas actividades	
	Aprovechamiento económico de subproductos o residuos		

Tabla. Medidas ambientales propuestas para el factor **Sectores Productivos**

FACTOR: SECTORES PRODUCTIVOS			
ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
Operación y mantenimiento	Apertura y acceso a comercialización en mercados locales entre ambos municipios	El construcción de infraestructura vial es detonante en el desarrollo humano, para particularizar, en el ámbito comercial. Con ello, se vislumbra un aumento en la economía local a través de dichas actividades productivas.	Sin medida
	Generación de empleos	Durante la etapa de mantenimiento, se prevé la generación de empleos	



		para brindar una infraestructura vial en óptimas condiciones de operatividad, considerando acciones preventivas y correctivas.	
--	--	--	--

Etapa: Abandono del sitio

El abandono del sitio no se contempla puesto que considerando las actividades de mantenimiento prolongarán la vida útil de la vialidad motivo de la modernización. De ser el caso se deberá desmantelar la infraestructura y restaurar el sitio procurando su re-integración al ecosistema.

VI.1. Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es el documento de información, análisis e interpretación de los parámetros ambientales establecidos en las medidas compensatorias propuestas en el presente Capítulo así como su evolución a través de indicadores ambientales de seguimiento.

Las actividades consideradas críticas y representadas mediante la *Matriz de Interacciones con Banderas Rojas* desarrollada en el Capítulo V del presente documento, mismas que afectan a los componentes ambientales identificados como de mayor importancia los cuales, al presentar una calidad ambiental alta, esto por las condiciones naturales de la zona y su sensibilidad al medio, recibirán los efectos adversos y críticos. Para tales actividades se establecerán indicadores que permitan alertar de la evolución de la calidad ambiental en la zona de influencia del proyecto, así como el monitoreo y control mediante umbrales de alarma.

Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Vigilar la evolución de la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto.
- Evaluar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas.
- Mitigar los impactos durante las etapas de proyecto.
- Definir criterios de evaluación para los indicadores ambientales

Alcances:

- Establecer como complemento a las medidas ambientales, aquellas de carácter particular o específico.
- Realizar un instrumento de temporalidad de la ejecución de las medidas ambientales.
- Proporcionar información acerca de la calidad de las medidas de preservación, protección, prevención y mitigación a ser adoptadas, en el caso de que las aplicadas no sean suficientes.

VI.2. Seguimiento y control (monitoreo)

El Plan de Vigilancia Ambiental considera para su elaboración, las características del medio natural estipuladas en el diagnóstico ambiental del SAR. Los principales puntos de vigilancia y de seguimiento se determinan en relación a los componentes ambientales identificados como de mayor importancia y su sensibilidad al medio.

Sistema de indicadores ambientales.

Considerando que los indicadores son series de variables que poseen significado sintético y permiten cubrir propósitos específicos y que se trata de conjuntos que responden a marcos de referencia y a propósitos específicos, estos permiten medir el desempeño del medio ambiente, en especial respecto al estado y cambios del nivel de calidad ambiental y de los objetivos relacionados.

Los indicadores corresponden a parámetros e índices que permiten evaluar la calidad de los principales elementos ambientales afectados por las actividades resultantes de la construcción de la Modernización, así como sobre la calidad de los componentes ambientales en los que tienen interacción.

A continuación, se describen los indicadores ambientales, así como los parámetros de medición

Tabla. Indicadores ambientales

FACTOR AMBIENTAL DE INCIDENCIA	PARÁMETRO DE MEDICION	INDICADOR DE ESTADO
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Control y manejo de suelo edáfico Nivel de perturbación del suelo 	Volumen de Suelo orgánico
Flora	<ul style="list-style-type: none"> Composición florística Estado vegetativo Grado de cubierta Estado sanitario Estado fenológico Color Medidas emergentes 	Sobrevivencia

Seguimiento ambiental y medidas generales

Las acciones de seguimiento ambiental se llevarán a cabo mediante la aplicación del Plan de Vigilancia Ambiental, que a su vez integra el seguimiento de la aplicación de las medidas y acciones de protección, prevención, corrección, mitigación y compensación ambiental. Los registros realizados permitirán informar a la autoridad competente sobre el cumplimiento ambiental del proyecto durante su ejecución, mantenimiento y operación del mismo, lo cual será mediante la presentación de un informe de cumplimiento ambiental.

Una vez identificadas y categorizadas las medidas de protección, prevención, corrección, mitigación y compensación ambiental propuestas en el presente capítulo y en las condicionantes establecidas por la autoridad ambiental, se elaboraran las Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental, para definir el campo de acción de las medidas y como se llevará a cabo su seguimiento, monitoreo y control.

Tabla. Ficha técnica para las acciones de **Revegetación**

FICHA TÉCNICA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA LAS ACCIONES DE REVEGETACIÓN			
Modernización del Boulevard Francisco Villa			
Etapa:	Preparación del sitio y construcción	Componente:	Flora
Fuente:	Retiro de vegetación por actividades de desmonte, despalme y manejo de arbolado		
Objetivo:	Reforestar con especies nativas		
Descripción de posibles impactos:	Se mejorarán los niveles de servicios ambientales identificados en el diagnóstico ambiental.		
Medida:	Reforestación de 600 ejemplares de especies nativas	Responsable:	Contratista
Periodicidad:	Al inicio y durante el desarrollo de la obra		
Documentación:	Bitácora de acciones de reforestación		
Indicador de realización:	Reforestación con 600 ejemplares plantados		
Indicador de seguimiento de calidad ambiental:	Sobrevivencia del 100% de los ejemplares plantados		
	Reposición de ejemplares dañados		
	Medidas emergentes para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares plantados		
	Monitoreo de la sobrevivencia de los ejemplares plantados		
	Aplicación de fungicidas y enraizadores a los ejemplares plantados		
Umbral de alerta:	Índice < 90%		
Umbral no tolerable:	Índice < 85%		
Punto de inspección:	Sitio de proyecto		
Medidas emergentes:	La contratista deberá reponer la cantidad de ejemplares arbóreos dañados al menos hasta llegar al umbral de alerta		
Calendario de Comprobación			
Actividad		Frecuencia	
Capacitación al personal de la obra		Al inicio de las actividades de reforestación	
Supervisión durante el suministro, colocación, plantación, mantenimiento de especies reforestadas		Continua	

Tabla. Ficha técnica para el componente **Suelo**

FICHA TÉCNICA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA EL COMPONENTE SUELO			
Modernización del Boulevard Francisco Villa			
Etapa:	Preparación del sitio y construcción	Componente:	Suelo
Fuente:	Despalme		
Objetivo:	Reincorporación del suelo orgánico producto de la actividad de despalme		
Descripción de los posibles impactos:	Pérdida de filtración y erosión del suelo		
Medidas:	Disminución del volumen generado en el despalme	Responsable:	Contratista
Periodicidad:	Al inicio y durante la actividad de despalme		
Documentación:	Bitácora de control y manejo de suelo orgánico		
Indicador de realización:	Generación de 1,460m ³ de suelo orgánico producto del despalme		
Indicador de seguimiento de calidad ambiental:	Reutilización de 1,460m ³ de suelo orgánico en acciones de revegetación		
	Revisión e implementación del programa de capacitación en materia de manejo de suelo orgánico		
	Revisión del almacenamiento temporal del volumen de suelo orgánico		
	Revisión de la técnica de reincorporación		
	Revisión del manejo y traslado de material del suelo orgánico sobrante.		
Umbral de alerta:	Índice menor al 100% del volumen de suelo orgánico		
Umbral no tolerable:	N.A.		
Punto de inspección:	Frentes de trabajo en actividades de despalme		
Medidas emergentes:	Se deberá identificar y corroborar las zonas de tiro del volumen faltante para la disposición final del mismo en un sitio autorizado.		
Calendario de Comprobación			
Actividad		Frecuencia	
Revisión de bitácora de control y manejo de suelo orgánico		Durante la etapa de Construcción	

Tabla. Ficha técnica para Plan de Vigilancia Ambiental

FICHA TÉCNICA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA LAS ACCIONES DE REVEGETACIÓN			
Modernización del Boulevard Francisco Villa			
Etapas:	Preparación del sitio y construcción	Componente:	Vegetación Fauna Clima Paisaje
Fuente:	Actividades en la ejecución de la obra		
Objetivo:	Ejecución, verificación y evaluación de las medidas de mitigación, prevención y compensación de medidas ambientales de la MIA-R		
Descripción de posibles impactos:	Se mejorarán los niveles de servicios ambientales identificados en el diagnóstico ambiental.		
Medida:	Seguimiento y monitoreo ambiental	Responsable:	Contratista
Periodicidad:	Al inicio, durante y cierre de la obra		
Documentación:	Bitácora ambiental de obra		
Indicador de realización:	Informe de cumplimiento		
Indicador de seguimiento de calidad ambiental:	Aplicación de riegos a terracerías de los frentes de trabajo		
	Control de emisiones a la atmosfera		
	Control de niveles de emisiones GEI		
	Control de niveles de ruido		
	Ejecución de mantenimiento de maquinaria y equipo		
	Manejo y control adecuado de los RSU		
	Manejo y control adecuado de los RME		
	Manejo y control adecuado de los RP		
	Manejo y control adecuado de combustibles y lubricantes		
	Instalación de letrinas sanitarias móviles		
	Manejo y control de material edáfico producto de la construcción de la obra		
	Control y manejo de la reforestación		
	Manejo de arbolado y protección de ejemplares arbóreos susceptibles a ello		
	Ahuyentamiento de fauna		
	Medición de indicadores ambientales		
	Cálculo de eficiencia		
Reporte de actividades			
Índice de Cumplimiento Ambiental			
Índice de Desempeño Ambiental			
Umbral de alerta:	Índice < 90%		
Umbral no tolerable:	Índice < 85%		
Punto de inspección:	Sitio de proyecto		
Medidas emergentes:	Aplicación de fianza de cumplimiento de obra Solicitud de cambio de responsable técnico de la implementación de medidas ambientales Retención de estimaciones de obra Suspensión parcial y/o total de la obra por incumplimiento de medidas		
Calendario de Comprobación			
Actividad		Frecuencia	
Supervisión ambiental para el seguimiento y control de obra		Preparación del sitio Construcción	

Criterios de Evaluación

Es importante describir los indicadores de cumplimiento ambiental que serán empleados durante el seguimiento ambiental de las obras, para conocer si fueron llevados a cabo con eficiencia, estos indicadores son de control para cada una de las medidas, acciones y programas implementados. Los

indicadores se pueden describir por factor ambiental o medida de mitigación de acuerdo a los siguientes periodos:

- Eficiencia ambiental con un período de evaluación semanal
- Cumplimiento ambiental con un periodo de evaluación mensual
- Desempeño ambiental con un período de evaluación semestral o anual.

Los índices de seguimiento son los indicadores cuantitativos que muestran el nivel del desempeño ambiental del proyecto. Para el proyecto motivo del presente estudio, se considera adecuado utilizar el Índice de Eficiencia de la Medida (e_i) y por medio de criterios de evaluación se puede registrar y presentar la evidencia del cumplimiento de este tipo de medidas.

A continuación se presenta la fórmula para conocer la eficiencia de la medida:

$$e_i = \left(\frac{j}{k}\right) \times 100$$

Dónde:

e= nivel de eficiencia de la medida i

j= número de actividades que se realizaron en el periodo de informe para la medida i

k= número total de actividades a realizar que integran la medida i

Cuando se trata de la ejecución de las medidas establecidas y los programas específicos, se puede obtener un mayor número de datos que midan, muestren y evidencien el éxito de su aplicación. De tal manera que establecen índices adecuados para cada medida a realizar.

En la siguiente tabla se presenta los criterios de evaluación que permitirán calificar el nivel de aplicación de cada una de los indicadores propuestos.

Tabla. Criterios de evaluación

ÍNDICE DE SEGUIMIENTO	CRITERIO
100	Cumple totalmente con la medida, la cual es efectiva y constante.
80	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional.
60	Cumple de manera efectiva la mayor parte de la medida.
40	Cumple parcialmente la medida.
20	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida.
0	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida.
N.A.	No Aplica.

La escala presentada anteriormente pretende proporcionar un valor medible al grado de la implementación de una medida específica que podrá ser desde 0 hasta 100, siendo el valor de 100 la calificación satisfactoria, efectiva y constante, mientras que el valor 0 representa que no se han iniciado las acciones propuestas. Una vez que el proyecto sea puesto en marcha, el responsable del seguimiento ambiental podrá obtener los índices que demostrarán el nivel de cumplimiento ambiental durante las diferentes etapas que considera el mismo.

A continuación se presenta la fórmula para conocer el cumplimiento ambiental de la medida:

$$ICA = \frac{x_{1i}1/1 + x_{2i}2/2 + \dots + x_{ni}n/n}{X}$$

Dónde:

x= número de criterio de evaluación de la medida i durante la actividad j

i= medida

j= actividad

X= número total de evaluaciones por período

Finalmente los indicadores de desempeño mediante los índices de seguimiento miden el logro de los objetivos de las actividades que reflejan el cumplimiento de la misión del proyecto. En este caso, para determinar el Desempeño Ambiental del proyecto se propone utilizar el promedio de las valoraciones dadas a las diferentes medidas a implementar, durante una actividad determinada por la etapa del proyecto. El Índice de desempeño ambiental se calcula con la siguiente formula:

$$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$$

Dónde:

i= medida

j= actividad

M= número de medidas totales del proyecto

Los índices son una herramienta fundamental para el monitoreo y seguimiento de las actividades y/o evaluación de su desarrollo. En el entendido de que la base del seguimiento ambiental, lo constituye el sistema de indicadores e índices ambientales. Las medidas, acciones y programas ambientales serán evaluadas utilizando los siguientes índices y criterios de evaluación:

Tabla. Índices y criterios de evaluación para ejecución de acciones y planes específicos.

PROGRAMA	INDICE UTILIZADO PARA LA EVALUACIÓN DE LA ELABORACIÓN	UMBRAL DE CUMPLIMIENTO REQUERIDO	CRITERIO DE EVALUACION REQUERIDO	UMBRAL DE ALARMA
Acciones de Reforestación	Índice de eficiencia $ei = \left(\frac{j}{k}\right) \times 100$	90-100%	Cumple completamente con la medida, la cual es efectiva y constante.	< 85%
Acciones de Reincorporación del suelo orgánico				
Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental				
Seguimiento Ambiental de medidas				

Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Descrito lo anterior, se describe el desarrollo del programa de vigilancia ambiental, aplicable para el proyecto de la Modernización del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato.

Imagen. Programa de Vigilancia Ambiental

CONCEPTO	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL																								
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	
Acciones de reforestación o revegetación																									
Reporte de actividades																									
Verificación de resultados																									
Evaluación de actividades																									
Informe de cumplimiento																									
Mantenimiento de especies reforestadas																									
Reporte de actividades																									
Verificación de resultados																									
Evaluación de actividades																									
Informe de cumplimiento																									
Ejecución, verificación y evaluación de las medidas de mitigación, prevención y compensación de medidas ambientales de la MIA-R																									
Aplicación de riegos a terracerías de los frentes de obra																									
Control de emisiones a la atmósfera																									
Control de niveles de ruido																									
Control de niveles de emisiones GEI																									
Ejecución de mantenimiento de maquinaria y equipo																									
Instalación de letrinas sanitarias móviles																									
Manejo y control de material edáfico producto de la construcción de la obra																									
Manejo y control adecuado de los RSU																									
Manejo y control adecuado de los RME																									
Manejo y control adecuado de los RP																									
Manejo y control adecuado de combustibles y lubricante																									
Infraestructura de protección y contención de azolves																									
Control y mantenimiento de la reforestación																									
Manejo de arbolado y protección de ejemplares arbóreos susceptibles a ello																									
Ahuyentamiento de fauna																									
Seguimiento y Monitoreo Ambiental																									
Medición de indicadores ambientales																									
Cálculo de eficiencia ambiental																									
Reporte de actividades																									
Índice de Cumplimiento Ambiental (ICA)																									
Índice de Desempeño Ambiental (IDA)																									
Elaboración de informes																									

VI.3. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

De acuerdo al Capítulo VIII *De los seguros y garantías*, puntualmente en el apartado del artículo 51 del Reglamento de la LGEPPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, establece lo siguiente:

La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras pueden producirse daños graves a los ecosistemas. Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:

- I. *Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;*

II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial:

Tomando en consideración lo descrito en el Capítulo IV del presente estudio, el cual corresponde a la descripción del Sistema Ambiental Regional, específicamente en la descripción del medio biótico se observó que dentro del SAR y del AI NO se reportan especies de flora incluidas dentro de alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, existen especies de flora consideradas endémicas, siendo estas las que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla. Especies de flora endémicas a México

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	PRESENCIA	
			SAR	AI
<i>Agave salmiana</i>	Maguey	ENDÉMICA	Presencia	Ausencia
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	ENDÉMICA	Presencia	Ausencia
<i>Marginatocereus marginatus</i>	Órgano	ENDÉMICA	Presencia	Presencia
<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal	ENDÉMICA	Presencia	Presencia
<i>Psittacanthus calyculatus</i>	Injerto	ENDÉMICA	Presencia	Presencia

En cuanto a la fauna se reportan únicamente dos especies consideradas endémicas las cuales fueron registradas tanto en el Sistema Ambiental Regional como en el Área de Influencia. En la siguiente tabla se presenta la información:

Tabla. Especies de flora endémicas a México

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	PRESENCIA	
			SAR	AI
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija de collar	ENDÉMICA	Presencia	Presencia
<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	ENDÉMICA	Presencia	Presencia

De acuerdo con lo anteriormente expuesto y reconociendo que el proyecto de la Modernización del Boulevard Francisco Villa en el municipio de San Francisco del Rincón pretende llevarse a cabo dentro de la zona federal de un cauce, en específico en el denominado como Arroyo Tres Marías es necesario la fijación de un instrumento de garantía por lo que a continuación se justifica la implementación de una fianza ambiental.

Para calcular el costo de las medidas de mitigación, prevención, control y compensación ambiental se consideran las acciones establecidas en los manuales de buenas prácticas de ingeniería ambiental durante el proceso de preparación del sitio y construcción de una obra, asimismo se define una ejecución efectiva de obra en un periodo de hasta 24 meses en concordancia con el tiempo solicitado para la vigencia de la autorización, a este monto se le adiciona lo correspondiente a los costos de ejecución de las medidas condicionadas en la autorización ambiental así como el seguimiento y monitoreo ambiental de la obra, a la suma total del monto se le debe aplicar el factor de la inflación para determinar el monto total de una fianza, no obstante para ello es necesario justificarlo a través de la elaboración del Estudio Técnico Económico correspondiente.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Los pronósticos ambientales regionales son una herramienta que permite representar de manera hipotética los impactos ambientales que ocasionarán las diferentes actividades que se derivan del emplazamiento de un proyecto a los diferentes factores del Sistema Ambiental Regional y desde distintas perspectivas, considerando el estado actual del ecosistema como el punto de partida, mismo que fue definido y analizado en el Diagnóstico Ambiental del capítulo IV del presente estudio.

En este capítulo se realiza un amplio análisis del proyecto para visualizar los posibles escenarios futuros del Sistema Ambiental Regional con o sin el emplazamiento de la obra denominada **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**.

Una vez descrita la naturaleza, características y los alcances del proyecto, así como las condiciones actuales del Sistema Ambiental Regional, el número, efecto y la importancia de los impactos ambientales identificados y las medidas de mitigación, prevención y compensación propuestas en los capítulos anteriores, se llevó a cabo un análisis de tres escenarios distintos, los cuales corresponden a:

1. **Pronósticos del escenario sin proyecto**
2. **Pronósticos del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación**
3. **Pronóstico del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación**

El método que se llevó a cabo para los pronósticos ambientales de los tres escenarios, se realizó en base a la ponderación de los factores ambientales más representativos que se hizo en el capítulo número IV, particularmente en el diagnóstico ambiental, los cuales permiten calificar de una manera rápida el estado de conservación de cada uno de los factores a través del establecimiento de criterios de calidad de los indicadores ambientales.

La ponderación se realizó con la mayor objetividad posible tomando en cuenta la información generada durante las salidas de campo y considerando los efectos del emplazamiento del **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, los cuales se consideran en su mayoría efectos poco significativos.

Los valores que serán utilizados en los factores ambientales se presentan a continuación, que como se mencionó anteriormente fueron tomados del capítulo IV del diagnóstico ambiental, dicha calificación que se le da a cada uno de los factores se hace con la finalidad de tener un valor y poder calificar a cada uno en los tres escenarios y así conocer cuál es técnica, social y ambientalmente la mejor opción.

Tabla. Ponderación de los indicadores ambientales

INDICADOR AMBIENTAL	NIVEL DE CALIDAD	VALOR
Nivel de ruido	0 – 30 decibeles de nivel sonoro en la zona	5
	30–60 decibeles de nivel sonoro en la zona	4
	60-90 decibeles de nivel sonoro en la zona	3
	90-120 decibeles de nivel sonoro en la zona	2
	>120 decibeles de nivel sonoro en la zona	1
	Sin procesos de erosión apreciable	5

Procesos de erosión del suelo	Con escasos procesos de erosión	4
	Con moderados procesos de erosión	3
	Con altos procesos de erosión	2
	Completamente erosionado y degradado	1
Grado de urbanización	Nula presencia de infraestructura	5
	Escasa presencia de infraestructura	4
	Presencia moderada de infraestructura	3
	Con presencia de infraestructura y vialidades de segundo orden	2
	Con presencia de infraestructura y vialidades de primer y segundo orden	1
Calidad del aire	Sin contaminación aparente	5
	Escasamente contaminado	4
	Moderadamente contaminado	3
	Altamente contaminado	2
	Totalmente contaminado	1
Diversidad topográfica	Original	5
	Escasamente modificada	4
	Moderadamente modificada	3
	Altamente modificada	2
	Totalmente modificada	1
Procesos de cambio de uso de Suelo (CUS)	Natural, sin presencia de procesos de CUS	5
	Con escasos procesos de CUS	4
	Con moderados procesos de CUS	3
	Altamente modificado y con procesos que motivan el CUS	2
	Degradado, con elevado procesos de CUS	1
Calidad del agua	Sin contaminación	5
	Ligeramente contaminada	4
	Moderadamente contaminada	3
	Altamente contaminada	2
	Con contaminación extrema	1
Riqueza florística	Diversidad muy alta	5
	Diversidad alta	4
	Diversidad moderada	3
	Diversidad baja	2
	Diversidad muy baja	1
Riqueza faunística	Diversidad muy alta	5
	Diversidad alta	4
	Diversidad moderada	3
	Diversidad baja	2
	Muy baja	1
Calidad del paisaje	Totalmente natural	5
	Altamente natural	4
	Moderadamente natural	3
	Con act. antropogénicas (agricultura, ganadería, uso habitacional)	2
	Completamente degradado	1

Fuente: Elaboración Biol. Juan Pablo Morales Castorena

De tal manera que una vez considerando los factores ambientales más importantes, el nivel de la calidad actual, las etapas que considera el proyecto y las actividades e impactos ambientales identificados por el emplazamiento de la obra, así como la aplicación de las medidas, acciones y programas ambientales, se presentan el estado de los diferentes escenarios.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El escenario **Sin proyecto** considera un diagnóstico ambiental actual del sitio donde se pretende desarrollar el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, de manera que este escenario no considera actividades adicionales a las que se desarrollan actualmente en la zona y de igual manera tampoco son incluidos impactos ambientales adicionales.

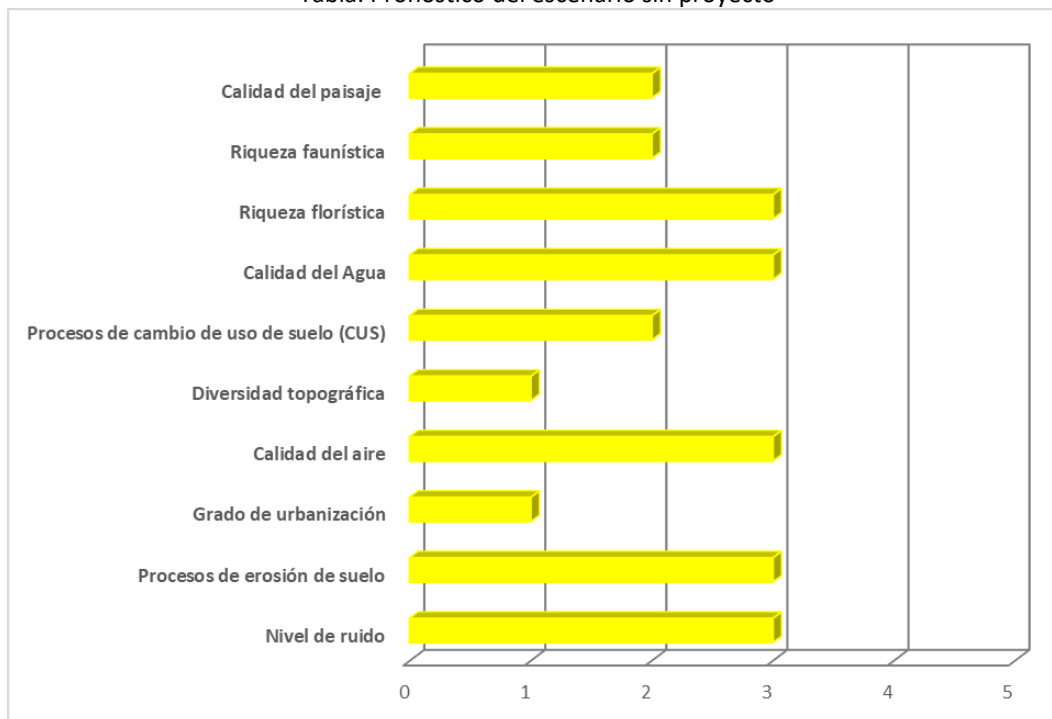
Por lo que se predice los factores ambientales del SAR se mantendrán en su estado original a corto plazo, sin embargo, es posible que en un futuro aumenten las actividades antropogénicas que se desarrollan en la actualidad y que alteran la calidad ambiental de la zona, de manera que puede existir una afectación al ambiente a largo plazo. A continuación, se presenta el análisis de este escenario para el cual el pronóstico es el siguiente:

Tabla. Diagnóstico Ambiental del SAR

INDICADOR AMBIENTAL	VALOR	OBSERVACIÓN
Nivel de ruido	3	De acuerdo con el análisis de ruido elaborado en el presente capítulo, la zona donde se pretende desarrollar el proyecto presenta niveles sonoros que van de 48.20 a 62.10 dB, de manera que se considera moderado.
Procesos de erosión de suelo	3	En la zona se observan moderados procesos de erosión del suelo, por lo que el valor otorgado es de 3.
Grado de urbanización	1	El grado de urbanización del SAR es considerado muy alto ya que dentro del SAR se observa la importante presencia de infraestructura habitacional y vialidades de primer y segundo orden.
Calidad del aire	3	La calidad del aire es considerada moderadamente contaminada, ya que actualmente existe un alto aforo vehicular en la zona, derivado de la importante infraestructura habitacional, de servicios y equipamiento que prevalece, lo que afecta la calidad de este indicador ambiental.
Diversidad topográfica	1	La diversidad topográfica del sitio es considerada totalmente modificada, ya que se han acondicionado campos de cultivo y principalmente desarrollos habitacionales, además se han proyectado vialidades de primer y segundo orden, lo que ha alterado la geomorfología natural del sitio.
Procesos de cambio de uso de suelo (CUS)	2	El cambio de uso de suelo en la zona se considera alto, debido a que se observan actividades agrícolas, así mismo se han desarrollado vialidades de primer y segundo orden e importantes desarrollos habitacionales, lo que en el pasado generó procesos de CUS.
Calidad del Agua	3	La calidad del agua es considerada moderadamente contaminada, ya que se observan arroyos contaminados en el Sistema Ambiental Regional, principalmente por el depósito de desechos sólidos urbanos y de manejo especial.

Riqueza florística	3	La diversidad de flora nativa se considera moderada, esto considerando las especies registradas durante el trabajo de campo.
Riqueza faunística	2	De acuerdo con los trabajos realizados en campo la diversidad de fauna del sitio se considera baja para anfibios, reptiles y mamíferos, mientras que se considera moderada para el grupo de las aves, esto de acuerdo con los índices de diversidad obtenidos.
Calidad del paisaje	2	El paisaje es considerado con presencia de actividades antropogénicas (agricultura, ganadería, uso habitacional), por lo que ha perdido naturalidad, así mismo se observa el desarrollo de importantes vialidades de primer y segundo orden.

Tabla. Pronóstico del escenario sin proyecto



La calidad de los indicadores ambientales que presenta el Sistema Ambiental Regional en el escenario **Sin Proyecto** presenta valores que van de 1 a 3, siendo en su mayoría valores de 3 por lo que la calidad del sitio y el grado de conservación se consideran de baja a moderada.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

El escenario **Con proyecto y sin medidas de mitigación** si considera las obras generadas por el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, pero no las medidas, acciones y programas que protejan los factores ambientales. De manera que se prevé una degradación significativa en la zona, derivadas de las etapas constructivas del proyecto y de la omisión de medidas ambientales de mitigación.

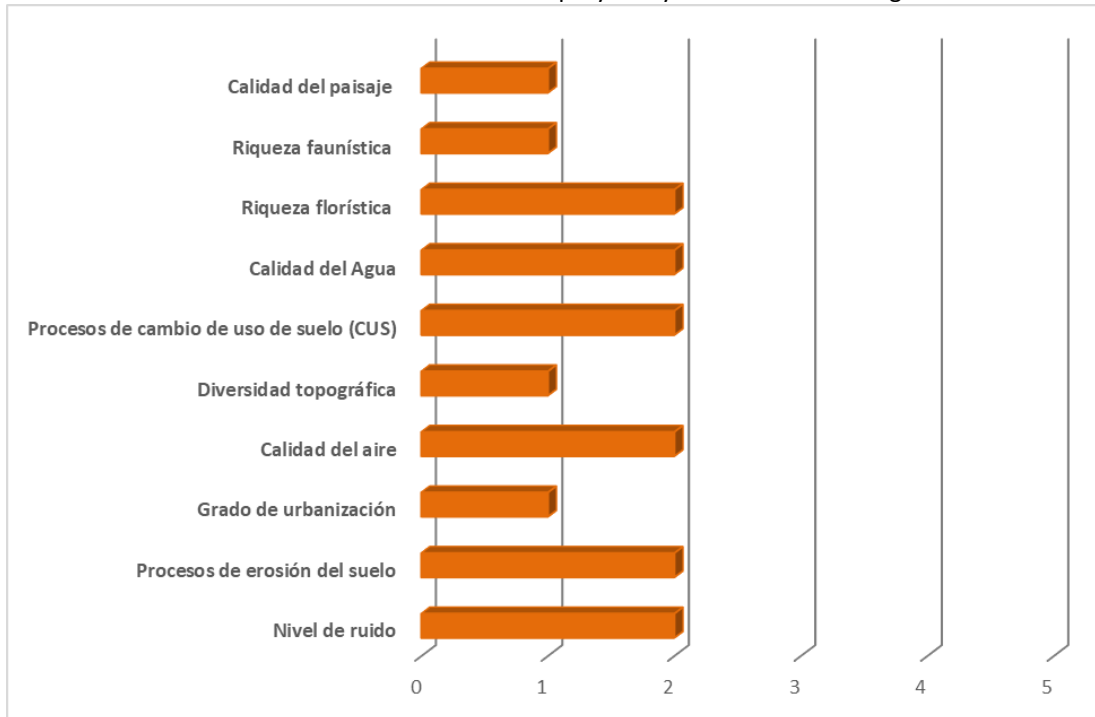
Por lo que se predice los factores ambientales del Sistema Ambiental Regional se verán afectados significativamente a corto plazo. A continuación, se presenta el análisis de este escenario para el cual el pronóstico es el siguiente:

Tabla. Pronóstico del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

INDICADOR AMBIENTAL	VALOR	OBSERVACIÓN
Nivel de ruido	2	El nivel de ruido de la zona donde se pretende construir el proyecto aumentará con el emplazamiento de la obra, principalmente por el uso de maquinaria y equipo, de manera que los decibeles aumentaran posiblemente a los 90 dB.
Procesos de erosión del suelo	2	En la zona se observan escasos procesos de erosión del suelo, con el proyecto puede aumentar la erosión si no se toman medidas ambientales para su protección
Grado de urbanización	1	El grado de urbanización del SAR es considerado alto ya que dentro del mismo se observa importante presencia de infraestructura habitacional y vialidades de primer y segundo orden, con la construcción del proyecto se mantendrá este factor, particularmente por que las vías de comunicación son por naturaleza precursoras de desarrollo.
Calidad del aire	2	La calidad del aire disminuirá por el emplazamiento del proyecto, ya que se elevará el aforo vehicular que prevalece en la zona, además se realizarán diversas actividades durante la construcción de la obra, las cuales afectarán al factor aire, principalmente por el aumento de emisiones de la maquinaria y el equipo, por el movimiento de tierras, así mismo se prevé fecalismo al aire libre por los trabajadores de la obra, por lo que se prevé el proyecto modificará la calidad del aire.
Diversidad topográfica	1	La diversidad topográfica del sitio es considerada totalmente modificada, ya que se han acondicionado campos de cultivo y principalmente desarrollos habitacionales, además se han proyectado vialidades de primer y segundo orden, lo que ha alterado la geomorfología natural del sitio. De manera que la diversidad topográfica del sitio no se verá afectada de manera significativa por la naturaleza del proyecto, ya que éste considera únicamente la modernización de una vialidad existente.
Procesos de cambio de uso de suelo (CUS)	2	El cambio de uso de suelo en la zona se considerada alto, debido a que se observan actividades agrícolas, así mismo se han desarrollado vialidades de primer y segundo orden e importantes desarrollos habitacionales, lo que en el pasado generó procesos de CUS. Sin embargo, el proyecto no considera el cambio de uso de suelo, por eso se prevé que este indicador ambiental se mantendrá tal cual con la ejecución del proyecto.
Calidad del Agua	2	La calidad del agua se prevé puede sufrir afectaciones si no son consideradas las medidas ambientales para proteger los cuerpos de agua de la zona, particularmente el arroyo Tres Marías y la Presa El Barrial, los cuales pueden verse afectados por una contaminación alta.
Riqueza florística	2	La diversidad de flora nativa se considera moderada, esto considerando las especies registradas durante el trabajo de campo, sin embargo, con la implementación del proyecto y la omisión de medidas y programas ambientales, la riqueza florística se verá afectada por la remoción de algunos ejemplares de flora, sin embargo, este impacto se considera poco significativo.
Riqueza faunística	1	De acuerdo con los trabajos realizados en campo la diversidad de fauna del sitio se considera baja para anfibios y reptiles y mamíferos, mientras que se considera moderada para aves, esto de acuerdo con los índices de diversidad aplicados, misma que, aunque de manera poco significativa puede verse afectada principalmente por el ahuyentamiento natural de la fauna y posteriormente por el aumento de los atropellamientos.

Calidad del paisaje	1	El paisaje es considerado con presencia de actividades antropogénicas (agricultura, ganadería, uso habitacional), por lo que ha perdido naturalidad, así mismo se observa el desarrollo de importantes vialidades de primer y segundo orden, sin embargo, con el desarrollo del proyecto se prevé un aumento en el grado de perturbación actual del paisaje.
---------------------	---	--

Gráfica. Pronóstico del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación



El escenario **Con Proyecto y sin medidas de mitigación** representa el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato y la omisión de acciones y medidas de mitigación, donde la calidad de los factores ambientales presentan valores que van de 1 a 2, presentando en su mayoría valores de 2, por lo que la calidad del sitio se prevé disminuirá y la afectación será significativa si no se consideran medidas, acciones y programas ambientales que promuevan la prevención, mitigación, restauración y en su caso la compensación de los efectos ambientales negativos provocados por el proyecto.

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

El escenario **Con proyecto y con medidas de mitigación** considera el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato y la aplicación de acciones y medidas ambientales que promoverán la prevención, mitigación, restauración y en su caso la compensación de los efectos ambientales negativos provocados por la obra, además este escenario considera los siguiente programas ambientales:

- Programa de reforestación
- Programa de manejo e intervención de arbolado urbano
- Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental

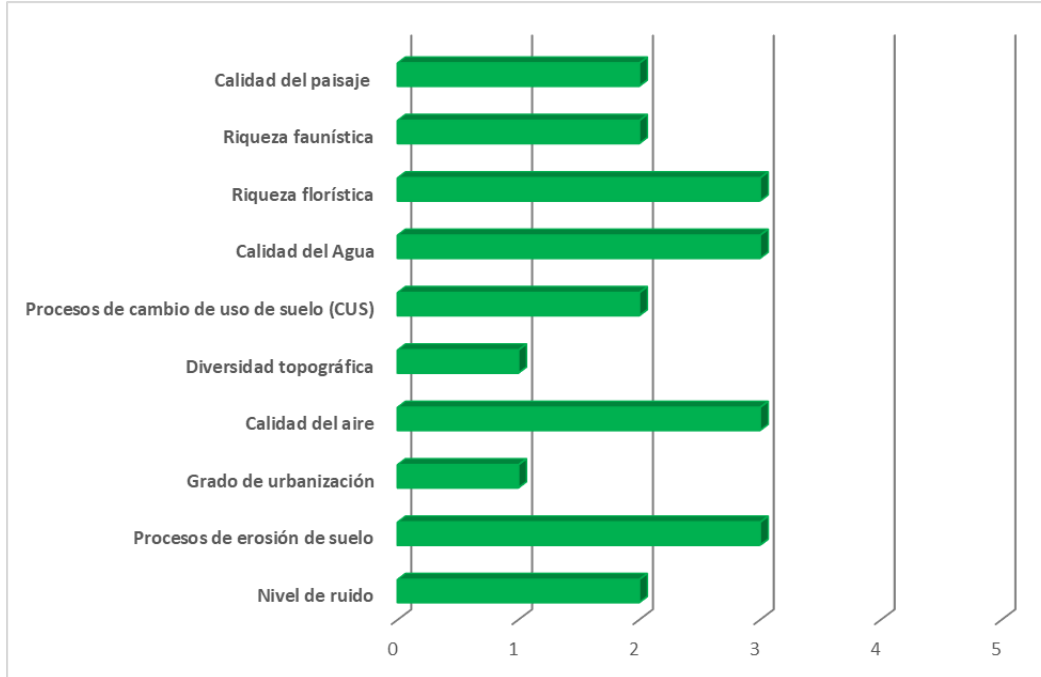
Por lo que este escenario representa un daño poco significativo en la zona, resultado de la aplicación de las acciones ambientales, de manera que se considera como el escenario más favorable de los tres analizados. A continuación, se presenta el análisis de este escenario para el cual el pronóstico es el siguiente:

Tabla. Pronóstico del escenario con proyecto y con medidas de mitigación

INDICADOR AMBIENTAL	VALOR	OBSERVACIÓN
Nivel de ruido	2	El nivel de ruido de la zona donde se pretende construir el proyecto aumentará con el emplazamiento de este, principalmente por el uso de maquinaria y equipo, de manera que los decibeles aumentaran posiblemente hasta los 90 dB, aun cuando se apliquen medidas y acciones ambientales.
Procesos de erosión de suelo	3	En la zona se observan moderados procesos de erosión del suelo, por lo que el valor otorgado es de 3, con el proyecto no se prevé un aumento en los procesos de erosión, además se consideran acciones y medidas ambientales para la protección de este factor ambiental.
Grado de urbanización	1	Este indicador es considerado alto, se prevé un aumento en el grado de urbanización a largo plazo, más aún que el proyecto se refiere a la construcción y modernización de infraestructura vial, las cuales son precursoras naturales del desarrollo.
Calidad del aire	3	La calidad del aire no se verá afectada significativamente siempre y cuando se apliquen medidas ambientales debido a que en la actualidad ya existe un importante aforo vehicular en la zona y el proyecto únicamente considera la modernización de una vialidad existente.
Diversidad topográfica	1	La diversidad topográfica del sitio no se verá modificada significativamente, ya que el proyecto no considera cortes y rellenos significativos, únicamente se considera la modernización de una vialidad existente (Boulevard Francisco Villa).
Procesos de cambio de uso de suelo (CUS)	2	Los procesos de cambio de uso de suelo se consideran fue alto en el pasado, debido a que se observan actividades agrícolas, así mismo se han desarrollado vialidades de primer y segundo orden e importantes desarrollos habitacionales, lo que en su momento generó procesos de CUS. Sin embargo, el presente proyecto no considera el CUS, por eso se prevé que este indicador ambiental se mantendrá tal cual, con la ejecución del proyecto, así mismo se propone un Programa de Reforestación como medida de compensación ambiental.
Calidad del Agua	3	La calidad del agua se prevé se mantendrá aún con la ejecución del proyecto, toda vez que se ejecuten las medidas ambientales propuestas en el capítulo VI, principalmente aquellas relacionadas con la protección de la hidrología superficial y subterránea.
Riqueza florística	3	La diversidad florística se considera moderada debido al número de especies que se desarrollan dentro del SAR, sin embargo, con el emplazamiento del proyecto se pronostica una disminución poco significativa en esta riqueza, para esto se proponen medidas ambientales que permitan la protección de las especies.
Riqueza faunística	2	La diversidad de la fauna se considera baja para anfibios, reptiles y mamíferos, mientras que para el grupo de las aves se considera moderada, sin embargo, con el emplazamiento del proyecto se puede disminuir esta diversidad, para contrarrestar este efecto se propone ejecutar las medidas y acciones ambientales que mitiguen los impactos que afectarán la diversidad faunística.

Calidad del paisaje	2	El paisaje es considerado con presencia de actividades antropogénicas (agricultura, ganadería, uso habitacional), por lo que ha perdido naturalidad, así mismo se observa el desarrollo de importantes vialidades de primer y segundo orden, para no afectar significativamente este factor, se propone la ejecución de un Programa de Reforestación en la zona, lo cual promoverá a largo plazo la recuperación del ecosistema y por consiguiente del paisaje.
---------------------	---	---

Gráfica. Pronóstico del escenario con proyecto y con medidas de mitigación



En el escenario **Con Proyecto y con medidas de mitigación** se observa que la calidad de los factores ambientales presenta valores de 1 a 3, siendo en su gran mayoría valores de 3 por lo que la calidad del sitio se considera de baja a moderada, ya que se observa afectación en algunos de los factores ambientales, que generarán los impactos ambientales catalogados como residuales y/o acumulativos, sin embargo se proponen medidas, acciones y programas de compensación ambiental para mitigar los efectos generados.

VII.4. Pronóstico ambiental

Después de analizar, ponderar y graficar cada uno de los escenarios considerados, los cuales fueron:

1. Escenario sin proyecto
2. Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación
3. Escenario con proyecto y medidas de mitigación compensación

El escenario **Sin Proyecto** representa una buena opción ambientalmente, ya que no se generarán afectaciones de ningún tipo a los factores del medio ambiente adicionales a las que ya existen por las actividades antropogénicas actuales (Actividades agrícolas, actividades e infraestructura de servicios y equipamiento, infraestructura habitacional y desarrollo de vialidades de primer y segundo orden), sin embargo a largo plazo los factores ambientales pueden verse afectados de manera natural por el crecimiento de las actividades antropogénicas que se desarrollan.



A su vez este escenario no considera los beneficios económicos, sociales y principalmente de seguridad que traerá consigo la obra, por lo que este escenario ambientalmente es viable pero socialmente no lo es.

El escenario **Con Proyecto y sin medidas de mitigación** representa el peor escenario en materia ambiental, ya que se considera la construcción del Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, sin tomar en cuenta medidas, acciones y programas ambientales que mitiguen, protejan, restauren y en su caso compensen los daños y los impactos ambientales generados por las etapas y actividades propias de la obra, de tal manera que aun cuando los beneficios sociales, económicos y de seguridad que traerá consigo el proyecto son sumamente importantes, ambientalmente no es una alternativa aceptable.

El escenario **Con Proyecto y con medidas de mitigación** contempla la construcción del proyecto, considerando además la aplicación de medidas, acciones y programas ambientales específicos que contribuyan a la mitigación, restauración y en su caso la compensación de los impactos que se generarán durante las obras y actividades del proyecto. De tal manera que este escenario promueve el desarrollo económico y social de los municipios de Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón, particularmente de las comunidades cercanas al proyecto mediante la generación de empleos, el mejoramiento de las vías de comunicación, la ampliación en la cobertura de los servicios e infraestructura básica; y finalmente se elimina un punto de riesgo que existe para los peatones actualmente en la calle Francisco Villa.

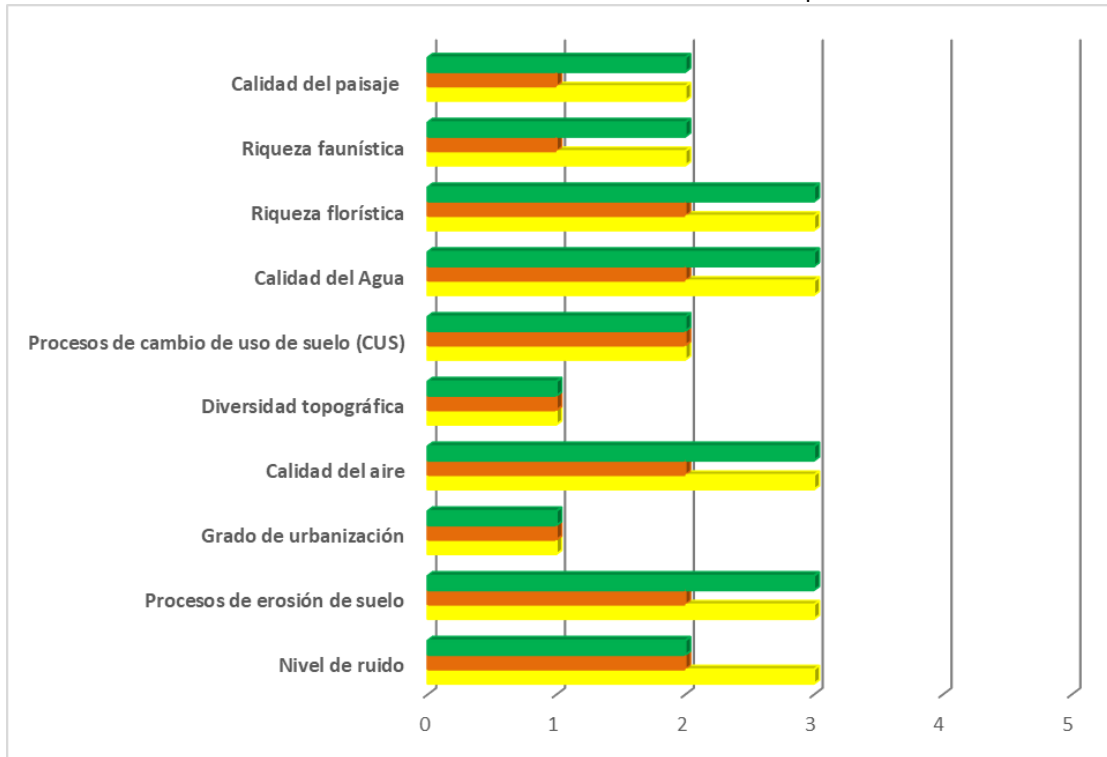
La afectación a los factores ambientales puede disminuirse de manera significativa con la ejecución de medidas ambientales, las cuales se describen en el capítulo VI del presente estudio, asimismo se propone la implementación de los siguientes programas ambientales específicos.

- Programa de reforestación
- Programa de manejo e intervención de arbolado urbano
- Programa de manejo y monitoreo ambiental

Ofreciendo con esto, protección y conservación al medio ambiente y favoreciendo además la recuperación de algunos factores afectados a mediano y largo plazo, tal es el caso de la flora del sitio, la cual a largo plazo puede recuperarse mediante la implementación y el seguimiento de un Programa de Reforestación con especies nativas. Concluyendo de esta manera que el escenario número tres representa la mejor opción y la más viable social, económica y ambientalmente.

En la siguiente gráfica se presenta de forma comparativa los distintos escenarios hipotéticos planteados, así como la forma en la que se verán afectados los factores ambientales del sitio y en cada uno de los diferentes escenarios analizados.

Gráfica. Pronóstico ambiental de los tres escenarios hipotéticos



VII.5. Análisis tendencial de los escenarios

Los escenarios plantean diferentes alternativas hipotéticas hechas a futuro, los cuales ayudan a entender como las decisiones y las acciones que se toman en el presente en materia ambiental pueden influir significativamente a corto, mediano y largo plazo. El escenario tendencial se define como la extrapolación de las tendencias actuales, es decir se interpreta un escenario de acuerdo con lo que se prevé sucederá si las cosas siguen comportándose como en la actualidad.

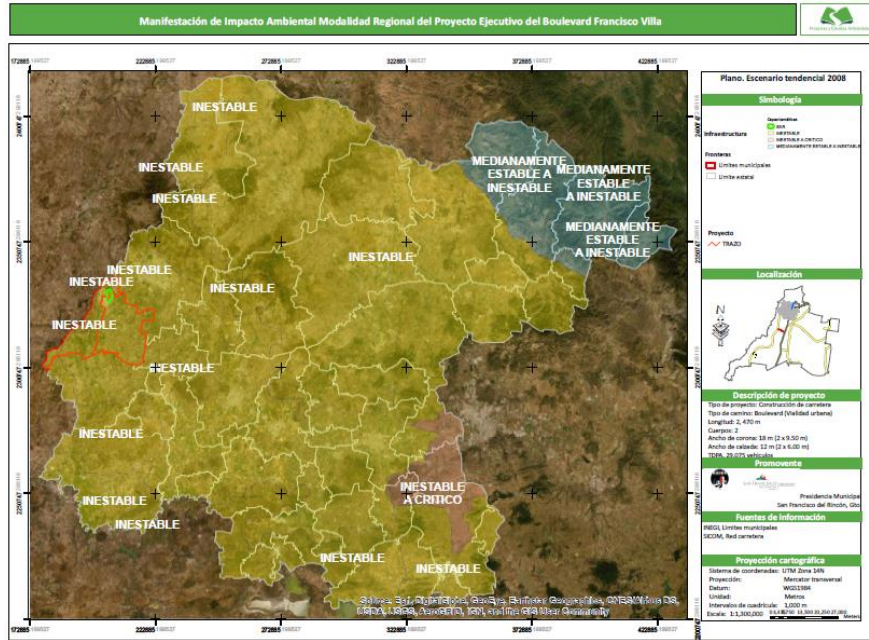
Se realizó un análisis tendencial en éstas tres diferentes escalas de tiempo, considerando los escenarios tendenciales establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el cual es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, esto con la finalidad de fortalecer la valoración de los pronósticos ambientales regionales y evaluar a nivel local y regional el efecto que tendrá el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, a corto, mediano y largo plazo:



Escenario de contexto 2008

Este escenario presenta las características del estado de Guanajuato y en particular el Sistema Ambiental Regional delimitado para el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, en el año 2008, este escenario representa el punto de partida para el análisis tendencial de los escenarios y de esta manera interpretar objetivamente como se ha ido modificando el estado del ecosistema y además valorar qué efecto puede tener el proyecto en diferentes escalas de tiempo.

Plano. Escenario año 2008



El sitio donde se pretende emplazar el proyecto se encuentra clasificada desde el año 2008 como una zona **“Inestable”**, esto posiblemente se deba a la fuerte presión que ejercen las diferentes actividades antropogénicas y productivas que se desarrollan en el estado de Guanajuato y en particular en la zona donde se encuentra ubicado el Sistema Ambiental Regional, entre estas principalmente se encuentran las actividades agrícolas, pecuarias, la urbanización y cambio de uso de suelo, acciones a las que se encuentra sometido desde hace tiempo el estado de Guanajuato.

Una vez conociendo las características que presentaba el estado y en particular la zona donde se pretende emplazar el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, se puede hacer un análisis tendencial de escenarios a corto, mediano y largo plazo, para analizar el efecto que puede tener el proyecto que nos ocupa en una escala de tiempo.

Escenario tendencial a corto plazo (2012)

Este escenario presenta un estado del ecosistema muy similar al que se observa en el año 2008, identificándose un aumento en cuanto a la inestabilidad ambiental en la zona sureste de Guanajuato, ya que pasa de **Inestable a crítico** al nivel **crítico**.

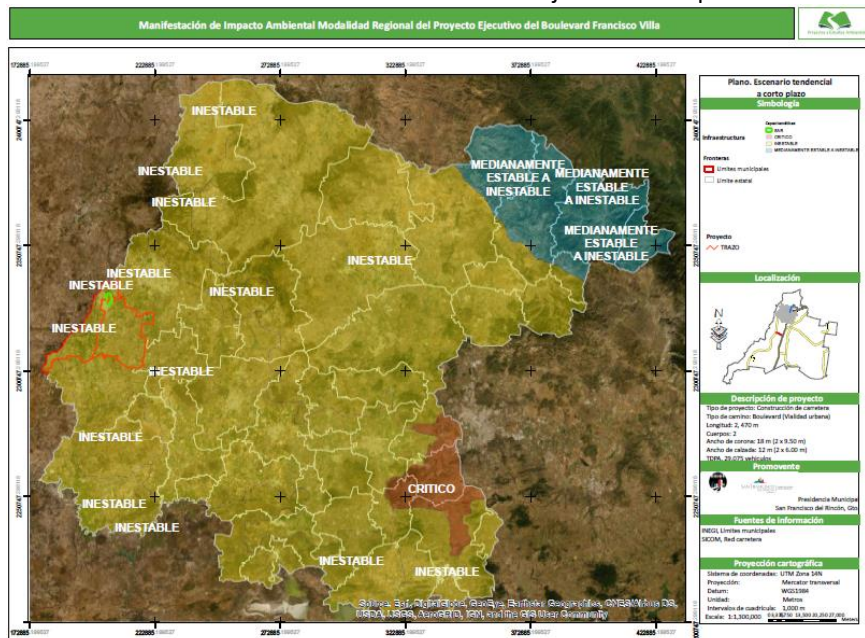
En cuanto a la zona donde se pretende desarrollar el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, el estado del ecosistema se mantiene en el nivel **"Inestable"**, como se presenta en el siguiente mapa temático.

Plano. Escenario tendencial del país a corto plazo año 2012



Fuente: Instituto de Geografía UNAM

Plano. Escenario tendencial del estado de Guanajuato a corto plazo año 2012



Escenario tendencial a mediano plazo (2023)

En este escenario se observa una disminución en cuanto a la estabilidad ambiental del estado, las zonas catalogadas como **Medianamente estables** pasan a la categoría **Inestable**, debido posiblemente al aumento de actividades antropogénicas y productivas que en los últimos años se han intensificado, así como al cambio de uso de suelo al que ha estado expuesto el estado de Guanajuato, este cambio de uso de suelo es promovido principalmente por el aprovechamiento maderable, actividades agrícolas, pecuarias, la urbanización y finalmente por los procesos de erosión a los que se encuentra sometido.

La zona donde se pretende emplazar el proyecto presenta una estabilidad ambiental considerada **Inestable**, de manera que se mantiene como en los escenarios tendenciales descritos anteriormente (Escenario tendencial actual-2008 y Escenario tendencial a corto plazo-2012),

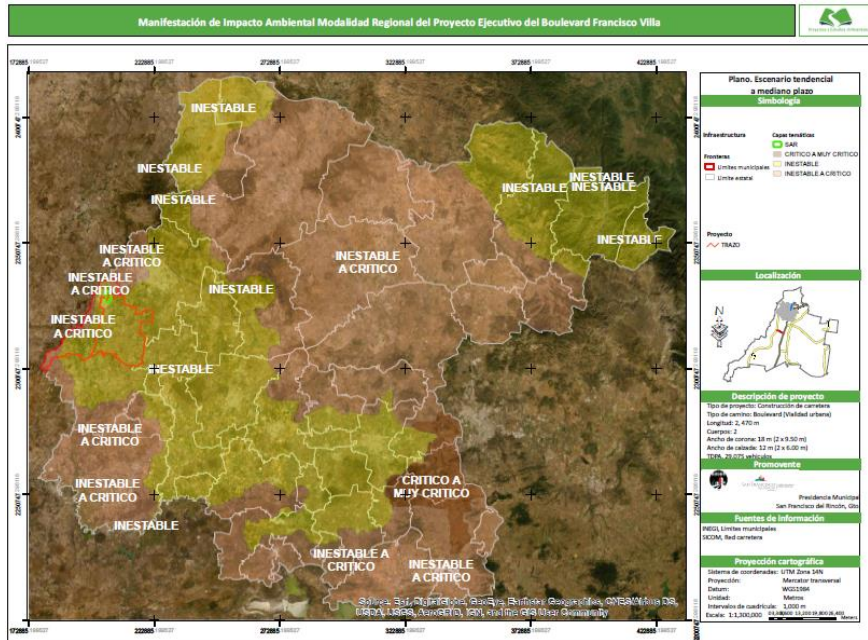
El escenario tendencial del estado y en particular de la zona donde se pretende emplazar el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, se presenta en el siguiente mapa:

Plano. Escenario tendencial del país a mediano plazo año 2023



Fuente: Instituto de Geografía UNAM

Plano. Escenario tendencial del estado de Guanajuato a mediano plazo (año 2023)

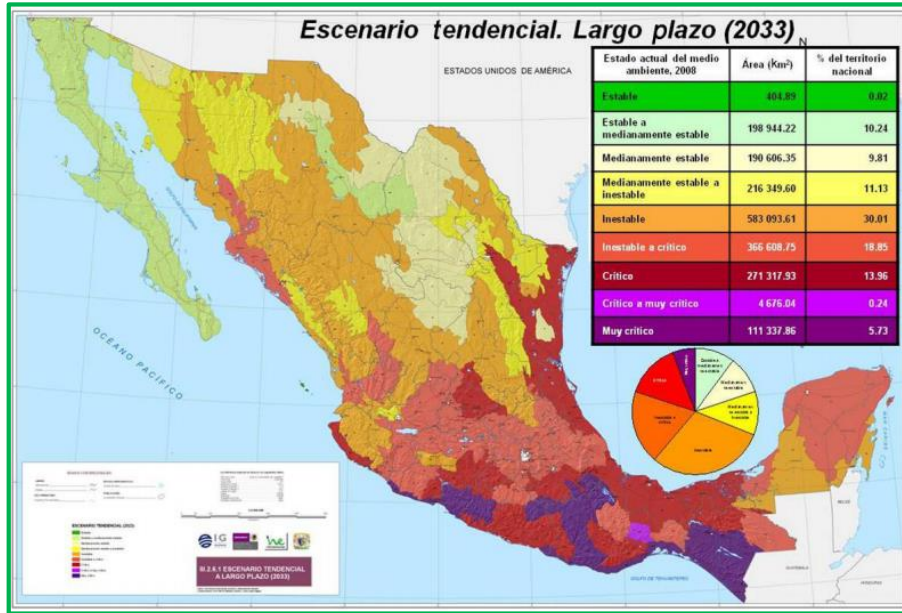


Escenario tendencial a largo plazo (2033)

Este escenario presenta una considerable disminución en la estabilidad ambiental del estado de Guanajuato, donde las zonas que presentaban categorías de **Inestable a crítico** en el año 2023, aumentan a la categoría **Crítico** para el año 2033, esto si la tendencia continúa y no se toman las medidas necesarias que mitiguen la alteración al ecosistema, por otra parte en la zona este de Guanajuato se observa un aumento de categoría a **Muy crítico** en el año 2033, lo cual seguramente es el resultado del desarrollo industrial, el cambio de uso de suelo y la urbanización que crece día con día y de manera desenfrenada en el estado, por lo que se hacen necesarias y urgentes la aplicación de medidas ambientales que actúen de manera local, pero que en conjunto generen un efecto regional en la estabilidad ambiental del estado.

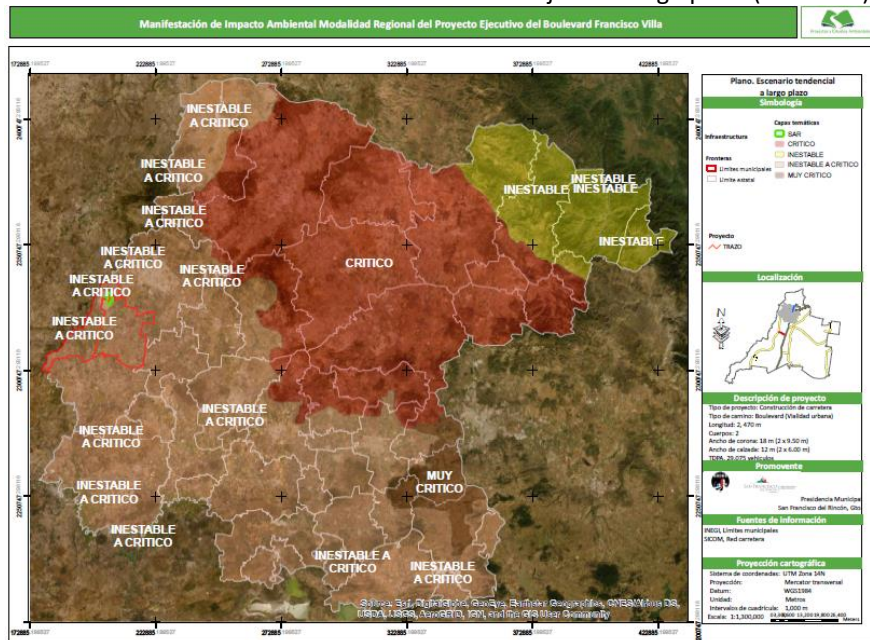
La zona donde se pretende emplazar el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, se vislumbra una disminución en cuanto a la categoría de inestabilidad ambiental del año 2023 al año 2033, es decir pasa de considerarse **Inestable a Inestable a crítico**, tal como se puede apreciar en el siguiente mapa:

Plano. Escenario tendencial del país a largo plazo año 2033



Fuente: Instituto de Geografía UNAM

Plano. Escenario tendencial del estado de Guanajuato a largo plazo (año 2033)



Por lo que se puede concluir que el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, **NO** afectará la estabilidad ambiental de los ecosistemas presentes en el estado, observándose que de acuerdo a los escenarios tendenciales propuestos por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), se vislumbra un deterioro ambiental a mediano y largo plazo en general, resultado de las actividades antropogénicas que se desarrollan y crecen a pasos acelerados en el estado de Guanajuato.

De tal manera que se prevé que aun cuando el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, no se desarrolle, la tendencia muestra un aumento en cuanto a las zonas inestables y críticas del estado de Guanajuato.

Es importante manifestar que la tendencia del deterioro ambiental puede modificarse de manera positiva, tomando decisiones y acciones a corto plazo, las cuales tendrán efecto a mediano y largo plazo, por esta razón en el presente estudio se proponen las medidas, acciones y los programas ambientales considerados necesarios para disminuir, mitigar, reducir y atenuar en lo mayor posible el efecto adverso del proyecto, los programas ambientales específicos propuestos son los siguientes:

- Programa de reforestación
- Programa de manejo e intervención de arbolado urbano
- Plan de manejo y monitoreo ambiental

Los programas ambientales junto a todas las medidas ambientales propuestas en el capítulo VI del presente estudio pretenden disminuir, atenuar, y en su caso compensar los impactos generados por el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, siempre con la finalidad de proteger el medio ambiente y al mismo tiempo ofreciendo certeza y vialidad ambiental del proyecto.

VII.6. Evaluación de alternativas

Dado que el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato** se desarrollará sobre una vialidad existente (Calle Francisco Villa), se desarrolló una propuesta que integre la modernización de la infraestructura vial en apego a la normatividad de Secretaría de Comunicaciones y Transportes, lo cual garantiza una infraestructura vial ágil y segura. De tal manera que no existen diversas alternativas para el desarrollo del proyecto.

Respecto a los procesos y tecnologías, se han seleccionado las mejores para el proceso constructivo, las cuales se describen en el Capítulo II, así mismo para determinar las superficies seleccionadas para el Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato, fueron consideradas las superficies mínimas para diseñar la infraestructura vial, considerando en todo momento la mejor opción que brinde además protección y conservación al medio ambiente.

VII.7. Conclusiones

- a) En el presente Estudio de Impacto Ambiental (MIA-R) se da a conocer de manera detallada la ubicación, el sector, el tipo de proyecto, las dimensiones, superficies y los tiempos de ejecución que se consideran necesarios para llevar a cabo el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, con la finalidad de brindar toda la información disponible para su correcta evaluación.
- b) Se presenta la información detallada del proyecto, como características geométricas, secciones que considera el proyecto, longitudes, superficies de derecho de vía y de ocupación del proyecto, naturaleza, ubicación, montos de inversión, etapas y actividades, así como requerimientos de personal, maquinaria, insumos, combustibles y materiales

calculados que se prevé demandará el emplazamiento del proyecto, además se presenta una estimación de la generación de residuos, gases de efecto invernadero y emisiones que se producirán, todo esto con la finalidad de dar a conocer la magnitud del proyecto e identificar el número de impactos ambientales que se derivan de cada etapa y actividad del mismo.

- c) En el presente estudio se da a conocer que el proyecto se refiere a la modernización del Blvd. Francisco Villa a través de la ampliación de la vialidad actual conformando un camino tipo Boulevard (vialidad urbana) la cual se compone de dos cuerpos separados con un ancho de calzada de 6.00 metros cada uno, ciclovía en cada cuerpo con ancho de sección de 1.50 m, banquetas a cada margen de la vialidad con ancho de 2.00 m y un camellón central con ancho variable, la modernización considera una longitud total de 2, 477.32 ml, tomando en cuenta que los cuerpos poniente y oriente de la troncal es una misma longitud y se adiciona la longitud del ramal de conexión a la calle hacienda de San Fernando y el desarrollo de la glorieta, favoreciendo los movimientos locales de manera ágil y segura, además se da a conocer el origen del recurso destinado para su construcción, el cual cuenta con un financiamiento del 100% del “Fideicomiso de Egresos de la Federación (FIDES)”, por lo cual de acuerdo a lo establecido en el artículo 2 inciso C de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal se encuentra clasificado como una Vía General de Comunicación. De tal manera que en concordancia a lo establecido en el Artículo 28, fracción I y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y el artículo 5, inciso B y R de su REIA se determina que es de competencia federal el trámite para obtener la autorización en materia de impacto ambiental a través de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, por el desarrollo de una vía general de comunicación que tendrá ocupación en la zona federal de un cauce.
- d) Se presenta una vinculación jurídica con todos los instrumentos de Planeación y los Ordenamientos Jurídicos aplicables a fin de sujetarse a los lineamientos de cada Plan, Programa u Ordenamiento con validez oficial de tal manera que el proyecto encuentre la viabilidad jurídica, obteniéndose como resultado de esta vinculación que el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, garantiza la factibilidad ambiental, además que no se observa un lineamiento que se contravenga por la ejecución de la obra; por el contrario se observa compatibilidad con los instrumentos y programas, lo que genera una viabilidad y congruencia jurídica.
- e) Se realizó un análisis ambiental, en el cual se analizaron los componentes bióticos y abióticos del sitio a través de la delimitación de un Sistema Ambiental Regional de 726.37 hectáreas y un Área de Influencia, con la finalidad de predecir y evaluar la interacción de los factores ambientales del SAR con las actividades que considera el proyecto y que son generadoras de impactos. Posteriormente y considerando el tipo de proyecto, se hicieron análisis de riqueza y abundancia de flora y fauna para estimar la afectación sobre estos componentes y a su vez proponer la medidas de mitigación, concluyendo que el SAR y en particular el área de influencia presentan una diversidad y abundancia moderada, donde NO se reportan especies de flora y fauna dentro de alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo si fueron reportadas especies de flora y fauna consideradas nativas y endémicas de México. De tal manera que se propone su protección y conservación mediante medidas y seguimiento ambiental, además se proponen programas específicos (*Programa de manejo e intervención de arbolado urbano, Programa*

de reforestación y PMMA), que disminuyan y compensen el daño ambiental generado por el emplazamiento del proyecto y a su vez contribuyan a la recuperación de los ecosistemas.

- f) El proyecto generará una vía de comunicación segura y accesible que ofrezca una solución a la problemática vial existente en la zona, el proyecto garantizará los movimientos locales y regionales de manera ágil y segura para los habitantes de los municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, por lo que el proyecto ofrecerá una solución integral que favorecerá la movilidad a nivel local y la interconectividad a nivel regional, favoreciendo el desarrollo social y económico de la región. Por estos motivos el proyecto se considera factible y benéfico socialmente.
- g) Se realizó la identificación caracterización y evaluación cualitativa y cuantitativa de las actividades generadoras de impactos ambientales y que se derivan de las etapas que considera el proyecto, esto se hizo mediante la metodología denominada **Matriz de Importancia**, concluyendo que la etapa de preparación del sitio y construcción presenta la mayor parte de actividades generadoras de impactos ambientales, sin embargo éstos en su mayoría son moderados y compatibles, siendo mitigables la mayor parte de ellos.
- h) Se proponen acciones específicas para proteger la fauna y la vegetación natural, aunado a ello la biodiversidad a nivel regional se considera de baja a moderada, sin embargo, con la aplicación de las medidas y los programas ambientales antes mencionados se garantiza que el proyecto no comprometerá la funcionalidad e integridad del ecosistema en particular de la biodiversidad a nivel local y regional.
- i) El proyecto cuenta con acciones ambientales propuestas en el Capítulo VI del presente estudio, así como programas ambientales específicos (Programa de reforestación, Programa de manejo e intervención de arbolado urbano y PMMA), que en conjunto permitirán prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar según sea el caso los impactos ambientales identificados, dando certeza y viabilidad ambiental al proyecto.
- j) En general el Sistema Ambiental Regional presenta componentes y procesos ecosistémicos poco relevantes desde el punto de vista ambiental, social y jurídico, no obstante, dada la naturaleza y ubicación del proyecto no contribuye en su alteración.

Las conclusiones permiten señalar que el proyecto no generará impactos ambientales de gran magnitud que fomenten o motiven el desequilibrio ecológico que afecten:

- **La existencia y desarrollo del hombre y demás seres vivos,**
- **La integridad y continuidad de los ecosistemas presentes en el área de influencia y en el Sistema Ambiental Regional,**
- **Los bienes y servicios ambientales que los ecosistemas presten a nivel local y regional.**

Considerando de esta manera el **Proyecto Ejecutivo del Boulevard Francisco Villa, en el municipio de San Francisco del Rincón, Guanajuato**, como un proyecto compatible, factible y viable para su ejecución.

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

VIII.1. Presentación de la información

En apego a lo establecido en el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán:

- Un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional elaborada.
- Cuatro estudios completos grabados en memoria magnética incluyendo imágenes, planos e información que contemple el estudio. De los cuales uno se destinará a la consulta pública.

VIII.1.1. Cartografía

Todos los mapas y planos temáticos elaborados para el presente estudio fueron diseñados mediante un Sistema de Información Geográfica, empleando el programa ArcGIS 10.2.1 y un GPS de precisión submétrica de la marca Trimble modelo Juno Sb.

Para la elaboración de los mapas se emplearon las capas en formato Shape del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato (SMAOT) y el Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (IPLANEG) entre estas cartas temáticas se encuentran:

- Acuíferos
- Áreas naturales protegidas
- Áreas de Importancia para la conservación de las aves
- Bancos de materiales
- Carta topográfica
- Clima
- Cuenca hidrológica
- Cuerpos de agua
- Cuervas de nivel
- Edafología
- Escurrimientos (arroyos y ríos)
- Geología
- Límites territoriales
- Localidades
- Manchas urbanas
- Microcuencas hidrológicas
- Hidrología superficial
- Hidrología subterránea
- Precipitación
- Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico y Territorial del estado de Guanajuato 2040

- Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial para el municipio de San Francisco del Rincón.
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial para el municipio de Purísima del Rincón.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
- Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión 5 León, Purísima del Rincón, Romita, San Francisco del Rincón y Silao de la Victoria, del estado de Guanajuato.
- Provincia fisiográfica
- Red carretera
- Regiones del estado de Guanajuato
- Regiones hidrológicas prioritarias
- Regiones terrestres prioritarias
- Riesgo por fallas geológicas
- Riesgo por inundación
- Subprovincia fisiográfica
- Subcuenca hidrológica
- Subregiones del estado de Guanajuato
- Temperatura
- Uso de suelo y vegetación serie V

Así mismo para la elaboración de los mapas y planos temáticos se utilizó información digital de apoyo que corresponde a:

- Carta Topográfica F14C41. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
- Ortofotos F14C41. Año 2010. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
- Street View by Google. Año 2019.

En cuanto a los datos geográficos y parámetros de geo-referencia empleados para la elaboración de los planos, estos se describen a continuación:

- Proyección: Universal Transverse Mercator (UTM)
- Datum: World Geodetic System 84 (WGS1984)
- Zona: 14 N
- Escala: se define en cada plano.

VIII.1.2. Fotografías

El reporte fotográfico se presenta en el Anexo IV, en el cual se plasma evidencia fotográfica a través de sitios de control con vistas a los cuatro puntos cardinales como referencia para dar a conocer de una manera más completa las condiciones generales de cada sitio de muestreo.

Asimismo, cada punto o sitio de muestreo cuenta con un análisis de calidad ambiental y paisaje a fin de dar a conocer las condiciones físicas y biológicas del proyecto.



VIII.2. Otros anexos

Los anexos que complementan el presente Estudio de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional se describen a continuación:

- Anexo I.** Responsiva técnica (Carta bajo protesta)
- Anexo II.** Documentación legal del promovente
- Anexo III.** Documentación legal del responsable de la elaboración del estudio
- Anexo IV.** Reporte fotográfico
- Anexo V.** Catalogo y listados de flora y fauna silvestre
- Anexo VI.** Programa de vigilancia ambiental
- Anexo VII.** Planos temáticos del proyecto
- Anexo VIII.** Planos proyecto ejecutivo
- Anexo IX.** Matrices de impacto ambiental

VIII.3. Glosario

Ambiente Natural: Componentes naturales: físicos, biológicos y geológicos, del medio ambiente.

Área de influencia: Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

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

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

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

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

Desarrollo sustentable: Es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.



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

Escenario: Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles, probables y deseables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

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

Especie: Unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etnológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Especie y subespecie endémica: Es aquella especie y subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra únicamente circunscrita a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal.

Ecosistema estratégico: Es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: Son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

Entorno: Es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Estudio de impacto ambiental: Documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: Predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: Es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.



Evaluación Ambiental Regional: Es el proceso de establecer las implicaciones sociales y ambientales acumulativas a nivel regional, de desarrollos multisectoriales, durante un cierto periodo y dentro de una zona geográfica determinada, más allá de su área de influencia directa.

Impactos acumulativos: Efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- La tasa de renovación de los recursos naturales
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación
- La tasa de asimilación de contaminantes

Impactos indirectos: Variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: Posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: Impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: Aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

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

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



Indicador: La palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: Expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: Es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

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

Medidas correctivas: El conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

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

Medidas de compensación: Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio ambiente: Sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Programa de vigilancia ambiental: Consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Región: Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de estos.

Resiliencia: Medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para



reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sustentabilidad: Es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

Vigilancia Ambiental: Plan de seguimiento de la evolución del medio ambiente y de los impactos ambientales, al ejecutarse un proyecto; incluye medidas a aplicar por desviación de lo previsto en la MIA.

VIII.4. Bibliografía

VIII.4.1. Instrumentos de Planeación y Ordenamientos Jurídicos

- Código Penal Federal. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de abril de 2019.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 09 de agosto de 2019.
- Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE). Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (SIANPEG). Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato el 19 de Septiembre del 2000, Año LXXXVIII Tomo CXXXVIII.
- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de Diciembre de 1999.
- Ley de Planeación. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de febrero de 2018.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de junio de 2013.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de Febrero de 2003.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicado en el Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988.



- Ley General de Vida Silvestre. Publicado en el Diario oficial de la Federación el 03 de Julio del 2000.
- Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato (LPPAEG). Ley publicada en el Periódico Oficial del 8 de Febrero del 2000.
- Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040. Actualizado el 02 de marzo de 2018.
- Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2040. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 2019.
- Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET 2040) fue aprobado por el C. Gobernador del Estado de Guanajuato cuya versión abreviada se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato el 02 abril 2019
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 2012. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de septiembre de 2012.
- Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión 5. León, Purísima del Rincón, Romita, , San Francisco del Rincón y Silao de la Victoria. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de enero de 2017.
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial(PMDUOET) para el Municipio de Purísima del Rincón. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de octubre de 2018.
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial(PMDUOET) para el Municipio de San Francisco del Rincón. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 2016.
- Programa Nacional de Infraestructura. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre 2018.
- Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de Febrero de 2005.
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Noviembre del 2006.
- Reglamento de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato 15 de junio del 2012.



- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y al Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Mayo del 2000.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Diario Oficial de la Federación 7 de Septiembre del 2012.

VIII.4.2. Análisis de flora y fauna silvestre

- Anfibios y reptiles de las montañas de Jalisco: Sierra de Quila. Santiago-Pérez, A. L., Domínguez-Laso, M., Rosas-Espinoza, V. C. y Rodríguez-Canseco, J. M. Universidad de Guadalajara, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, COATZIN, SHM A. C. Guadalajara, Jalisco. 227 p. 2012
- Arbustivas Nativas de Uso Múltiple en Guanajuato. Ph.D. T. del Rosario L. Terrones Rincón, T.S. Cristina González Sánchez, M.C. Santa Ana Ríos Ruiz. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). ISBN 968-5580-94-4 Versión electrónica. Enero 2006.
- Aves comunes de la Ciudad de México. Gerardo del Olmo L. Editorial Bruja del Monte, México, D.F. Año 2007.
- Casos prácticos para muestreos e inventarios forestales. Guillermo Carrillo Espinosa. 172 p. 2008.
- Diversidad de mamíferos en cafetales y selva mediana de las cañadas de la Selva Lacandona, Chiapas, México. Cruz Lara, Laura E., Lorenzo, Consuelo., Soto, Lorena., Naranjo, Eduardo., Ramírez, Neptalí. Acta Zoológica Mexicana (n.s.). 20(1): 53-81. 2004.
- Guía de Aves del Charco del Ingenio. Orozco-Uribe, L. C., Vega-Montes de Oca, D. G., Leal-Aguayo, H. J. y Argüelles-Marmolejo, S. 2013. Instituto de Ecología del Estado, El Charco del Ingenio Jardín Botánico. San Miguel de Allende, Guanajuato, México.
- Guía de Campo a las Aves de Norteamérica, Kenn Kaufman. Houghton Mifflin Harcourt. Traducida por Patricia Manzano Fischer. Hillstar Editions L.C. 2005.
- Guía de los anfibios y reptiles de Charco Azul, Xichú, Guanajuato. Adrian Leyte Manrique y Matías Domínguez Laso. ITESI, SHM A.C., y COATZIN, Distrito federal, México. 80p. 2014.
- Estructura Y Diversidad de la Vegetación Arbórea del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. Zarco Espinosa, V., Valdez Hernández, J., Ángeles Pérez, G., y Castillo Acosta, O. Universidad y Ciencia Trópico Húmedo. 26(1):1-17. 2010.

- Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y conservación. Aurelio Ramírez Bautista. 1. ed. Pachuca, Hidalgo, México: Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2009.
- Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Jaime Marcelo Aranda Sánchez. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México. 212 pp. 2000.
- Manejo de fauna silvestre neotropical. Ojasti, J. SIMAB series No. 5. Smithsonian Institution/MAB. 2000.
- Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Gallina Tessaro, S. y C. López González. SEMARNAT, INECC, Instituto de Ecología A. C., UAQ. México. 366 p. 2014
- Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Mostacedo, Bonifacio, Fredericksen Todd S. BOLFOR. Santa Cruz, Bolivia. No. 6. Pp. 1-87. 2000.
- Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Ralph C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. DeSante, B. Mila. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Section, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 44 pp. 1996.
- Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Jaime Marcelo Aranda Sánchez. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Primera Edición, 2012.
- Manual y procedimientos para el muestreo de campo. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Periférico Poniente No. 5360, Col. San Juan de Ocotán. Zapopan, Jalisco, México. 2011.
- Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles. Aguirre León, G. En Manual de técnicas para el estudio de la fauna. (64-83 pp).SEMARNAT, INECC, Instituto de Ecología A. C., UAQ. México. 2014
- Métodos para contar aves terrestres. González García, A. En Gallina-Tessaro, S. y C. López-González. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. (117-126 pp).SEMARNAT, INECC, Instituto de Ecología A. C., UAQ. México. 2014

VIII.4.3. Evaluación del impacto ambiental

- Evaluación de Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea – Ma. Teresa Gómez Villarino. Tercera Edición. Editorial Mundi – Prensa. España, 2013.
- Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Vicente Conesa Fernández - Vítora. Cuarta Edición. Ediciones Mundi – Prensa. España, 2010.
- Guía Práctica para Evaluación de Impacto Ambiental. Erika Berenice Echaury Galván, Hugo Heriberto Sandoval Sánchez. Universidad de Guadalajara. México, Primera Edición, 2004.



- Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Larry W. Canter, Editorial Mc. Graw Hill, México, 1998.

VIII.4.4. Medio socioeconómico

- Síntesis Estadística Municipal de San Francisco del Rincón, Año 2010. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
- Síntesis Estadística Municipal de Purísima del Rincón, Año 2010. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).