MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

INFRAESTRUCTURA PÚBLICA

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA
Y DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"Modalidad particular sin actividad altamente riesgosa"

Estudio y Proyecto Ejecutivo para Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez.

DISEÑO, PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

ING. BALTAZAR EUSEBIO CHÁVEZ VARGAS.

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... 8

I.1 PROYECTO. 8

I.1.1 Nombre del proyecto. 8

I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes del promovente. 8

I.2.2 Representante legal. 8

I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. ..8

I.4 UBICACIÓN DEL PROYECTO. 9

I.5 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS. 16

Preparación del terreno 22

Riego de impregnación y riego de liga. 26

Preparación de la superficie y riego de impregnación 26

Construcción de la carpeta asfáltica 26

Señalamiento vertical y dispositivos de seguridad 29

Preparación de la superficie y riego de impregnación 40

Construcción de la carpeta asfáltica 41

I.6 Indicar los tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 55

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO..... 60

II.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. 60

II.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL. 64

II.2 Programas de Ordenamiento aplicables. 65

II.1.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET). 65

III.1.2 Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo. 80

II.5 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales. 119

II.5.1 Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tolcayuca, Hidalgo. 119

II.5.2. Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Villa de Tezontepec. .120

II.5.3. Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Zapotlán de Juárez. ..121
II.5.3. Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Zempoala, Hidalgo. ..122
II.6 Área Natural Protegida (ANP) ..122
II.7 Normas Oficiales Mexicanas ..122
II.8 Otros instrumentos a considerar son: ..124
II.8.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. ..124
II.8.2 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. ..125
II.8.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. ..127
II.8.4. LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. ..128
II.8.5 Ley General del Cambio Climático. ..129
II.8.6 Ley De Caminos, Puentes Y Autotransporte Federal. ..130
II.9 Localidad(es) con población indígena en las que incide el sitio de intervención del Proyecto y/o su zona de influencia. ..131
III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA. ..132
III.1 Delimitación, descripción, caracterización y diagnóstico de la región ecológica. ..132
Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica ..136
Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto ..136
Aspectos abióticos ..233
Clima. ..234
Geología y geomorfología. ..238
Suelo. ..246
Agua. ..248
Caracterización socioeconómica. ..253
Diagnóstico ambiental ..258
Problemáticas ambientales en la región ecológica ..260
IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN ..262
IV.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales ..262
IV.2 Actividades relevantes ..263

IV.3 Factores ambientales 265
IV.4 Criterios y metodologías de evaluación 267
IV.5 Identificación de los impactos a la Región Ecológica. 271
IV.6 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto 294
IV.7 Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración. 294
IV.7.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. 295
IV.7.2 Medidas preventivas y/o de mitigación. 296
IV.8 Resumen del análisis de los impactos ambientales 307
Impactos acumulativos 310
IV.9 Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos. 311
IV.10 Medidas de compensación y/o restauración ambiental 312
IV.11. Conclusiones 313
V. ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA 315
V.1. Cartografía 315
V.2 Glosario de términos. 315
VIII.3. Bibliografía 323

Índice de tablas

Tabla I.1 Coordenadas UTM del área de afectación de la vialidad. 12
Tabla I.2 Coordenadas UTM del área de afectación del Entronque 1. 13
Tabla I.3 Coordenadas UTM del área de afectación del Entronque 2. 14
Tabla I.4 Parámetros de base con cal hidratada. 18
Tabla I.5 resumen estratificación. 19
Tabla I.6 resumen características bulevar. 20
Tabla I.7 Señalamiento vertical para bulevar de acceso. 21
Tabla I.8 Cuadro de cantidades 52
Tabla I.9 Costos por medidas de prevención, mitigación y/o compensación. 56
Tabla I.10 Costos globales. 57
Tabla I.11 Resumen duración estimada del proyecto. 57
Tabla II.1 Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente. 61
Tabla II.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL 64
Tabla II.3 Unidad Ambiental Biofísica 67
Tabla II.4 Estrategias aplicables para la UAB 121. 67
Tabla II.5 Descripción de las estrategias aplicables a la UAB 121. 67
Tabla II.6 Estrategias aplicables y su vinculación. 70
Tabla II.7 Políticas ambientales y asignación de usos de suelo para el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo en las UGA No. 309, 360 y 361. 81
Tabla II.8 Criterios aplicables al proyecto. 83
Tabla II.9. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tolcayuca, Hidalgo 120
Tabla II.10 Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Villa de Tezontepec. 121
Tabla II.11 Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Zapotlán de Juárez. 121
Tabla II.12 Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Zempoala, Hidalgo 122
Tabla II.13 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto. 122
Tabla II.14 Vinculación con la Constitución Política del Estado de Hidalgo. 125
Tabla II.15 Vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos. 125
Tabla II.16 Vinculación con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos. 127
Tabla II.17 Ley General del Cambio Climático. 129
Tabla III.1. UGAs que comprenden la región ecológica. 132
Tabla III.2. Superficie de Vegetación y/o uso de suelo en las cercanías del área de estudio. 140
Tabla III.3 Especies potenciales de flora y fauna. 141
Tabla III.4 Especies potenciales de fauna 157
Tabla III.5 Coordenadas UTM de los sitios de muestreo. 200
Tabla III.6 Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE) 201

Tabla III.7 Ejemplares de flora y fauna registrados en el sitio de muestreo 1. 203
Tabla III.8 Ejemplares de flora y fauna registrados en el sitio de muestreo 2. 208
Tabla III.9 Ejemplares de flora y fauna registrados en el sitio de muestreo 3. 213
Tabla III.10 Ejemplares de flora y fauna registrados en el sitio de muestreo 4. 218
Tabla III.11 Análisis de biodiversidad. 224
Tabla III.12 Índices de diversidad biológica. 229
Tabla III.13 Especies endémicas y especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 232
Tabla III.14 Emisiones antrópicas dentro del RE 234
Tabla III.15. Indicadores demográficos de la región. 254
Tabla III.16. Características de la población económicamente activa. 255
Tabla III.17. Indicadores educativos de la región. 256
Tabla III.18. Acceso a servicios de salud 256
Tabla III.19. Indicadores complementarios de movilidad y conectividad. 258
Tabla IV.1 Etapas y actividades del proyecto. 264
Tabla IV.2 Descripción de indicadores abióticos de impacto. 265
Tabla IV.3 Descripción de indicadores bióticos de impacto. 266
Tabla IV.4 Descripción de indicadores culturales de impacto. 266
Tabla IV.5 Descripción de otros indicadores de impacto. 266
Tabla IV.6 Simbología para la cualificación de impactos. 268
Tabla IV.7 Criterios de valoración de impacto ambiental 268
Tabla IV.8 Especificación de temporalidad. 269
Tabla IV.9 Tipos de ámbito de acuerdo al impacto. 269
Tabla IV.10 Tipos de frecuencia de ocurrencia. 270
Tabla IV.11Capacidad de recuperación. 270
Tabla IV.12 Tipos de acciones al cambio. 270
Tabla IV.13 Tipos de intensidad. 271
Tabla IV.14 Lista de chequeo. 272
Tabla IV.15 Lista de factores y componentes ambientales aplicables al SA. 273
Tabla IV.16 Impactos ambientales derivados de las actividades de preparación de sitio. 274
Tabla IV.17 Matriz de causa-efecto de la etapa de preparación de sitio. 276
Tabla IV.18 Actividad despalme. 278
Tabla IV.19 Excavaciones 278
Tabla IV.20 Preparación de terreno 279
Tabla IV.21 Impactos ambientales derivados de las actividades de Construcción. 281
Tabla IV.22 Matriz de Causa-efecto para la etapa de construcción. 284
Tabla IV.23 Boulevard de acceso Tolcayuca – Villa De Tezontepec / Téllez 285
Tabla IV.24 Entronque 1 Villa de Tezontepec. 286
Tabla IV.25 Entronque 2 Zapotlán 286
Tabla IV.26 Distribuidor 1 villa de Tezontepec 287
Tabla IV.27 Distribuidor 2 Zapotlán 287
Tabla IV.28 Instalación de Alumbrado público. 288

Tabla IV.29 Impactos ambientales derivados de las actividades de operación y mantenimiento. 289
Tabla IV.30 Matriz de Causa- efecto de la etapa de operación y mantenimiento. 291
Tabla IV.31 Actividad de operación del proyecto. 292
Tabla IV.32 Actividad de mantenimiento del proyecto. 293
Tabla IV.33 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto..... 294
Tabla IV.34 Medidas de mitigación para la etapa de preparación de sitio. 296
Tabla IV.35 Medidas para la etapa de construcción. 301
Tabla IV.36 Medidas para la etapa de operación y mantenimiento. 306
Tabla IV.37Resumen de impactos por la etapa de preparación del sitio..... 307
Tabla IV.38 Resumen de impactos para la etapa de construcción..... 308
Tabla IV.39 Resumen de impactos para la etapa de operación y mantenimiento. 309
Tabla IV.40 Impactos residuales..... 310
Tabla IV.41 Impactos acumulativos del proyecto. 311

Índice de figuras

Figura I.1 Croquis de localización. 10
Figura I.2 Vialidad. 10
Figura I.3 Entronque 1. 11
Figura I.4 Entronque 2. 11
Figura I.5 Características sección tipo. 21
Figura I.6 Entronque y distribuidor 1 Tezontepec de Aldama. 36
Figura I.7 Sección tipo Entronque y distribuidor 1 Villa de Tezontepec. 36
Figura I.8 Entronque y distribuidor 2 Zapotlán. 50
Figura I.9 Sección tipo entronque y distribuidor 2 Zapotlán. 51
Figura I.10 Sección tipo luminarias. 54
Figura II.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 66
Figura II.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo 81
Figura III.1 Delimitación de la RE. 133
Figura III.2 Región ecológica. 134
Figura III.3 Área de influencia del proyecto. 136
Figura III.4 Índice de bio-complejidad forestal. 138
Figura III.5 Uso de suelo y vegetación en la RE. 140
Figura III.6 Especies potenciales de flora. 196
Figura III.7 Especies potenciales de fauna. 197
Figura III.8 Ubicación de sitios de muestreo. 201
Figura III.9 Ejemplo de los transectos realizados. 212
Figura III.10 Abundancia registrada en flora y fauna de los sitios 3 y 4. 225
Figura III.11 Riqueza específica registrada de flora y fauna de los sitios 3 y 4. 226
Figura III.12 Índice de Shannon-Wiener para flora y fauna de los sitios 3 y 4. 227
Figura III.13 Índice de Simpson para flora y fauna de los sitios 3 y 4. 229
Figura III.14 Equitatividad de Pielou para flora y fauna de los sitios 3 y 4. 229
Figura III-15. Clima y estaciones meteorológicas en la RE. 236
Figura III-16. Precipitación mensual promedio. 237
Figura III-17. Temperaturas mínimas, medias y máximas. 237
Figura III-18. Fisiografía del área de estudio. 240
Figura III-19. Geología del área de estudio. 243
Figura III-20. Grado de riesgo por sismos (CENAPRED). 244
Figura III-21. Inundaciones en el área de estudio. 246
Figura III-22 Tipo de suelo del área de estudio. 248
Figura III-23. Hidrología superficial del área de estudio. 251
Figura III-24. Hidrología subterránea del área de estudio. 252
Figura III-25. Municipios y localidades que conforman la RE. 253
Figura III-26. Porcentaje de la población ocupada y desocupada respecto a la PEA. 255
Figura III-27. Condiciones de vivienda y servicios básicos. 257

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

I.1 PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Estudio y Proyecto Ejecutivo para Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez.

I.2 PROMOVENTE.

Secretaría de Infraestructura Pública y Desarrollo Urbano Sostenible.
Gobierno del Estado de Hidalgo.

I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

GEH690116NV7

I.2.2 Representante legal.

Ing. Rubén Llaguno Morales
Director General de Estudios y Proyectos
Secretaría de Infraestructura Pública y Desarrollo Urbano Sostenible
Gobierno del Estado de Hidalgo

I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Ex centro Minero Edificio 2B, Sótano, Boulevard Felipe Ángeles Km 93.5, Col. Venta Prieta, Pachuca de Soto, Hgo., CP 42080., Tel. 7717178000 Ext 8630. Correo electrónico: ruben.llaguno@hidalgo.gob.mx

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

I.3.1 Nombre o Razón Social

Ing. Baltazar Eusebio Chávez Vargas.
DISEÑO, PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

I.3.2 Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental.

Biól. Marco Noé Yáñez Dávila
[redacted]

I.3.3 Correo(s) electrónico(s)

[redacted]

I.4 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Entidad federativa	Hidalgo	**Municipios**	Zapotlán de Juárez Zempoala Villa de Tezontepec Tolcayuca
Calle y número, código postal y localidad.	El proyecto vial inicia en la carretera de acceso a la cabecera de Villa de Tezontepec y concluye en la carretera acceso a Jaguey de Téllez.		

El proyecto comprende la construcción de una vialidad y dos entronques, a continuación, se presentan los planos de ubicación de cada uno de los polígonos de afectación, así como sus respectivos vértices.

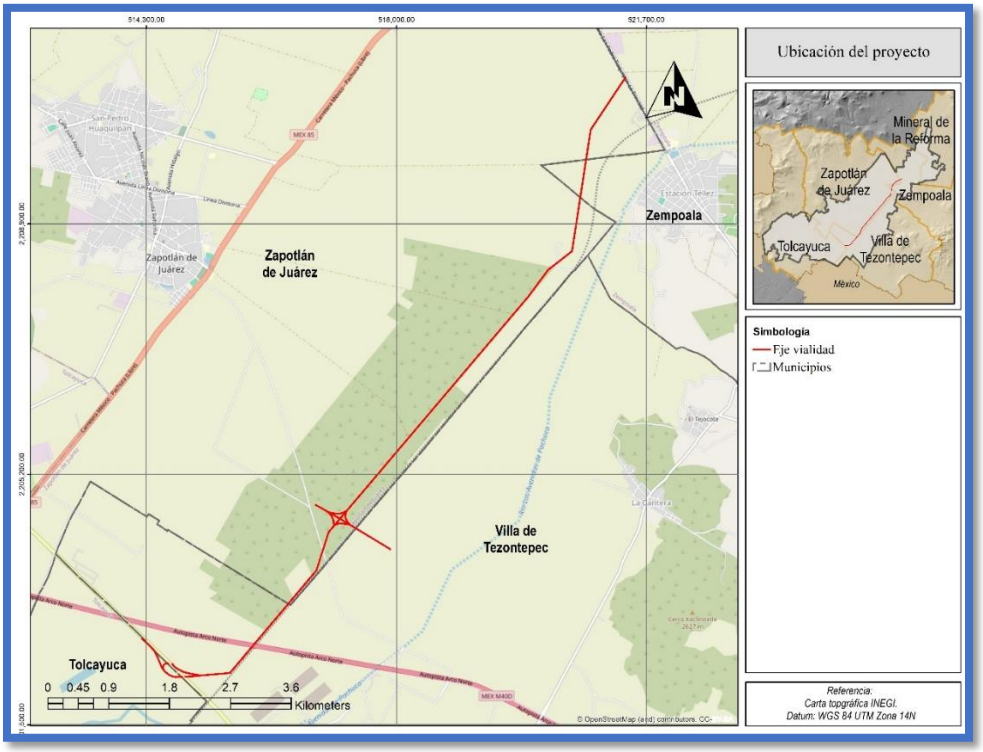


Figura I.1 Croquis de localización.

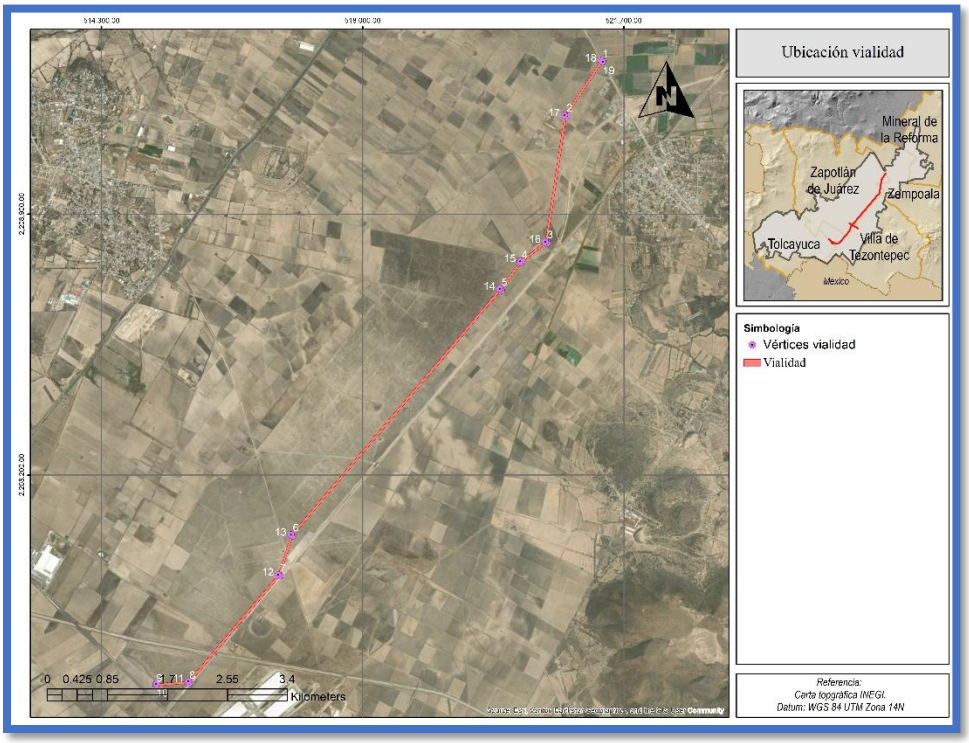


Figura I.2 Vialidad.

[redacted]

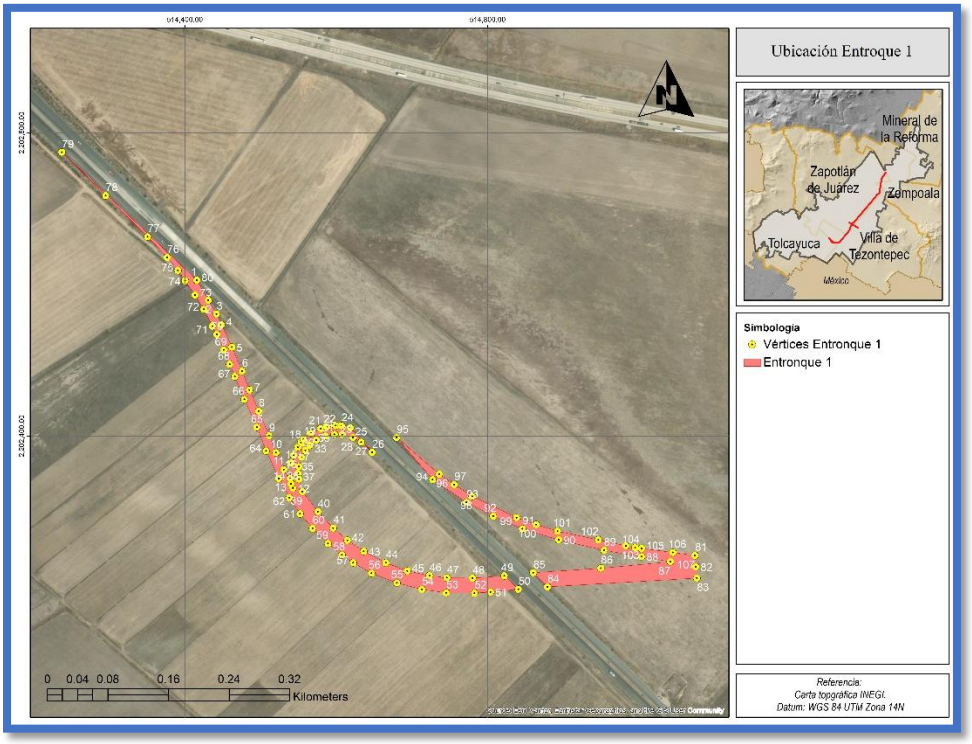


Figura I.3 Entronque 1.

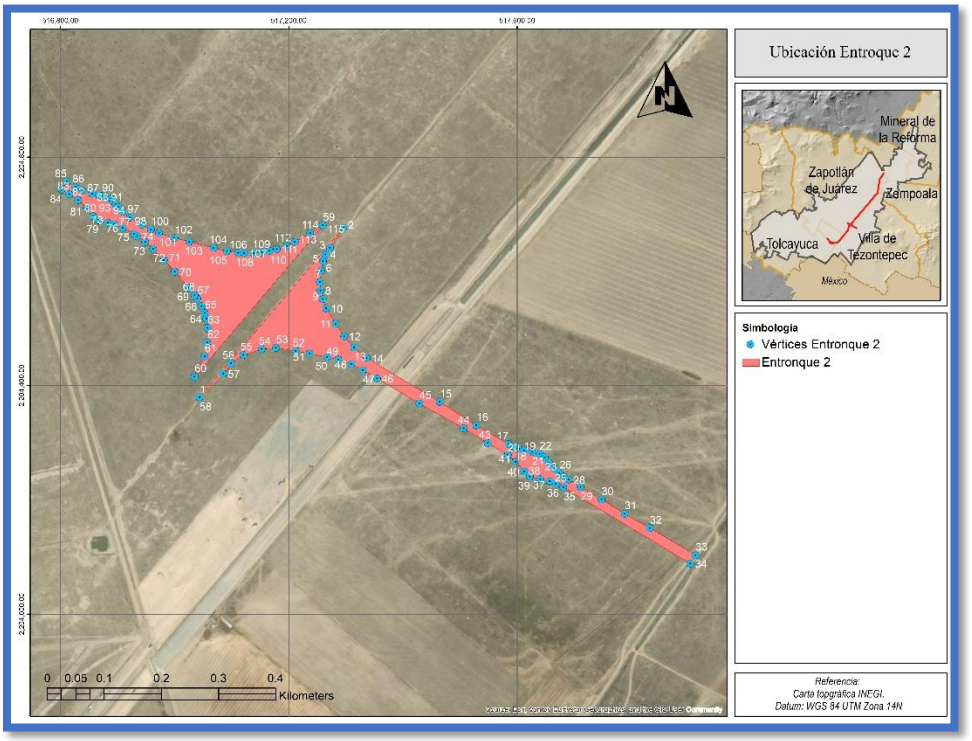


Figura I.4 Entronque 2.

[redacted]

Las coordenadas UTM de referencia del proyecto y dimensiones se muestran a continuación:

Tabla I.1 Coordenadas UTM del área de afectación de la vialidad.

Vértices	Coordenadas Y	Coordenadas X	Vértices	Coordenadas Y	Coordenadas X
1	521405.124	2211059.292	11	515526.892	2202282.077
2	520891.624	2210288.688	12	516800.572	2203789.557
3	520616.244	2208490.469	13	516981.586	2204356.511
4	520257.222	2208210.945	14	519940.215	2207842.051
5	519967.645	2207820.281	15	520231.950	2208235.627
6	517012.798	2204339.197	16	520583.756	2208509.531
7	516831.798	2203772.283	17	520858.200	2210301.646
8	515544.232	2202248.369	18	521375.998	2211078.700
9	515076.831	2202210.426	19	521405.124	2211059.292
10	515073.999	2202245.312			



Tabla I.2 Coordenadas UTM del área de afectación del Entronque 1.

Vértices	Coordenadas		Vértices	Coordenadas	
	Y	X		Y	X
1	514415.816	2202605.720	55	514680.297	2202206.440
2	514431.119	2202579.369	56	514646.725	2202219.307
3	514441.791	2202561.102	57	514622.607	2202233.050
4	514448.428	2202547.041	58	514607.667	2202243.411
5	514462.077	2202517.502	59	514589.392	2202258.542
6	514475.568	2202485.776	60	514568.817	2202278.463
7	514485.425	2202460.832	61	514552.217	2202297.579
8	514497.579	2202433.177	62	514538.389	2202318.898
9	514511.343	2202400.364	63	514524.278	2202343.995
10	514520.586	2202378.289	64	514507.401	2202380.619
11	514530.871	2202356.025	65	514495.231	2202411.688
12	514543.016	2202331.567	66	514478.718	2202448.517
13	514540.512	2202337.190	67	514466.146	2202478.741
14	514539.050	2202344.251	68	514459.306	2202494.891
15	514540.873	2202364.735	69	514451.397	2202513.824
16	514543.815	2202375.092	70	514442.497	2202534.519
17	514549.228	2202385.321	71	514436.600	2202545.122
18	514553.581	2202391.488	72	514425.176	2202567.242
19	514557.059	2202395.981	73	514413.583	2202586.106
20	514566.917	2202403.619	74	514400.413	2202604.979
21	514579.573	2202409.972	75	514390.965	2202618.664
22	514587.597	2202411.949	76	514376.707	2202635.822
23	514599.307	2202413.936	77	514350.838	2202663.120
24	514606.976	2202413.694	78	514295.374	2202717.327
25	514618.933	2202410.965	79	514237.638	2202774.574
26	514647.662	2202378.810	80	514415.816	2202605.720
27	514633.190	2202392.027	81	515074.201	2202242.820
28	514622.265	2202398.081	82	515075.278	2202227.800
29	514608.107	2202402.154	83	515076.629	2202212.918
30	514597.585	2202402.314	84	514879.171	2202201.271
31	514585.608	2202400.264	85	514860.487	2202219.801
32	514573.967	2202394.602	86	514949.780	2202225.868
33	514565.161	2202387.963	87	515041.563	2202234.442
34	514559.454	2202381.312	88	515003.659	2202241.066

Vértices	Coordenadas		Vértices	Coordenadas	
	Y	X		Y	X
35	514554.281	2202372.276	89	514953.889	2202249.484
36	514550.873	2202359.801	90	514894.309	2202263.233
37	514549.792	2202351.135	91	514846.168	2202277.727
38	514550.761	2202343.349	92	514807.463	2202294.398
39	514555.409	2202326.984	93	514772.136	2202312.615
40	514575.832	2202300.346	94	514727.553	2202342.756
41	514596.082	2202278.663	95	514679.964	2202398.086
42	514614.842	2202262.693	96	514736.145	2202350.036
43	514636.408	2202247.994	97	514756.066	2202336.119
44	514665.796	2202232.945	98	514779.603	2202320.821
45	514694.099	2202222.246	99	514838.443	2202292.541
46	514723.183	2202215.943	100	514864.329	2202283.433
47	514746.432	2202213.205	101	514892.472	2202274.869
48	514780.363	2202212.793	102	514946.609	2202263.297
49	514822.181	2202215.854	103	514983.182	2202255.423
50	514840.700	2202198.066	104	514994.999	2202253.103
51	514803.955	2202194.561	105	515003.514	2202251.916
52	514782.856	2202192.987	106	515045.089	2202246.695
53	514745.442	2202193.294	107	515074.201	2202242.820
54	514713.430	2202197.788			

Tabla I.3 Coordenadas UTM del área de afectación del Entronque 2.

Vértices	Coordenadas		Vértices	Coordenadas	
	Y	X		Y	X
1	517043.777	2204379.556	59	517260.018	2204680.667
2	517295.939	2204676.626	60	517035.150	2204415.752
3	517272.437	2204641.405	61	517052.587	2204451.426
4	517264.452	2204629.834	62	517057.523	2204475.509
5	517260.238	2204618.030	63	517058.116	2204501.023
6	517256.999	2204601.462	64	517055.803	2204517.431
7	517254.566	2204581.692	65	517052.856	2204527.259
8	517255.646	2204566.812	66	517047.489	2204539.222
9	517260.020	2204551.588	67	517039.919	2204552.580
10	517265.804	2204535.260	68	517035.324	2204558.554

Vértices	Coordenadas		Vértices	Coordenadas	
	Y	X		Y	X
11	517282.415	2204508.548	69	517025.346	2204571.628
12	517297.151	2204486.526	70	517000.631	2204599.519
13	517314.494	2204466.994	71	516981.570	2204619.710
14	517336.987	2204448.134	72	516962.407	2204639.712
15	517464.689	2204371.503	73	516948.630	2204651.418
16	517528.861	2204330.446	74	516934.246	2204661.714
17	517585.220	2204297.739	75	516928.795	2204665.894
18	517595.941	2204292.379	76	516909.690	2204676.198
19	517603.894	2204289.351	77	516894.453	2204682.416
20	517612.713	2204286.676	78	516883.007	2204685.309
21	517626.811	2204283.942	79	516866.693	2204689.826
22	517639.665	2204280.376	80	516857.234	2204696.662
23	517648.827	2204274.492	81	516845.850	2204710.957
24	517656.445	2204265.104	82	516830.913	2204724.779
25	517666.050	2204254.833	83	516815.753	2204735.108
26	517674.511	2204246.905	84	516802.515	2204743.018
27	517681.756	2204240.840	85	516811.091	2204756.907
28	517690.455	2204235.600	86	516826.530	2204747.796
29	517711.577	2204222.704	87	516838.752	2204741.735
30	517748.304	2204200.746	88	516855.485	2204736.077
31	517788.738	2204175.706	89	516867.400	2204733.199
32	517832.934	2204150.630	90	516872.821	2204732.005
33	517912.754	2204103.309	91	516880.411	2204730.677
34	517903.859	2204088.659	92	516885.019	2204728.487
35	517681.228	2204221.921	93	516888.180	2204727.184
36	517668.147	2204228.413	94	516892.052	2204723.171
37	517657.224	2204232.368	95	516896.618	2204717.841
38	517640.881	2204236.391	96	516901.014	2204712.922
39	517622.603	2204240.903	97	516909.208	2204704.485
40	517612.462	2204249.936	98	516921.878	2204694.325
41	517597.573	2204266.962	99	516942.931	2204681.935
42	517584.216	2204278.906	100	516958.884	2204673.513
43	517548.989	2204299.387	101	516972.832	2204667.223
44	517506.758	2204325.451	102	516999.973	2204658.518
45	517429.003	2204368.809	103	517026.039	2204652.137

Vértices	Coordenadas		Vértices	Coordenadas	
	Y	X		Y	X
46	517354.888	2204412.656	**104**	517068.894	2204641.074
47	517330.200	2204426.991	**105**	517091.964	2204635.522
48	517309.940	2204437.644	**106**	517111.703	2204632.484
49	517287.062	2204445.864	**107**	517122.303	2204631.821
50	517267.544	2204450.315	**108**	517138.601	2204631.942
51	517236.507	2204456.454	**109**	517152.119	2204633.117
52	517212.484	2204460.874	**110**	517166.442	2204635.880
53	517177.871	2204466.461	**111**	517179.468	2204639.214
54	517153.112	2204463.955	**112**	517196.883	2204644.725
55	517120.689	2204453.770	**113**	517210.951	2204651.401
56	517099.338	2204439.057	**114**	517237.693	2204667.208
57	517085.386	2204421.213	**115**	517260.018	2204680.667
58	517043.777	2204379.556			

I.5 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS.

El Gobierno del Estado de Hidalgo, ha identificado como necesidad el desarrollar y potencializar las características de la conocida “Reserva Territorial Zapotlán”, ubicada dentro del municipio de Zapotlán de Juárez, ello como parte de las acciones y estrategias para incentivar el crecimiento económico mediante la implementación de proyectos estratégicos de carácter industrial que incidan para el impulso del bienestar social de la población hidalguense.

La Reserva Territorial Zapotlán, es un polígono de actuación de 925 ha., que inicialmente se habían destinado para atraer el Nuevo Aeropuerto Internacional de México, proyecto del que se desistió una vez se aprobó la construcción del aeropuerto Internacional Felipe Ángeles, en Tizayuca, Hidalgo.

Derivado de lo anterior y, como parte de las acciones de la actual administración pública estatal, se propone que dicho polígono, se adecue para el desarrollo de proyectos estratégicos de tipo industrial a fin de consolidar el sur del estado como referente en materia industrial, ello en virtud de su ubicación al centro del País, así como su conectividad a los principales puertos y fronteras que permiten una

adecuada logística en la distribución de productos y servicios y su cercanía con el centro del País.

Como parte de esta estrategia se requiere de un estudio y proyecto ejecutivo para el proyecto E.C. Villa de Tezontepec – Tolcayuca / Téllez, ubicado en los municipios de Villa de Tezontepec, Zapotlán de Juárez y Zempoala, con una longitud de 12.29 km. aproximados.

La construcción del E.C. Villa de Tezontepec – Tolcayuca / Téllez, formará parte de la infraestructura de los municipios de Villa de Tezontepec, Zapotlán de Juárez y Zempoala, ubicado dentro de la conocida Conurbación del Valle de Plata, ello con el propósito de atender las necesidades de conectividad y potencializar las capacidades logísticas de la región y por ende, del estado cuya finalidad es la de contribuir al mejoramiento de la capacidad industrial y productiva de la economía de la región, ello con base en el crecimiento en la infraestructura vial para la movilidad y comunicación de la población.

El objetivo es un proyecto ejecutivo para la construcción del “E.C. Villa de Tezontepec – Tolcayuca / Téllez” en un tramo aproximado de 12.29 km., que van desde la intersección de la carretera Tolcayuca -Villa de Tezontepec con la vía férrea “HA” hasta llegar a la carretera de acceso a la localidad de Jagüey de Téllez paralelo a la vía del tren en desuso, el cual propone características geométricas de una vía con un ancho variable en mínimo 30.00 m., de tal manera que permita la circulación continua en esta intersección entre una vialidad seis carriles de circulación de norte a sur con ciclovía realizándose a modo de que cumpla con las características geométricas que marca la norma vigente.

Así también se contempla la realización de 2 distribuidores viales, el primero en el entronque con la carretera Tolcayuca -Villa de Tezontepec y el segundo en el cadenamiento 4+260 del proyecto del bulevar para conectar la Reserva Territorial Zapotlán y el complejo Industrial PLATAH.

La descripción especifica de las obras y actividades, se detalla a continuación.

CONSTRUCCIÓN DEL BOULEVARD DE ACCESO TOLCAYUCA – VILLA DE TEZONTEPEC / TÉLLEZ

El proyecto se ejecutará conforme al siguiente procedimiento constructivo, siguiendo la secuencia indicada: el proyecto consiste en una sección tipo de 28 metros como se muestra del sentido derecho 3 carriles y un ancho de banqueta de 1.50 mts de lado izquierdo 3 carriles de 3.50 mts cada uno un ancho de banqueta de 1.50 mts y una ciclovía de 2 mts.

Lo cual para su construcción consiste el despalmar 20cm a todo lo ancho de la sección, este material se colocará a lado para posteriormente será utilizado para arrope de taludes. La capa que se queda expuesta será estabilizada con un 4% pvsm. Se compactará para iniciar desplante de terraplenes con un promedio de 2 mts aprox. Con una subrasante de 30 cm una base hidráulica 30 y una capa de rodamiento de 20 cm de espesor

DESPALME DE CAPA VEGETAL

Espesor: 20 cm

Se realizará un despalme de la capa vegetal existente en el sitio, considerando un espesor de 20 centímetros. Este material deberá ser retirado y dispuesto según las normas ambientales aplicables.

PREPARACIÓN DE BASE CON CAL HIDRATADA.

Después del despalme de los 20 cm iniciales, se trabajará con una capa adicional de 40 cm de espesor del material existente, que deberá ser revuelto y tratado según las siguientes especificaciones.

Tabla I.4 Parámetros de base con cal hidratada.

PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN
Espesor de capa	40 cm
Porcentaje de cal hidratada	4%
PVSS de referencia	1,250 kg/m³
Cálculo de cal requerida	1,250 kg/m³ × 0.04 = 50 kg/m³
Compactación mínima	90% del PVSM
Profundidad mínima de tratamiento	0.20 m

Especificaciones del procedimiento:

• Se revuelve el material de los 40 cm con cal hidratada en una proporción de 50 kg/m³

• Se realiza la compactación al 90% del Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM)

• La profundidad mínima de compactación es de 0.20 metros entre capas

• Alternativa: el material puede ser bandeado en capas si la compactación así lo requiera

TERRAPLÉN CON BASE HIDRÁULICA Y ASFALTICA

Espesor: 20 cm cada una

Se colocará una capa de terraplén con base hidráulica y otra de base asfáltica de 20 cm entre capas de espesor. Este material proporciona estabilidad y drenaje adecuado para la estructura de la vía. La base hidráulica debe cumplir con las especificaciones de gradación y compactación requeridas.

CAPA DE ASFALTO

Espesor: 10 cm

Se colocará una capa de carpeta asfáltica de 10 cm de espesor como capa de rodamiento final. Este concreto proporcionará la superficie de circulación definitiva con las características de resistencia y durabilidad requeridas para el tránsito vehicular.

RESUMEN DE ESTRATIFICACIÓN

Tabla I.5 resumen estratificación.

CAPA	ESPESOR	DESCRIPCIÓN
1	20 cm	Despalme de capa vegetal
2	40 cm	Capa con cal hidratada (4%) compactada al 90% PVSM
3	20 cm	Terraplén con base hidráulica
4	10 cm	Carpeta Asfáltica (rodamiento)
TOTAL	1.00 m	

Tabla I.6 resumen características bulevar.

CONCEPTO	DIMENSIÓN
Ancho total del Boulevard	28.00 m
Ancho sección de rodamiento	15.00 m + 13.00 m = 28.00 m
Ancho de carriles (c/u)	3.50 m
Separador central (camellón)	1.00 m
Banquetas	2.00 m
Talud derecho	4.00 m
Talud derecho	3.00 m
Ancho total	35.00 m

Banquetas y guarniciones

Se construirán banquetas y guarniciones a lo largo de los 12.29 km del trazo del proyecto con concreto hecho en obra f'c=150 kg/cm2, resistencia normal, agregado máximo 3/4" para banquetas y f'c=200 kg/cm2, resistencia normal, agregado máximo 3/4" para guarniciones.

Señalamiento horizontal y vertical.

En la construcción del bulevar de acceso se instalará señalamiento horizontal y vertical.
Para el señalamiento horizontal se realizará el suministro y aplicación de pintura termoplástica color blanco y/o amarillo con reflejante de microesfera de vidrio aplicada en carpeta asfáltica en raya continua o discontinua de 10 cm. de ancho, así también se realizarán marcas en el pavimento P.U.O.T.: M 12. Blanco en guarniciones y marcas en el pavimento, P.U.O.T.: M 15. Blanco para vías ciclistas.

Así también se colocarán 1,306 piezas de Botones, P.U.O.T., DH 1.9. Blanco 10x10 cm. Botón de una cara reflejante a 30 m al centro del espacio entre segmentos marcados y se realizará el suministro y colocación de defensa metálica tres crestas norma aastho- m-180 de 4.12 m. de largo (3.81 m. efectivo), fabricada en lámina de acero calibre 12 alta resistencia h55, galvanizada por inmersión en caliente en 20,720 metros lineales a lo largo del proyecto (ambos lados).

Para el señalamiento vertical se consideran:

Tabla I.7 Señalamiento vertical para bulevar de acceso.

Descripción	unidad	cantidad
Señales verticales altas, P.U.O.T. SID-11 De 122 x 488 cm.	PZA	6.00
Señales verticales bajas, P.U.O.T. SP-6 De 117 x 117 cm	PZA	7.00
Señales verticales bajas, P.U.O.T. SR-9 De 117 x 117 cm	PZA	6.00
Señales verticales bajas, P.U.O.T. SR-13A2 De 117 x 117 cm	PZA	6.00
Señales verticales bajas, P.U.O.T. SR-24 De 117 x 117 cm	PZA	4.00
Señales verticales bajas, P.U.O.T. T/A en SR-24 De 35 x 122 cm	PZA	4.00
Señales verticales bajas, P.U.O.T. SR-34 De 117 x 117 cm	PZA	6.00
OD-5 Suministro de señal OD-5 de 30 X122 cm, en un poste cal. 14 de 2"x2" altura libre de 0.20 m, con fondo reflejante tipo A (ALTA INTENSIDAD).	PZA	6.00
Señales verticales bajas, P.U.O.T. SII-14 De 30 x 120 cm	PZA	8.00
Señales verticales bajas, P.U.O.T. SII-15 De 30 x 76 cm	PZA	2.00

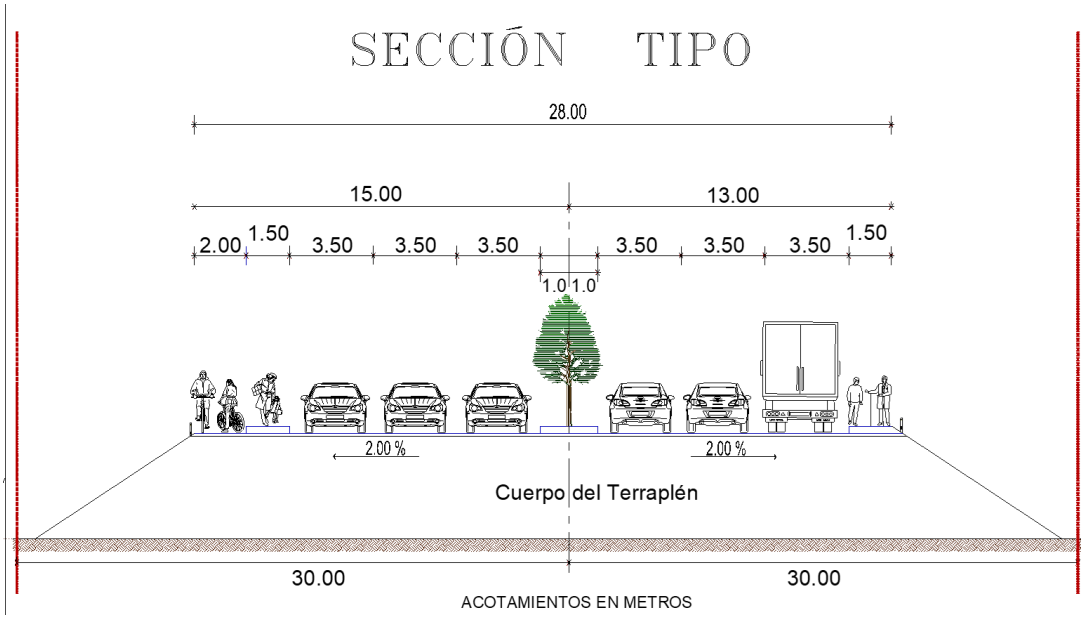


Figura I.5 Características sección tipo.

NOTAS IMPORTANTES

• Todos los trabajos deberán ejecutarse de conformidad con las normas SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes) vigentes

• El contratista es responsable de verificar la compactación alcanzada mediante pruebas de laboratorio

• La proporción de cal hidratada (4%) puede ajustarse según los resultados de pruebas previas de suelo

• Los trabajos deben realizarse en condiciones climáticas favorables, evitando periodos de lluvia que afecten la compactación

• Se requiere supervisión técnica permanente durante todas las etapas constructivas

ENTRONQUE 1 VILLA DE TEZONTEPEC

Las actividades comprenden la preparación del terreno, formación y adecuación de terracerías, construcción de la estructura del pavimento, obras de drenaje pluvial, banquetas y guarniciones, colocación de carpeta asfáltica y, finalmente, la instalación del señalamiento horizontal, vertical y elementos de seguridad vial.

La ejecución de la obra se desarrollará de manera progresiva, iniciando con la preparación del derecho de vía y del terreno natural, para posteriormente construir las diferentes capas que conformarán la vialidad. En términos generales, el procedimiento comprende las etapas de desmonte y despalme, excavaciones y cortes, estabilización y compactación del terreno, formación de la subrasante, colocación de subbase y base hidráulica, aplicación de riegos asfálticos, colocación de la carpeta asfáltica, construcción de obras de drenaje y elementos laterales de la vialidad, y colocación del señalamiento y dispositivos de seguridad.

Preparación del terreno

Los trabajos comenzarán con la limpieza del área destinada a la construcción de la vialidad. Se contempla el desmonte de aproximadamente 9.9 ha, actividad que comprende el retiro de la vegetación existente dentro de las áreas que ocuparán la obra la cual corresponde a vegetación herbácea, incluyendo labores de desenraice y limpieza. El material vegetal generado será separado de los materiales minerales y deberá manejarse de acuerdo con sus características y con las medidas ambientales establecidas para el proyecto.

Posteriormente se realizará el despalme de aproximadamente 9,826 m³, mediante el retiro de la capa superficial del terreno que no presenta las condiciones adecuadas para formar parte de la estructura de la vialidad. El material producto de esta actividad será retirado de las zonas de trabajo y, cuando sus características lo

permitan, podrá ser aprovechado en actividades de restauración, conformación de áreas verdes o recuperación de suelo.

Para estas actividades se utilizarán principalmente excavadoras, retroexcavadoras, cargadores frontales, tractores y camiones de volteo. El personal estará integrado por operadores de maquinaria, ayudantes y trabajadores encargados de las actividades de limpieza y control del material retirado.

Excavaciones y conformación del terreno

Una vez preparada el área, se realizarán las excavaciones necesarias para obtener los niveles establecidos para la vialidad. Considerando aproximadamente 2,227 m³ de excavación en material B. Adicionalmente, se contempla un volumen aproximado de 1,360 m³ de corte en caja en material A, asociado con el ajuste de las elevaciones del terreno para obtener la geometría requerida.

Los materiales obtenidos de las excavaciones serán clasificados de acuerdo con sus características. Los materiales que cumplan con las condiciones necesarias podrán reincorporarse a la obra, mientras que los materiales que no sean aprovechables serán transportados hacia los sitios autorizados o establecidos para su disposición.

El movimiento de estos materiales se realizará mediante excavadoras, cargadores frontales y camiones de volteo. Para el transporte de materiales se contempla un volumen de sobreacarreo de aproximadamente 144,353 m³, además de 1,876,589 m³/km correspondientes al recorrido adicional considerado para el transporte de materiales producto de las excavaciones.

Preparación y estabilización del terreno natural

Una vez realizados los cortes y excavaciones, se procederá a preparar la superficie sobre la cual se construirán las capas de la vialidad. Se contempla la compactación de aproximadamente 8,532 m³ de terreno natural al 100 %, con el objetivo de obtener una superficie firme y uniforme.

En determinadas zonas se utilizará cal hidratada para estabilización del terreno. La cal será distribuida sobre el terreno, mezclada con el material existente y

posteriormente compactada, con lo que se busca mejorar las condiciones de soporte y comportamiento del suelo.

Durante las actividades de compactación se utilizará agua para alcanzar el contenido de humedad necesario.

La maquinaria principal estará constituida por motoconformadora, tractor, excavadora, camiones cisterna o pipas de agua, rodillos compactadores y cargadores frontales.

Construcción de la subrasante

Sobre el terreno previamente preparado se formará la capa de subrasante, que constituye la superficie sobre la cual se apoyarán las capas superiores del pavimento.

Para esta actividad se contempla el uso de aproximadamente 118,495 m³ de material seleccionado, considerando los volúmenes destinados a las diferentes condiciones de compactación establecidas en el proyecto: 83,510 m³ para compactación al 90 %, 24,927 m³ al 95 % y 10,058 m³ al 100 %.

El material será extendido sobre la superficie mediante motoconformadora, posteriormente se agregará agua en la cantidad necesaria y se realizará el mezclado y compactación hasta alcanzar las condiciones especificadas. La finalidad es obtener una superficie uniforme, con capacidad suficiente para soportar las capas superiores y las cargas producidas por el tránsito.

Suministro y colocación de materiales provenientes de banco

Para la construcción de las terracerías y elementos de la vialidad se contempla el suministro de tepetate, proveniente del banco denominado “Mina Acozac”, ubicado en el municipio de Villa de Tezontepec.

El material será cargado en unidades de transporte y trasladado hasta el frente de obra. Una vez recibido, será extendido, humedecido y compactado conforme a las condiciones establecidas para cada capa.

El transporte del material implicará el uso de camiones de volteo y cargadores frontales. El catálogo contempla además los correspondientes acarreos y sobreacarreos asociados con el movimiento de este material.

Construcción de sub-base y base hidráulica

Construcción de la subbase hidráulica

Sobre la subrasante terminada se colocará la subbase hidráulica, cuya función es distribuir las cargas transmitidas por las capas superiores y proporcionar una superficie estable para la construcción de la base.

Se contempla la utilización de aproximadamente 6,699 m³ de material para subbase hidráulica materiales producto de las excavaciones de los cortes. El material será transportado al sitio de construcción, extendido con motoconformadora y posteriormente humedecido y compactado hasta alcanzar el 100 % de compactación considerado en el proyecto.

Para esta actividad se estima el empleo de aproximadamente 1,272.81 m³ de agua para compactación.

Construcción de la base hidráulica

Sobre la subbase terminada se construirá la base hidráulica, que constituye una de las capas estructurales principales del pavimento.

Para esta etapa se contempla la colocación de aproximadamente 6,468 m³ de material de base hidráulica, procedente del banco “Mina Acozac”. El material será trasladado a la obra, extendido, nivelado, humedecido y compactado hasta alcanzar el grado especificado.

Se contempla un consumo aproximado de 1,228.92 m³ de agua para compactación, además del transporte del material, para el cual se consideran aproximadamente 84,084 m³/km de acarreo.

Las principales máquinas utilizadas serán camiones de volteo, motoconformadora, pipa de agua, rodillo vibratorio y compactador.

Riego de impregnación y riego de liga.

Preparación de la superficie y riego de impregnación

Una vez terminada y compactada la base hidráulica, la superficie será preparada mediante barrido para retirar polvo y materiales sueltos. Se contempla el barrido de aproximadamente 9.9 ha.

Posteriormente se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica RM-2K, considerando aproximadamente 178,200 litros. Esta aplicación permite generar una unión entre la superficie de la base y las capas asfálticas que posteriormente serán colocadas.

La emulsión será transportada hasta el sitio, almacenada temporalmente en los vehículos y aplicada mediante equipo especializado para riego asfáltico.

Riego de liga

Antes de colocar la carpeta asfáltica se realizará nuevamente la preparación de la superficie mediante barrido, cubriendo aproximadamente 9.9 ha.

Posteriormente se aplicará un riego de liga utilizando emulsión asfáltica RR-3K, con una cantidad aproximada de 178,200 litros. Su finalidad es mejorar la adherencia entre la superficie existente y la mezcla asfáltica que conformará la carpeta.

La aplicación se realizará mediante distribuidor de asfalto o equipo equivalente, procurando una distribución uniforme sobre toda la superficie.

Construcción de la carpeta asfáltica

La superficie de rodamiento estará constituida por una carpeta de concreto asfáltico. Para su construcción se contempla la adquisición de aproximadamente 7,706.4 toneladas de mezcla asfáltica en caliente, con agregado de 3/4” a finos.

La mezcla será transportada desde la planta productora hasta el frente de obra mediante camiones especializados. Una vez en el sitio, será extendida de manera uniforme y posteriormente compactada mediante rodillos hasta alcanzar las condiciones establecidas en el proyecto.

El volumen considerado para las operaciones de tendido y compactación de la carpeta es de aproximadamente 3,211 m³. El proceso requerirá principalmente pavimentadora, camiones de transporte, rodillos compactadores y equipo auxiliar de apoyo.

La carpeta constituirá la superficie final de circulación vehicular y deberá presentar una superficie uniforme, estable y con las condiciones de acabado requeridas para garantizar una circulación segura.

Obras de drenaje pluvial

De manera complementaria se construirán obras destinadas a conducir y controlar el agua de lluvia, evitando que el escurrimiento superficial deteriore la estructura de la vialidad.

Para estas obras se contempla aproximadamente 1,060.26 m³ de excavación, así como 91.16 m³ de relleno a volteo utilizando material producto de excavación.

Las estructuras requerirán aproximadamente:

29 m³ de concreto con resistencia de 100 kg/cm²;
306.77 m³ de concreto con resistencia de 150 kg/cm²;
39.8 m³ de concreto con resistencia de 200 kg/cm²;
26,041 kg de acero de refuerzo;
48 m³ de plantilla de subbase.

Las excavaciones serán realizadas mediante retroexcavadora y excavadora, mientras que el concreto podrá elaborarse en obra y colocarse mediante herramientas y equipo de apoyo. El acero será habilitado, colocado y fijado antes del colado de los elementos estructurales.

Las obras de drenaje tendrán como función principal captar, conducir y descargar de manera controlada los escurrimientos generados por las precipitaciones, reduciendo el riesgo de erosión y deterioro de la estructura de la vialidad.

Banquetas y guarniciones

En los sectores donde el proyecto contemple infraestructura peatonal se construirán banquetas y guarniciones.

Para las banquetas se contempla aproximadamente 833 m³ de tepetate, que será utilizado como material de relleno y posteriormente compactado. La construcción de estos elementos también contempla aproximadamente 51 m³ de concreto con resistencia de 150 kg/cm².

Las guarniciones tendrán una longitud aproximada de 1,400 m y serán construidas con concreto de 200 kg/cm², en una sección de aproximadamente 15 × 30 cm, incluyendo las actividades necesarias de cimbra, colado y descimbrado.

Estas obras permitirán delimitar físicamente la zona de circulación vehicular y proporcionar condiciones más seguras para los peatones en los sitios donde se hayan proyectado.

Señalamiento horizontal y vertical

Señalamiento horizontal

Una vez terminada la carpeta asfáltica se procederá a colocar el señalamiento horizontal. Se contemplan aproximadamente:

620 m de raya separadora de carriles continua sencilla;
6,410 m de marcas en pavimento con pintura termoplástica;
4,290 m de raya continua en la orilla derecha;
5,460 m de raya continua en la orilla izquierda;
340 m de rayas en zonas de transición;
450 m de pintura en guarniciones;
42 piezas de marcas para vías ciclistas.

También se colocarán aproximadamente 953 botones reflejantes, correspondientes a los diferentes tipos especificados en el catálogo.

El señalamiento será aplicado sobre la superficie limpia y seca, utilizando equipo especializado para garantizar la uniformidad de las líneas y marcas.

Señalamiento vertical y dispositivos de seguridad

Finalmente se instalará el señalamiento vertical y los elementos destinados a mejorar la seguridad de los usuarios.

Se contempla la colocación de 18 señales verticales de diferentes tipos, además de 4 señales adicionales OD-5, 27 señales OD-11 y otros elementos de orientación y advertencia.

Como elementos de protección se contempla la instalación de aproximadamente 4,780 m de defensa metálica, 900 m de barrera separadora de sentidos de circulación y 900 m de dispositivo antideslumbrante.

Asimismo, se instalarán 10 secciones terminales, 4 zapatas de conexión, 2 amortiguadores de impacto, 140 indicadores de alineamiento y diversos indicadores de obstáculos.

Estos elementos tendrán como finalidad delimitar la zona de circulación, reducir el riesgo de salida de vehículos de la calzada, mejorar la visibilidad y proporcionar información y advertencia a los usuarios.

DISTRIBUIDOR 1 VILLA DE TEZONTEPEC

La construcción de la estructura correspondiente al entronque se desarrollará de manera secuencial, iniciando con los trabajos de preparación del sitio, trazo y nivelación, continuando con la ejecución de las terracerías y los terraplenes reforzados, la construcción de las losas de transición y la subestructura, para posteriormente ejecutar la superestructura, superficie de rodamiento, elementos de protección y señalamiento.

Construcción de rampas de acceso

Se ejecutarán las rampas de acceso que permitirán la conexión gradual entre las vialidades existentes y la estructura del entronque. Su construcción comprenderá la

conformación y compactación de las capas que integran las terracerías, respetando las pendientes, niveles y alineamientos establecidos en el proyecto.

El material será extendido y conformado mediante maquinaria pesada y posteriormente compactado hasta alcanzar los grados de compactación especificados.

Terracerías y excavación en caja

Los trabajos de terracerías iniciarán con la excavación de corte en caja en material tipo B, utilizando maquinaria pesada. La excavación se realizará hasta alcanzar las elevaciones indicadas en el proyecto, considerando el acamellonamiento del material aprovechable, el acarreo libre y el afine de los cortes.

Posteriormente se efectuará el afine y regularización de la superficie de desplante, eliminando irregularidades y preparando la plataforma para recibir las capas subsecuentes.

El terreno natural en el área de desplante de los terraplenes será compactado hasta alcanzar un grado mínimo del 95 %. Para facilitar el proceso de compactación se incorporará agua en la cantidad necesaria para alcanzar las condiciones de humedad requeridas, mediante camiones cisterna o pipas.

Construcción de terraplenes reforzados

Sobre la superficie previamente preparada se construirán los terraplenes reforzados mediante la colocación de materiales compactables procedentes del banco autorizado por el proyecto.

El material será transportado hasta el sitio, extendido en capas de espesor controlado y compactado de acuerdo con las especificaciones del proyecto. En la capa subrasante se alcanzará un grado de compactación del 100 %, conforme a las condiciones establecidas en el proyecto ejecutivo.

Como parte del sistema de refuerzo se instalarán elementos transversales plásticos en las posiciones y separaciones especificadas, conformando un sistema de suelo mecánicamente estabilizado. De manera simultánea se fabricarán y montarán los

paneles de concreto reforzado tipo escama que conformarán el paramento frontal del terraplén.

Los paneles serán fabricados previamente y transportados al sitio de obra, donde serán descargados, izados y colocados mediante equipo de elevación. Su instalación se realizará de manera progresiva conforme avancen las capas del terraplén, verificando su alineamiento, verticalidad y correcta conexión con los elementos de refuerzo.

Construcción de losas de transición

Una vez conformados los terraplenes y las zonas de transición se procederá a la construcción de las losas de transición.

Inicialmente se colocará una plantilla de concreto hidráulico elaborado en obra, con resistencia de f'c = 100 kg/cm² y espesor promedio de 5 cm, cuya función será proporcionar una superficie regular y estable para la colocación del acero y el concreto estructural.

Posteriormente se realizará el habilitado y armado del acero de refuerzo correspondiente a los diámetros No. 5 y No. 6, incluyendo cortes, dobleces, traslapes, ganchos, silletas y demás elementos necesarios para garantizar la posición y recubrimiento especificados.

Una vez concluido el armado se colocará el concreto premezclado de resistencia f'c = 250 kg/cm², con revenimiento de 14 cm y agregado máximo de 3/4", utilizando bomba para su colocación. El concreto será distribuido, vibrado y nivelado, procurando evitar segregación y garantizando la adecuada consolidación de la estructura.

En las uniones entre la losa de acceso y el estribo, así como en las juntas de dilatación previstas, se colocará cartón asfaltado de 2 cm de espesor como material compresible para permitir los movimientos relativos entre elementos.

Finalmente, sobre las zonas correspondientes se colocará la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor compactado, previa aplicación del riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido RR-2K, a razón de 0.8 L/m². La mezcla será tendida

y compactada hasta alcanzar el grado de compactación especificado de 95 % Marshall.

Construcción de la subestructura

La subestructura estará integrada por los elementos de apoyo y cimentación profunda que recibirán las cargas de la superestructura.

Para la construcción de las pilas se realizará previamente la perforación de barrenos de aproximadamente 1.50 m de diámetro en material tipo B. La perforación se efectuará mediante equipo especializado y, cuando las condiciones del terreno lo requieran, se utilizarán lodos estabilizadores para mantener la estabilidad de las paredes de la perforación durante los trabajos.

Una vez alcanzada la profundidad de proyecto se procederá con la colocación del acero de refuerzo previamente habilitado, empleando barras de los diámetros No. 4, No. 5 y No. 8, de acuerdo con el diseño estructural. El armado será colocado y asegurado de manera que se mantengan los recubrimientos y la geometría especificada.

Posteriormente se realizará el colado de las pilas con concreto hidráulico de resistencia f'c = 250 kg/cm², utilizando el procedimiento de colocación establecido en el proyecto. El concreto será colocado de manera continua, procurando mantener la integridad del elemento y evitando la segregación.

Sobre las pilas se construirán los elementos superiores de la subestructura, utilizando cimbra metálica para las columnas circulares de 1.50 m de diámetro y cimbra aparente de triplay de 16 mm para columnas, muros y trabes. Las cimbras serán colocadas, fijadas, niveladas y aplomadas antes del colado.

Una vez instalada la cimbra y concluido el armado del acero de refuerzo, se realizará el vaciado del concreto premezclado f'c = 250 kg/cm² mediante bomba. Después de alcanzar la resistencia requerida, se procederá con el descimbrado y limpieza de los elementos.

En los apoyos de la estructura se instalarán placas de neopreno, destinadas a permitir la adecuada transmisión de cargas y los movimientos previstos entre la superestructura y la subestructura.

Construcción de caballetes

Los caballetes 1, 2 y 3 se ejecutarán mediante una secuencia similar, comprendiendo la colocación de cimbra, habilitado y armado del acero de refuerzo, colocación del concreto y posterior descimbrado.

Los elementos de acero de refuerzo estarán constituidos por barras No. 4, No. 5 y No. 8, con resistencia de fluencia f'y = 4,200 kg/cm². El armado será colocado conforme a los planos estructurales, utilizando silletas y elementos de fijación para mantener los recubrimientos especificados.

La cimbra de columnas y muros será de acabado aparente con triplay de pino de 16 mm, mientras que para las columnas circulares se utilizará cimbra metálica de 1.50 m de diámetro. Las trabes contarán con cimbra aparente de triplay, incluyendo frentes, chaflanes y ochavos cuando sean requeridos.

Concluidos estos trabajos se realizará el colado con concreto premezclado de f'c = 250 kg/cm² mediante bomba. El concreto será vibrado y nivelado para asegurar una adecuada consolidación y acabado de los elementos.

Construcción de la superestructura y losas de rodamiento

Una vez terminada y liberada la subestructura se procederá con la construcción de la superestructura, constituida principalmente por las trabes presforzadas, losas de rodamiento y elementos complementarios.

Las trabes serán de concreto presforzado tipo AASHTO VI, fabricadas con concreto de f'c = 450 kg/cm². Los elementos serán prefabricados de acuerdo con los planos de taller, incorporando acero de refuerzo, ductos y acero de presfuerzo, así como las operaciones de tensado y conexiones necesarias.

Las trabes serán transportadas al sitio y montadas mediante equipo de izaje con capacidad suficiente para manipular los elementos de acuerdo con su peso y dimensiones. Durante el montaje se verificará su posición, alineamiento y correcta colocación sobre los dispositivos de apoyo.

Posteriormente se instalarán las cimbras de contacto para trabes y la cimbra de las losas, utilizando triplay de pino de 16 mm para obtener el acabado especificado. Se procederá con el habilitado y armado del acero de refuerzo No. 3, No. 4 y No. 5, incluyendo traslapes, ganchos, silletas y desperdicios.

Una vez concluido el armado y verificado el sistema de cimbra, se realizará el colado de las losas con concreto premezclado de f'c = 250 kg/cm², revenimiento de 14 cm y agregado máximo de 3/4", mediante bomba. El concreto será extendido, vibrado, nivelado y acabado conforme a las pendientes y geometría establecidas en el proyecto.

Juntas de calzada

En las juntas de calzada se colocará el acero de refuerzo No. 4, con f'y = 4,200 kg/cm², de acuerdo con la configuración estructural correspondiente.

Posteriormente se colocará concreto de resistencia f'c = 350 kg/cm², con revenimiento de 10 cm y agregado máximo de 3/4", utilizando carretillas y botes para su manejo y colocación en las zonas correspondientes.

Finalmente se suministrarán e instalarán juntas de dilatación tipo DEL-MEX o similar, verificando su correcta posición, nivelación y funcionamiento para permitir los movimientos propios de la estructura.
Superficie de rodamiento

Sobre la estructura terminada se ejecutará la superficie de rodamiento mediante la colocación de una carpeta asfáltica de 5 cm de espesor compactado.

Previo al tendido se realizará el barrido y limpieza de la superficie, seguido de la aplicación del riego de liga con emulsión asfáltica RR-2K, a razón de 0.8 L/m². Posteriormente se colocará la mezcla asfáltica, la cual será tendida y compactada mediante equipo especializado hasta alcanzar el 95 % de compactación Marshall.

El acabado final se realizará mediante rodillo liso, verificando la regularidad superficial, pendientes y niveles establecidos en el proyecto.

Construcción de guarniciones, parapetos y remates

Como parte del equipamiento de la estructura se construirán las guarniciones de concreto. Para ello se habilitará y colocará el acero de refuerzo No. 3, No. 4 y No. 6, seguido de la instalación de la cimbra y el colado de concreto premezclado de f'c = 250 kg/cm².

En los parapetos de concreto se ejecutarán los elementos de refuerzo, cimbra, colado y remates correspondientes. Las superficies que lo requieran recibirán una preparación previa y posteriormente una mano de sellador y dos manos de pintura vinílica.

En las juntas de dilatación de las guarniciones se colocará espuma de poliestireno de 4 cm de espesor y posteriormente se realizará el sellado con poliuretano semirrígido, conformando juntas de aproximadamente 4 cm de ancho por 2 cm de profundidad.

De manera complementaria se construirá el parapeto metálico mediante tubos de acero al carbón ASTM-A-53 Grado B, cédula 40, así como placas de apoyo de acero estructural A-36 y elementos de fijación mediante tornillería. La estructura metálica recibirá una preparación superficial, una mano de primario anticorrosivo y dos manos de pintura de esmalte.

Dispositivos de seguridad y señalamiento

Como etapa final se instalarán los dispositivos de seguridad destinados a delimitar y proteger la zona de circulación vehicular. Se colocarán barreras de concreto reforzado tipo New Jersey, con nivel de contención NC-4, así como defensas metálicas de tres crestas con sus correspondientes postes, separadores y traslapes.

Finalmente se ejecutará el señalamiento de la estructura mediante marcas M-13.1 con pintura de tráfico base agua, alternando los colores negro y blanco retroreflectante, de acuerdo con las dimensiones y ubicación establecidas en el proyecto.

Concluidos los trabajos se realizará la limpieza general del área de obra, retiro de materiales y residuos de construcción, revisión de los elementos ejecutados y liberación de la estructura para su incorporación a la operación del entronque

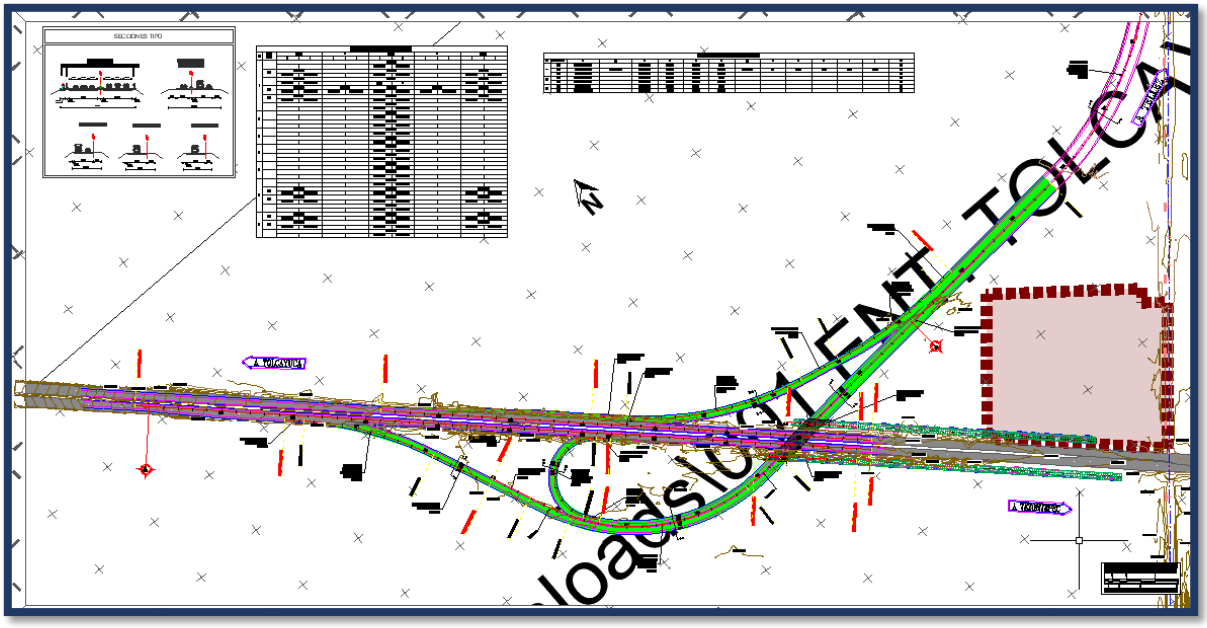


Figura I.6 Entronque y distribuidor 1 Tezontepec de Aldama.

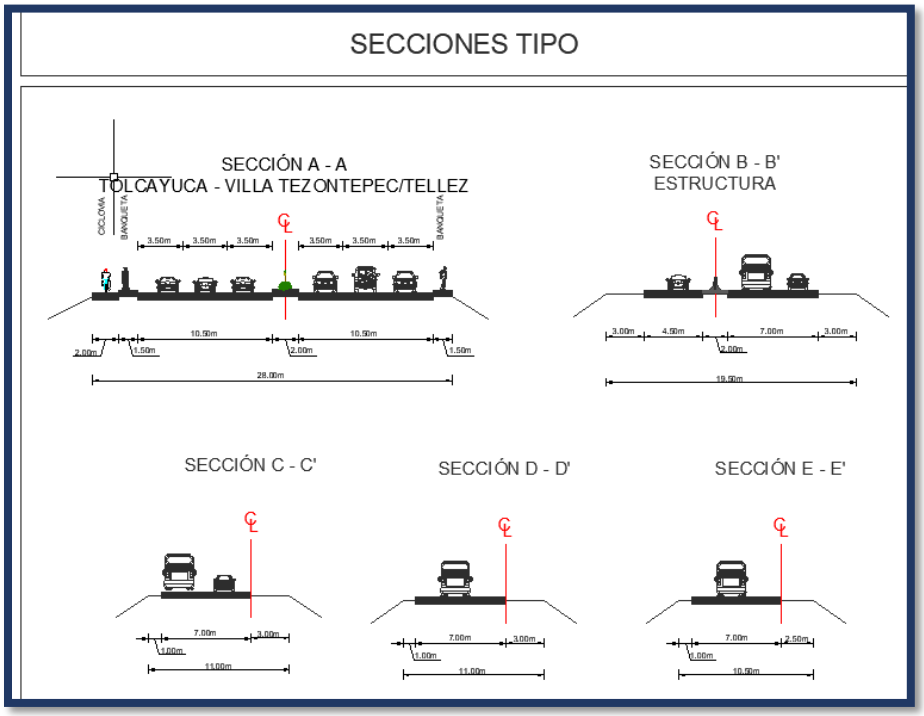


Figura I.7 Sección tipo Entronque y distribuidor 1 Villa de Tezontepec.

ENTRONQUE 2 ZAPOTLÁN

Las actividades comprenden la preparación del terreno, formación y adecuación de terracerías, construcción de la estructura del pavimento, obras de drenaje pluvial, banquetas y guarniciones, colocación de carpeta asfáltica y, finalmente, la instalación del señalamiento horizontal, vertical y elementos de seguridad vial.

La ejecución de la obra se desarrollará de manera progresiva, iniciando con la preparación del derecho de vía y del terreno natural, para posteriormente construir las diferentes capas que conformarán la vialidad. En términos generales, el procedimiento comprende las etapas de desmonte y despalme, excavaciones y cortes, estabilización y compactación del terreno, formación de la subrasante, colocación de subbase y base hidráulica, aplicación de riegos asfálticos, colocación de la carpeta asfáltica, construcción de obras de drenaje y elementos laterales de la vialidad, y colocación del señalamiento y dispositivos de seguridad.

Preparación del terreno

Los trabajos comenzarán con la limpieza del área destinada a la construcción de la vialidad. Se contempla el desmonte de aproximadamente 15.59 ha, actividad que comprende el retiro de la vegetación existente dentro de las áreas que ocuparán la obra la cual corresponde a vegetación herbácea, incluyendo labores de desenraice y limpieza. El material vegetal generado será separado de los materiales minerales y deberá manejarse de acuerdo con sus características y con las medidas ambientales establecidas para el proyecto.

Posteriormente se realizará el despalme de aproximadamente 20,803 m³, mediante el retiro de la capa superficial del terreno que no presenta las condiciones adecuadas para formar parte de la estructura de la vialidad. El material producto de esta actividad será retirado de las zonas de trabajo y, cuando sus características lo permitan, podrá ser aprovechado en actividades de restauración, conformación de áreas verdes o recuperación de suelo.

Para estas actividades se utilizarán principalmente excavadoras, retroexcavadoras, cargadores frontales, tractores y camiones de volteo. El personal estará integrado por operadores de maquinaria, ayudantes y trabajadores encargados de las actividades de limpieza y control del material retirado.

Excavaciones y conformación del terreno

Una vez preparada el área, se realizarán las excavaciones necesarias para obtener los niveles establecidos para la vialidad. Considerando aproximadamente un volumen aproximado de 50 m³ de corte en caja en material A, asociado con el ajuste de las elevaciones del terreno para obtener la geometría requerida.

Los materiales obtenidos de las excavaciones serán clasificados de acuerdo con sus características. Los materiales que cumplan con las condiciones necesarias podrán reincorporarse a la obra, mientras que los materiales que no sean aprovechables serán transportados hacia los sitios autorizados o establecidos para su disposición.

El movimiento de estos materiales se realizará mediante excavadoras, cargadores frontales y camiones de volteo. Para el transporte de materiales se contempla un volumen de sobreacarreo de aproximadamente 481,990 m³, además de 6,265,870 m³/km correspondientes al recorrido adicional considerado para el transporte de materiales producto de las excavaciones.

Preparación y estabilización del terreno natural

Una vez realizados los cortes y excavaciones, se procederá a preparar la superficie sobre la cual se construirán las capas de la vialidad. Se contempla la compactación de aproximadamente 9,274 m³ de terreno natural al 100 %, con el objetivo de obtener una superficie firme y uniforme.

En determinadas zonas se utilizará cal hidratada para estabilización del terreno. La cal será distribuida sobre el terreno, mezclada con el material existente y posteriormente compactada, con lo que se busca mejorar las condiciones de soporte y comportamiento del suelo.

Durante las actividades de compactación se utilizará agua para alcanzar el contenido de humedad necesario.

La maquinaria principal estará constituida por motoconformadora, tractor, excavadora, camiones cisterna o pipas de agua, rodillos compactadores y cargadores frontales.

Construcción de la subrasante

Sobre el terreno previamente preparado se formará la capa de subrasante, que constituye la superficie sobre la cual se apoyarán las capas superiores del pavimento.

Para esta actividad se contempla el uso de aproximadamente 399,034 m³ de material seleccionado, considerando los volúmenes destinados a las diferentes condiciones de compactación establecidas en el proyecto: 325,671 m³ para compactación al 90 %, 52,401 m³ al 95 % y 20,962 m³ al 100 %.

El material será extendido sobre la superficie mediante motoconformadora, posteriormente se agregará agua en la cantidad necesaria y se realizará el mezclado y compactación hasta alcanzar las condiciones especificadas. La finalidad es obtener una superficie uniforme, con capacidad suficiente para soportar las capas superiores y las cargas producidas por el tránsito.
Suministro y colocación de materiales provenientes de banco

Para la construcción de las terracerías y elementos de la vialidad se contempla el suministro de tepetate, proveniente del banco denominado “Mina Acozac”, ubicado en el municipio de Villa de Tezontepec.

El material será cargado en unidades de transporte y trasladado hasta el frente de obra. Una vez recibido, será extendido, humedecido y compactado conforme a las condiciones establecidas para cada capa.

El transporte del material implicará el uso de camiones de volteo y cargadores frontales. El catálogo contempla además los correspondientes acarreos y sobreacarreos asociados con el movimiento de este material.

Construcción de la subbase hidráulica

Sobre la subrasante terminada se colocará la subbase hidráulica, cuya función es distribuir las cargas transmitidas por las capas superiores y proporcionar una superficie estable para la construcción de la base.

Se contempla la utilización de aproximadamente 11,791 m³ de material para subbase hidráulica materiales producto de las excavaciones de los cortes. El

material será transportado al sitio de construcción, extendido con motoconformadora y posteriormente humedecido y compactado hasta alcanzar el 100 % de compactación considerado en el proyecto.

Para esta actividad se estima el empleo de aproximadamente 2,240.29 m³ de agua para compactación.

Construcción de la base hidráulica

Sobre la subbase terminada se construirá la base hidráulica, que constituye una de las capas estructurales principales del pavimento.

Para esta etapa se contempla la colocación de aproximadamente 11,505 m³ de material de base hidráulica, procedente del banco “Mina Acozac”. El material será trasladado a la obra, extendido, nivelado, humedecido y compactado hasta alcanzar el grado especificado.
Se contempla un consumo aproximado de 2,185.95 m³ de agua para compactación, además del transporte del material, para el cual se consideran aproximadamente 149,565 m³/km de acarreo.

Las principales máquinas utilizadas serán camiones de volteo, motoconformadora, pipa de agua, rodillo vibratorio y compactador.

Preparación de la superficie y riego de impregnación

Una vez terminada y compactada la base hidráulica, la superficie será preparada mediante barrido para retirar polvo y materiales sueltos. Se contempla el barrido de aproximadamente 15.59 ha.

Posteriormente se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica RM-2K, considerando aproximadamente 178,200 litros. Esta aplicación permite generar una unión entre la superficie de la base y las capas asfálticas que posteriormente serán colocadas.

La emulsión será transportada hasta el sitio, almacenada temporalmente en los vehículos y aplicada mediante equipo especializado para riego asfáltico.

Riego de liga

Antes de colocar la carpeta asfáltica se realizará nuevamente la preparación de la superficie mediante barrido, cubriendo aproximadamente 15.59 ha.

Posteriormente se aplicará un riego de liga utilizando emulsión asfáltica RR-3K, con una cantidad aproximada de 279,000 litros. Su finalidad es mejorar la adherencia entre la superficie existente y la mezcla asfáltica que conformará la carpeta.

La aplicación se realizará mediante distribuidor de asfalto o equipo equivalente, procurando una distribución uniforme sobre toda la superficie.

Construcción de la carpeta asfáltica

La superficie de rodamiento estará constituida por una carpeta de concreto asfáltico. Para su construcción se contempla la adquisición de aproximadamente 13,989.60 toneladas de mezcla asfáltica en caliente, con agregado de 3/4” a finos.
La mezcla será transportada desde la planta productora hasta el frente de obra mediante camiones especializados. Una vez en el sitio, será extendida de manera uniforme y posteriormente compactada mediante rodillos hasta alcanzar las condiciones establecidas en el proyecto.

El volumen considerado para las operaciones de tendido y compactación de la carpeta es de aproximadamente 5,829 m³. El proceso requerirá principalmente pavimentadora, camiones de transporte, rodillos compactadores y equipo auxiliar de apoyo.

La carpeta constituirá la superficie final de circulación vehicular y deberá presentar una superficie uniforme, estable y con las condiciones de acabado requeridas para garantizar una circulación segura.

Obras de drenaje pluvial

De manera complementaria se construirán obras destinadas a conducir y controlar el agua de lluvia, evitando que el escurrimiento superficial deteriore la estructura de la vialidad.

Para estas obras se contempla aproximadamente 1,060.26 m³ de excavación, así como 91.16 m³ de relleno a volteo utilizando material producto de excavación.

Las estructuras requerirán aproximadamente:

29 m³ de concreto con resistencia de 100 kg/cm²;
306.77 m³ de concreto con resistencia de 150 kg/cm²;
39.8 m³ de concreto con resistencia de 200 kg/cm²;
26,041 kg de acero de refuerzo;
48 m³ de plantilla de subbase.

Las excavaciones serán realizadas mediante retroexcavadora y excavadora, mientras que el concreto podrá elaborarse en obra y colocarse mediante herramientas y equipo de apoyo. El acero será habilitado, colocado y fijado antes del colado de los elementos estructurales.

Las obras de drenaje tendrán como función principal captar, conducir y descargar de manera controlada los escurrimientos generados por las precipitaciones, reduciendo el riesgo de erosión y deterioro de la estructura de la vialidad.

Banquetas y guarniciones

En los sectores donde el proyecto contemple infraestructura peatonal se construirán banquetas y guarniciones.

Para las banquetas se contempla aproximadamente 3,445 m³ de tepetate, que será utilizado como material de relleno y posteriormente compactado. La construcción de estos elementos también contempla aproximadamente 215 m³ de concreto con resistencia de 150 kg/cm².

Las guarniciones se construirán a lo largo del proyecto y serán construidas con concreto de 200 kg/cm², en una sección de aproximadamente 15 × 30 cm, incluyendo las actividades necesarias de cimbra, colado y descimbrado.

Estas obras permitirán delimitar físicamente la zona de circulación vehicular y proporcionar condiciones más seguras para los peatones en los sitios donde se hayan proyectado.

Señalamiento horizontal

Una vez terminada la carpeta asfáltica se procederá a colocar el señalamiento horizontal. Se contemplan aproximadamente:

Descripción	Unidad	Cantidad
Pintura termoplástica color blanco y/o amarillo con reflejante de microesfera de vidrio	M	37,680.00
Marcas en el pavimento, P.U.O.T.: M 12. Blanco Amarillo en guarniciones	M	47,100.00
Marcas en el pavimento, P.U.O.T.: M 15. Blanco. Marcas para vias ciclistas	PZA	19.00

También se colocarán aproximadamente 1,255 botones reflejantes, correspondientes a los diferentes tipos especificados en el catálogo.

El señalamiento será aplicado sobre la superficie limpia y seca, utilizando equipo especializado para garantizar la uniformidad de las líneas y marcas.

Señalamiento vertical y dispositivos de seguridad

Finalmente se instalará el señalamiento vertical y los elementos destinados a mejorar la seguridad de los usuarios.

Descripción	Unidad	Cantidad
Señales verticales bajas, P.U.O.T. SID-11 De 122x 488 cm (2 tableros)	PZA	6.00
Señales verticales bajas, P.U.O.T. SP-13A De 117 x 117 cm	PZA	6.00
Señales verticales bajas, P.U.O.T. SP-6 De 117 x 117 cm	PZA	6.00
Señales verticales bajas, P.U.O.T. SR-9 De 117 x 117 cm	PZA	7.00
Indicadores de obstáculos, P.U.O.T., OD-5 Indicadores de obstáculos en bifurcaciones, 61X122 CM.	PZA	6.00

Estos elementos tendrán como finalidad delimitar la zona de circulación, reducir el riesgo de salida de vehículos de la calzada, mejorar la visibilidad y proporcionar información y advertencia a los usuarios.

DISTRIBUIDOR 2 ZAPOTLÁN

La construcción de la estructura correspondiente al entronque se desarrollará de manera secuencial, iniciando con los trabajos de preparación del sitio, trazo y nivelación, continuando con la ejecución de las terracerías y los terraplenes reforzados, la construcción de las losas de transición y la subestructura, para posteriormente ejecutar la superestructura, superficie de rodamiento, elementos de protección y señalamiento.

Construcción de rampas de acceso

Se ejecutarán las rampas de acceso que permitirán la conexión gradual entre las vialidades existentes y la estructura del entronque. Su construcción comprenderá la conformación y compactación de las capas que integran las terracerías, respetando las pendientes, niveles y alineamientos establecidos en el proyecto.

El material será extendido y conformado mediante maquinaria pesada y posteriormente compactado hasta alcanzar los grados de compactación especificados.

Terracerías y excavación en caja

Los trabajos de terracerías iniciarán con la excavación de corte en caja en material tipo B, utilizando maquinaria pesada. La excavación se realizará hasta alcanzar las elevaciones indicadas en el proyecto, considerando el acamellonamiento del material aprovechable, el acarreo libre y el afine de los cortes.

Posteriormente se efectuará el afine y regularización de la superficie de desplante, eliminando irregularidades y preparando la plataforma para recibir las capas subsecuentes.

El terreno natural en el área de desplante de los terraplenes será compactado hasta alcanzar un grado mínimo del 95 %. Para facilitar el proceso de compactación se incorporará agua en la cantidad necesaria para alcanzar las condiciones de humedad requeridas, mediante camiones cisterna o pipas.

Construcción de terraplenes reforzados

Sobre la superficie previamente preparada se construirán los terraplenes reforzados mediante la colocación de materiales compactables procedentes del banco autorizado por el proyecto.

El material será transportado hasta el sitio, extendido en capas de espesor controlado y compactado de acuerdo con las especificaciones del proyecto. En la capa subrasante se alcanzará un grado de compactación del 100 %, conforme a las condiciones establecidas en el proyecto ejecutivo.

Como parte del sistema de refuerzo se instalarán elementos transversales plásticos en las posiciones y separaciones especificadas, conformando un sistema de suelo mecánicamente estabilizado. De manera simultánea se fabricarán y montarán los paneles de concreto reforzado tipo escama que conformarán el paramento frontal del terraplén.

Los paneles serán fabricados previamente y transportados al sitio de obra, donde serán descargados, izados y colocados mediante equipo de elevación. Su instalación se realizará de manera progresiva conforme avancen las capas del terraplén, verificando su alineamiento, verticalidad y correcta conexión con los elementos de refuerzo.

Construcción de losas de transición

Una vez conformados los terraplenes y las zonas de transición se procederá a la construcción de las losas de transición.

Inicialmente se colocará una plantilla de concreto hidráulico elaborado en obra, con resistencia de f'c = 100 kg/cm² y espesor promedio de 5 cm, cuya función será proporcionar una superficie regular y estable para la colocación del acero y el concreto estructural.

Posteriormente se realizará el habilitado y armado del acero de refuerzo correspondiente a los diámetros No. 5 y No. 6, incluyendo cortes, dobleces, traslapes, ganchos, silletas y demás elementos necesarios para garantizar la posición y recubrimiento especificados.

Una vez concluido el armado se colocará el concreto premezclado de resistencia f'c = 250 kg/cm², con revenimiento de 14 cm y agregado máximo de 3/4", utilizando bomba para su colocación. El concreto será distribuido, vibrado y nivelado, procurando evitar segregación y garantizando la adecuada consolidación de la estructura.

En las uniones entre la losa de acceso y el estribo, así como en las juntas de dilatación previstas, se colocará cartón asfaltado de 2 cm de espesor como material compresible para permitir los movimientos relativos entre elementos.

Finalmente, sobre las zonas correspondientes se colocará la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor compactado, previa aplicación del riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido RR-2K, a razón de 0.8 L/m². La mezcla será tendida y compactada hasta alcanzar el grado de compactación especificado de 95 % Marshall.

Construcción de la subestructura

La subestructura estará integrada por los elementos de apoyo y cimentación profunda que recibirán las cargas de la superestructura.

Para la construcción de las pilas se realizará previamente la perforación de barrenos de aproximadamente 1.50 m de diámetro en material tipo B. La perforación se efectuará mediante equipo especializado y, cuando las condiciones del terreno lo requieran, se utilizarán lodos estabilizadores para mantener la estabilidad de las paredes de la perforación durante los trabajos.

Una vez alcanzada la profundidad de proyecto se procederá con la colocación del acero de refuerzo previamente habilitado, empleando barras de los diámetros No. 4, No. 5 y No. 8, de acuerdo con el diseño estructural. El armado será colocado y asegurado de manera que se mantengan los recubrimientos y la geometría especificada.

Posteriormente se realizará el colado de las pilas con concreto hidráulico de resistencia f'c = 250 kg/cm², utilizando el procedimiento de colocación establecido en el proyecto. El concreto será colocado de manera continua, procurando mantener la integridad del elemento y evitando la segregación.

Sobre las pilas se construirán los elementos superiores de la subestructura, utilizando cimbra metálica para las columnas circulares de 1.50 m de diámetro y cimbra aparente de triplay de 16 mm para columnas, muros y trabes. Las cimbras serán colocadas, fijadas, niveladas y aplomadas antes del colado.

Una vez instalada la cimbra y concluido el armado del acero de refuerzo, se realizará el vaciado del concreto premezclado f'c = 250 kg/cm² mediante bomba. Después de alcanzar la resistencia requerida, se procederá con el descimbrado y limpieza de los elementos.

En los apoyos de la estructura se instalarán placas de neopreno, destinadas a permitir la adecuada transmisión de cargas y los movimientos previstos entre la superestructura y la subestructura.

Construcción de caballetes

Los caballetes 1 y 2 se ejecutarán mediante una secuencia similar, comprendiendo la colocación de cimbra, habilitado y armado del acero de refuerzo, colocación del concreto y posterior descimbrado.

Los elementos de acero de refuerzo estarán constituidos por barras No. 4, No. 5 y No. 8, con resistencia de fluencia f'y = 4,200 kg/cm². El armado será colocado conforme a los planos estructurales, utilizando silletas y elementos de fijación para mantener los recubrimientos especificados.

La cimbra de columnas y muros será de acabado aparente con triplay de pino de 16 mm, mientras que para las columnas circulares se utilizará cimbra metálica de 1.50 m de diámetro. Las trabes contarán con cimbra aparente de triplay, incluyendo frentes, chaflanes y ochavos cuando sean requeridos.

Concluidos estos trabajos se realizará el colado con concreto premezclado de f'c = 250 kg/cm² mediante bomba. El concreto será vibrado y nivelado para asegurar una adecuada consolidación y acabado de los elementos.

Construcción de la superestructura y losas de rodamiento

Una vez terminada y liberada la subestructura se procederá con la construcción de la superestructura, constituida principalmente por las trabes presforzadas, losas de rodamiento y elementos complementarios.

Las trabes serán de concreto presforzado tipo AASHTO VI, fabricadas con concreto de f'c = 450 kg/cm². Los elementos serán prefabricados de acuerdo con los planos de taller, incorporando acero de refuerzo, ductos y acero de presfuerzo, así como las operaciones de tensado y conexiones necesarias.

Las trabes serán transportadas al sitio y montadas mediante equipo de izaje con capacidad suficiente para manipular los elementos de acuerdo con su peso y dimensiones. Durante el montaje se verificará su posición, alineamiento y correcta colocación sobre los dispositivos de apoyo.

Posteriormente se instalarán las cimbras de contacto para trabes y la cimbra de las losas, utilizando triplay de pino de 16 mm para obtener el acabado especificado. Se procederá con el habilitado y armado del acero de refuerzo No. 3, No. 4 y No. 5, incluyendo traslapes, ganchos, silletas y desperdicios.
Una vez concluido el armado y verificado el sistema de cimbra, se realizará el colado de las losas con concreto premezclado de f'c = 250 kg/cm², revenimiento de 14 cm y agregado máximo de 3/4", mediante bomba. El concreto será extendido, vibrado, nivelado y acabado conforme a las pendientes y geometría establecidas en el proyecto.

Juntas de calzada

En las juntas de calzada se colocará el acero de refuerzo No. 4, con f'y = 4,200 kg/cm², de acuerdo con la configuración estructural correspondiente.

Posteriormente se colocará concreto de resistencia f'c = 350 kg/cm², con revenimiento de 10 cm y agregado máximo de 3/4", utilizando carretillas y botes para su manejo y colocación en las zonas correspondientes.

Finalmente se suministrarán e instalarán juntas de dilatación tipo DEL-MEX o similar, verificando su correcta posición, nivelación y funcionamiento para permitir los movimientos propios de la estructura.

Superficie de rodamiento

Sobre la estructura terminada se ejecutará la superficie de rodamiento mediante la colocación de una carpeta asfáltica de 5 cm de espesor compactado.

Previo al tendido se realizará el barrido y limpieza de la superficie, seguido de la aplicación del riego de liga con emulsión asfáltica RR-2K, a razón de 0.8 L/m². Posteriormente se colocará la mezcla asfáltica, la cual será tendida y compactada mediante equipo especializado hasta alcanzar el 95 % de compactación Marshall.

El acabado final se realizará mediante rodillo liso, verificando la regularidad superficial, pendientes y niveles establecidos en el proyecto.

Construcción de guarniciones, parapetos y remates

Como parte del equipamiento de la estructura se construirán las guarniciones de concreto. Para ello se habilitará y colocará el acero de refuerzo No. 3, No. 4 y No. 6, seguido de la instalación de la cimbra y el colado de concreto premezclado de f'c = 250 kg/cm².
En los parapetos de concreto se ejecutarán los elementos de refuerzo, cimbra, colado y remates correspondientes. Las superficies que lo requieran recibirán una preparación previa y posteriormente una mano de sellador y dos manos de pintura vinílica.

En las juntas de dilatación de las guarniciones se colocará espuma de poliestireno de 4 cm de espesor y posteriormente se realizará el sellado con poliuretano semirrígido, conformando juntas de aproximadamente 4 cm de ancho por 2 cm de profundidad.

De manera complementaria se construirá el parapeto metálico mediante tubos de acero al carbón ASTM-A-53 Grado B, cédula 40, así como placas de apoyo de acero estructural A-36 y elementos de fijación mediante tornillería. La estructura metálica recibirá una preparación superficial, una mano de primario anticorrosivo y dos manos de pintura de esmalte.

Dispositivos de seguridad y señalamiento

Como etapa final se instalarán los dispositivos de seguridad destinados a delimitar y proteger la zona de circulación vehicular. Se colocarán barreras de concreto reforzado tipo New Jersey, con nivel de contención NC-4, así como defensas metálicas de tres crestas con sus correspondientes postes, separadores y traslapes.

Finalmente se ejecutará el señalamiento de la estructura mediante marcas M-13.1 con pintura de tráfico base agua, alternando los colores negro y blanco retroreflectante, de acuerdo con las dimensiones y ubicación establecidas en el proyecto.

Concluidos los trabajos se realizará la limpieza general del área de obra, retiro de materiales y residuos de construcción, revisión de los elementos ejecutados y liberación de la estructura para su incorporación a la operación del entronque.

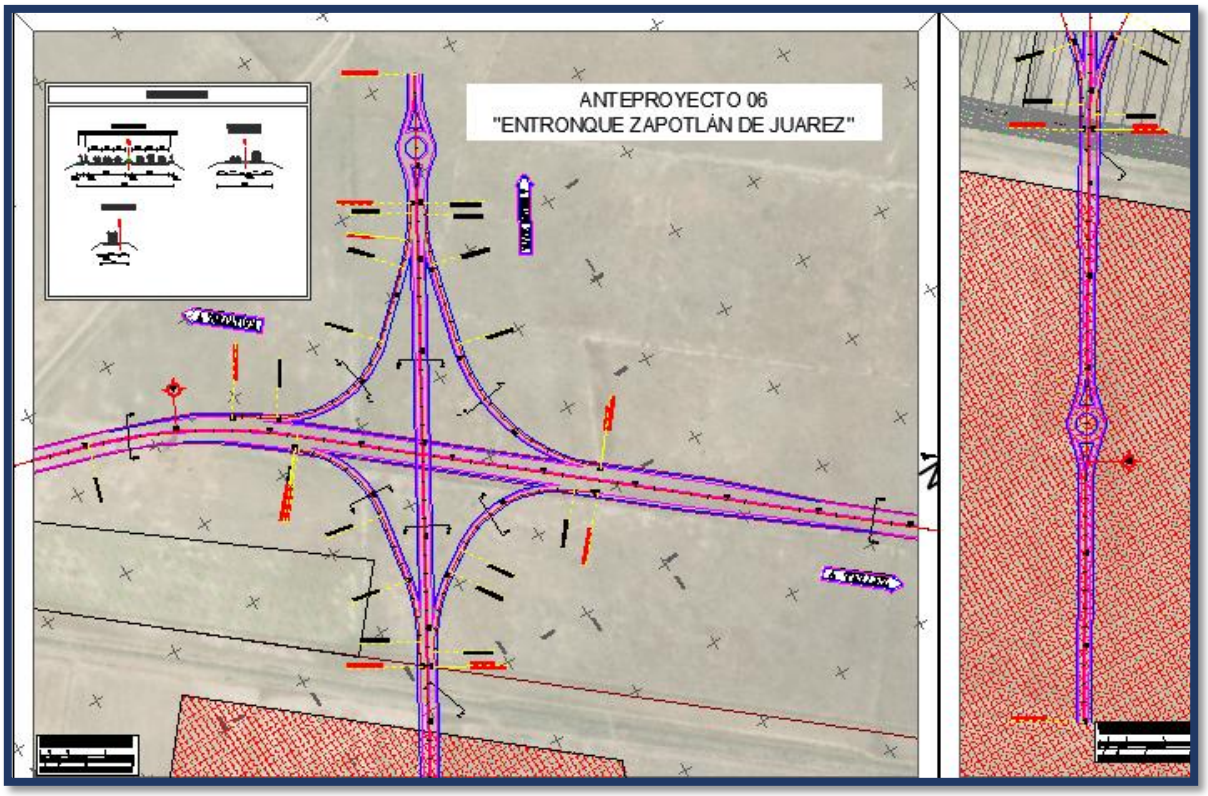


Figura I.8 Entronque y distribuidor 2 Zapotlán.

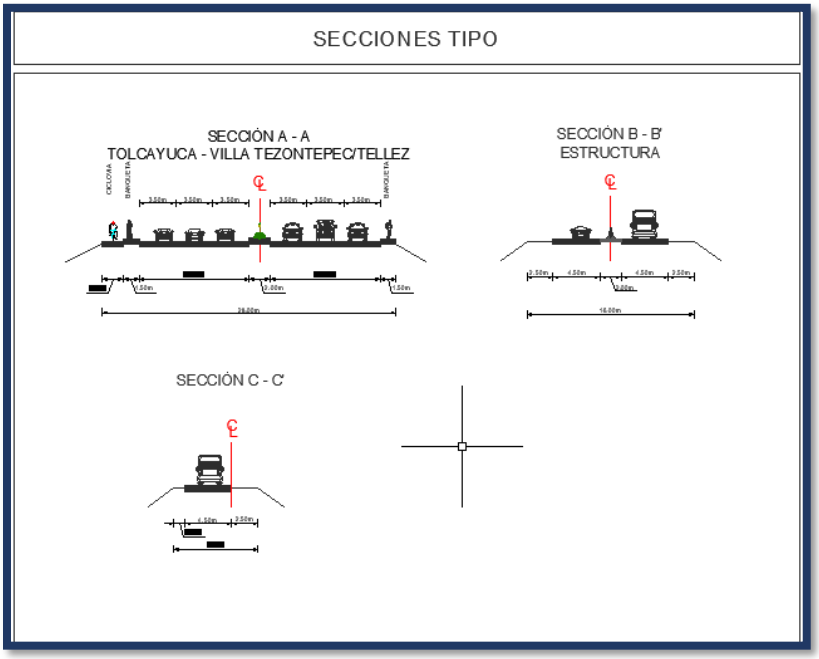


Figura I.9 Sección tipo entronque y distribuidor 2 Zapotlán.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

Alimentación eléctrica principal: Estará conformada por varios servicios en media tensión partiendo desde el punto de conexión que sea designado por CFE para cada una de las subestaciones (transformadore tipo pedestal) en tensión de 23 kv, esta alimentación tendrá configuración subterránea desde el punto de conexión de la línea existente de CFE hasta el lado primario del transformador pedestal mediante una transición aereosubterranea en sistema monofásico con cable xlp cal. 3/0, y transformadores monofásicos, un banco de ductos desde el poste hasta la ubicación del transformador, la medición será mediante equipo autocontenido instalado en un murete de concreto bajo especiaciones de la CFE, posterior a la salida de los transformador de lado secundario en baja tensión se encontrara una protección termomagnética ó interruptor principal para el suministro ó corte de energía de todo el alumbrado, posterior a este interruptor termomagnético se instalar aun banco de ductos que recorrerá la trayectoria de cada uno de los circuitos de alumbrado público hasta cada poste.

Tipo de conductores: Para a alimentación del transformador se instala cable de potencia tipo XLP de 200 amperes clase 25 kv calibre 1/0 a 3/0, para el cable

conductor que alimentará el tablero principal será tipo THW 600 V de cobre, en calibres desde 3/0 hasta calibre 2 dependiendo la carga total de cada transformador. El cable conductor que alimentará cada uno de los circuitos de las lámparas será cable de aluminio para instalación subterránea 2+1 con aislamiento DRS- XLP de calibres 2 awg hasta calibre 3/0 awg, acompañado siempre con un hilo desnudo del calibre correspondiente por cada circuito, del registro a pie de cada poste se realza una conexión con conector bimetálico de cable de aluminio a cable de cobre calibre 12 awg thw aislado que sube hasta la luminaria.
El control del alumbrado se realizará mediante una foto contactor por circuito que a su vez es alimentado desde un tablero de control tipo NQ mediante un interruptor termomagnético enchufable de 2 polos por cada circuito.

Luminarias: Se instalan luminarias sobre cada vialidad a una distancia Inter postal a cada 25 metros, ubicadas sobre el acotamiento y en secciones de 4 carriles se intercalan con una línea de postes de doble brazo ubicada sobre el camellón, se instalan mediante un base tronco piramidal de concreta ahogada en terreno natural o en concreto parte de la vialidad o parapeto, se instala un poste metálico cónico de 9 metros con uno o dos brazos.

Las luminarias a instalar son de LED de 100 watts, multivoltaje hasta 220 volts, 60 hz, con difusor curva tipo II, carcasa de aluminio ó fierro colado, instaladas en brazo de poste mediante conector de mordaza incluido en el cuerpo de la luminaria.

Para este proyecto se instalan 14 transforamadores monofásicos tipo pedestal de capacidades de 25 kv, calse 25kv.

Cuadro de cantidades

Tabla I.8 Cuadro de cantidades

Transformador	Capacidad de TR	Luminaria sencilla	Luminaria doble	Carga total
1	25 kva	70 PZA	32 PZA	13.40 kw
2	25 kva	99 PZA	13 PZA	12.50 kw
3	25 kva	92 PZA		9.20 kw
4	25 kva	92 PZA		9.20 kw
5	25 kva	92 PZA		9.20 kw
6	25 kva	92 PZA		9.20 kw
7	25 kva	92 PZA		9.20 kw
8	25 kva	92 PZA		9.20 kw

Transformador	Capacidad de TR	Luminaria sencilla	Luminaria doble	Carga total
9	25 kva	92 PZA		9.20 kw
10	25 kva	92 PZA		9.20 kw
11	25 kva	92 PZA		9.20 kw
12	25 kva	44 PZA		4.40 kw
1-A	25 kva	80 PZA		8.00 kw
2-A	25 kva	76 PZA		7.60 kw
Totales		**1197 PZA**	**45 PZA**	**128.70 kw**

Total, de transformadores 14
Total, de luminarias sencilla 100 w 1,197 pza.
Total, de luminaria doble 200 w 45 pza.

La carga total instalada es de 128,700 watts ó bien 143 KVA correspondiente a alumbrado.

La capacidad de los transformadores para carga a instalar es de 350 KVA.

Proceso de construcción: durante el proceso de construcción e instalación de la obra, es importante precisar que no se requiere la implementación de alguna fuente de energía para equipos ó algún proceso de construcción, ya que todos los materiales a instalar son prefabricados y ensamblado son obra, los medios de conexión de los conductores son mediante medios mecánicos.

El equipo a consideración para estos trabajos son equipos de excavación para el banco de ductos e instalación de registros y bases de luminarias que pueden realizar mediante un equipo mecánico de excavación, una grúa hiab para colocación de bases piramidales y postes de alumbrado público y en su defecto alguna canastilla hidráulica para algún ajuste en la luminaria en el poste instalado.

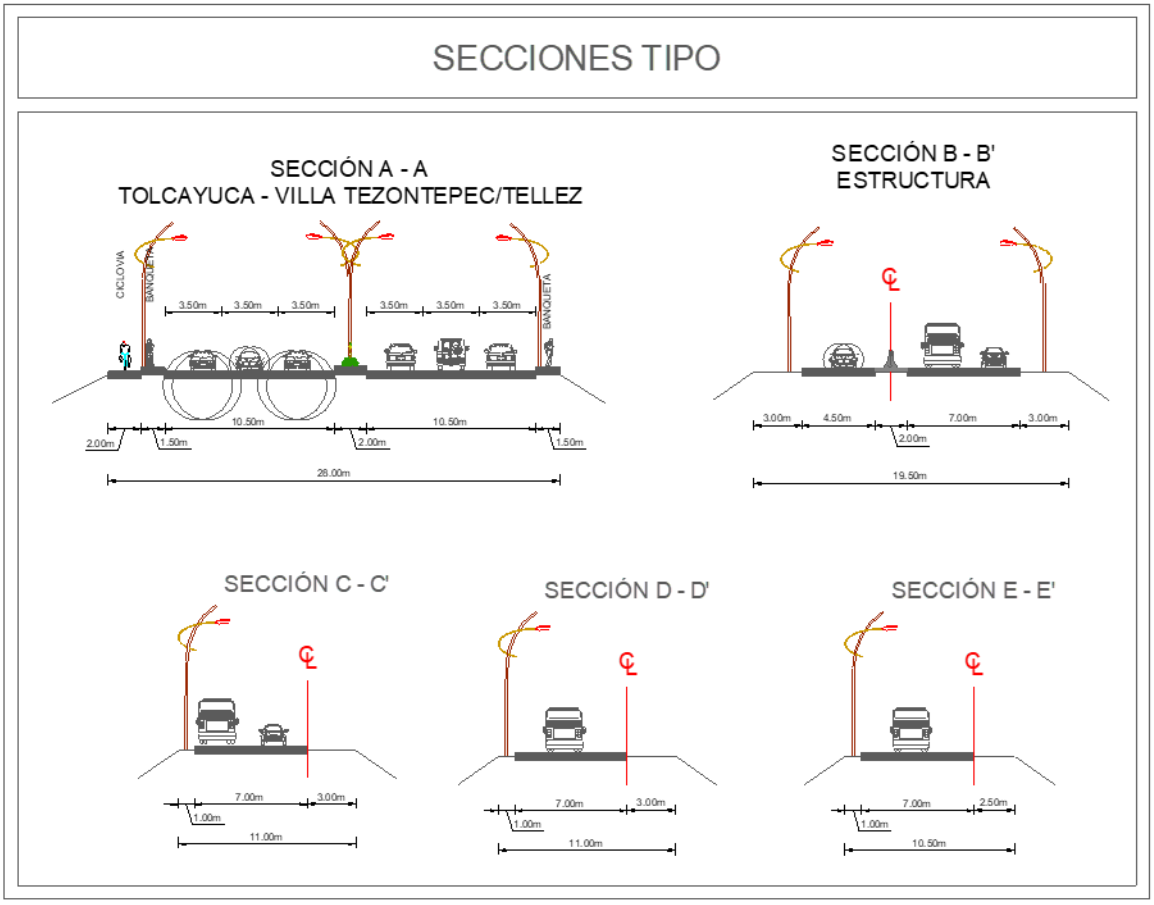


Figura I.10 Sección tipo luminarias.

Actividades de Operación.

La circulación de vehículos es continua y por tanto la operación de estas obras es permanente. En cuanto al mantenimiento, por las características de la obra, durante los primeros cinco años no será necesario dar mantenimiento mayor, solamente se requerirá la implementación de un mantenimiento rutinario, que consistirá básicamente en reposición de señales que hayan sufrido algún daño, aplicación de pintura, los que se harán dependiendo del comportamiento de la vialidad y finalmente los deshierbes o limpieza de las áreas peatonales.

Actividades de Mantenimiento.

Las actividades de mantenimiento se clasifican en dos: conservación rutinaria y conservación periódica, a continuación, se describen las actividades contempladas en cada una de ellas.

La conservación rutinaria consistirá año con año en limpiar el derecho de vía. La conservación periódica consistirá en tapar baches y sellado de grietas cada 3 años y cada 5 años realizar trabajos de mantenimiento aplicando carpeta a base de riego de sello.

Cierre de la construcción

Una vez terminados los trabajos, se realizará la limpieza general del frente de obra, retirando materiales sobrantes, residuos, instalaciones temporales y equipos que ya no sean necesarios.

La vialidad quedará conformada por una estructura compuesta por el terreno preparado y compactado, subrasante, subbase hidráulica, base hidráulica, riegos asfálticos y carpeta de concreto asfáltico, complementada con obras de drenaje, guarniciones, banquetas, señalamiento y dispositivos de seguridad.

En conjunto, el proceso constructivo contempla el movimiento de cantidades importantes de materiales pétreos, agua y mezcla asfáltica, por lo que las principales medidas ambientales durante la construcción deberán enfocarse en el control de polvo, manejo adecuado de materiales y residuos, prevención de derrames de combustibles y lubricantes, control de escurrimientos, manejo de materiales producto de excavación y mantenimiento preventivo de maquinaria.

I.6 Indicar los tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El presente proyecto se realiza con recurso económico del Fondo de Estabilización de los Ingresos de las Entidades Federativas (FEIEF) el cual es de naturaleza federal por lo que de acuerdo con la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal referente al art. 1 de las vías generales de comunicación y art. 2 en donde se expone que se entenderá por caminos o carreteras inciso C) Los que en su

totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios; es que se considera el proyecto como una vía general de comunicación.

Artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del 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 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.7 Costo de inversión del Proyecto ($)

Para el desarrollo del proyecto, se prevé una inversión de $ 2,020,833,700.87 pesos IVA incluido. Además, se consideran $7,412,435.00 para medidas de prevención, mitigación y/o compensación, donde se incluyen 11 actividades principales durante la ejecución del proyecto (Tabla I.9). Dando un costo total de $2,028,246,136 (Tabla I.10).

Tabla I.9 Costos por medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

No.	Medida de prevención, mitigación y restauración	Unidad	Cantidad estimada	Precio unitario ($)	Importe ($)
1	Supervisión y seguimiento ambiental	mes	48	35,000	1,680,000
2	Riego para control de polvo en frentes de obra	mes	48	36,400	1,747,200
3	Equipo para ahuyentamiento de fauna	lote	1	5,000	5,000
4	Instalación y mantenimiento de contenedores para residuos	lote	30	4,000	120,000
5	Recolección y disposición de residuos de manejo especial	mes	96	15,000	1,440,000
6	Kit y materiales para prevención/atención de derrames	lote	7	30,000	210,000
7	Sanitarios portátiles para trabajadores	mes	48	25,000	1,200,000

No.	Medida de prevención, mitigación y restauración	Unidad	Cantidad estimada	Precio unitario ($)	Importe ($)
8	Rescate y reubicación de flora	ha	41.852931	12,000	502,235
9	Rescate y manejo de fauna silvestre	jornada	9	8,000	72,000
10	Capacitación ambiental al personal	evento	28	12,000	336,000
11	Restauración y limpieza de áreas de trabajo al finalizar la obra	lote	1	100,000	100,000
TOTAL ESTIMADO				**$7,412,435.00**	

Tabla I.10 Costos globales.

Costo de inversión del Proyecto ($)	Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración ($)	Total ($)
$2,020,833,700.87	$7,412,435	$2,028,246,136

I.8 Duración estimada del Proyecto (conforme al cronograma de trabajo).

Tabla I.11 Resumen duración estimada del proyecto.

Duración estimada del Proyecto	
Preparación del sitio y construcción 1ra etapa	6 meses
Preparación del sitio y construcción 2da etapa	42 meses
Operación y mantenimiento	20 años
Cierre y abandono de sitio	Por el tipo de obra no se considera el cierre y abandono del proyecto.
Consultar cronograma de obra en anexo.	

I.9 Tabla Resumen de características del proyecto.

Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
Consumo de energía eléctrica	No se considera el uso de energía eléctrica durante la preparación del sitio o construcción. La energía utilizada corresponde a la utilizada por vehículos generada a través de combustible.	Durante la operación de la vialidad no se contempla un consumo significativo de energía eléctrica directamente asociado con la circulación vehicular. Se puede consultar el apartado de descripción de la instalación del alumbrado público.

Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
Consumo de agua	Se utilizarán aproximadamente **233,357.26 m³** de agua, principalmente para actividades de compactación y preparación de las diferentes capas de la vialidad. Incluye aproximadamente 205.92 m³ para rampas de acceso, 11,849.50 m³ para compactación, 1,272.81 m³ para subbase, 1,228.92 m³ para base hidráulica, 39,903.40 m³ para terracerías, 2,240.29 m³ para subbase y 2,185.95 m³ para base hidráulica, además del agua correspondiente a las actividades de la obra general. Adicionalmente podrá requerirse agua para servicios del personal y control de polvo.	No se contempla consumo de agua asociado directamente con la circulación vehicular. Podrá requerirse agua de manera eventual para limpieza y mantenimiento de la vialidad.
Emisiones de gases de efecto invernadero	Se generarán principalmente por la operación de excavadoras, tractores, motoconformadoras, compactadores, camiones de volteo, pipas, pavimentadoras y demás maquinaria que utilice combustibles fósiles. **La cantidad de emisiones es la siguiente:** Dióxido de carbono (CO_2): **2,109.80 toneladas** Metano (CH_4): **0.118 toneladas** Óxido nitroso (N_2O): **0.814 toneladas** Emisiones totales expresadas como CO_2 equivalente (CO_2e): **2,328.91 toneladas**	Las emisiones estarán asociadas principalmente al tránsito vehicular que utilizará la vialidad. Su magnitud dependerá del volumen y composición del tránsito, tipo de vehículos, velocidad y condiciones de operación.
Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)	Se utilizarán aproximadamente **1,838,098.20 m³** de materiales provenientes de banco, correspondientes a **1,612,217.00 m³** de tepetate/material pétreo, **76,825.60 m³** de subbase hidráulica, **76,308.60 m³** de base hidráulica y **72,747.00 m³** de material compactable para terraplenes reforzados procedente del banco de proyecto. También se utilizarán **409,536** kg de cal hidratada, materiales pétreos para concreto y **7,706.4 t** de mezcla asfáltica en caliente.	No se contempla el aprovechamiento directo de recursos naturales durante la operación, salvo los requeridos eventualmente para actividades de mantenimiento y conservación.
Generación de residuos – Peligrosos	No se contempla la generación de residuos peligrosos. Los mantenimientos de maquinaría se realizarán en sitios ex profesos	Debido a la naturaleza del proyecto no se contempla la generación de residuos

Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
	al área del proyecto, los cuales contarán con todos los lineamientos dispuestos en la NOM-052-SEMARNAT-2005. La disposición final será en lugares autorizados por la SEMARNAT. En caso de generarse, estos deberán ser dispuestos de acorde a la legislación vigente indicar el volumen generado.	peligrosos en la etapa de operación y mantenimiento.
Generación de residuos – Manejo especial	De acuerdo con el catálogo de conceptos del proyecto se estima una generación de 473 m3 de desechos de construcción, los cuales serán dispuestos en un banco de tiro autorizado por SEMARNATH.	Debido a la naturaleza del proyecto no se contempla la generación de RME en la etapa de operación y mantenimiento.
Generación de residuos – Sólidos urbanos	Durante la construcción del proyecto se estima una generación de 4,320 kg en la primera etapa considerando 20 trabajadores, estos residuos serán colocados en contendores debidamente rotulados y dispuestos en un relleno sanitario autorizado. Para la segunda etapa se considera la generación de 25,920 kg de RSU en un periodo de 3 años.	Debido a la naturaleza del proyecto no se contempla la generación de RSU en la etapa de operación y mantenimiento.
Descargas de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84	La generación de aguas residuales será solamente por el uso de sanitarios portátiles y será responsabilidad de la empresa constructora la correcta disposición en lugares autorizados. Se estima una generación de 3.6 l x trabajador/ día, por lo que se estima en la primera etapa se generarán 10,368 litros. Para la segunda etapa se estima una generación de 31,104 litros	Debido a la naturaleza del proyecto no se contempla la generación de aguas residuales en la etapa de operación y mantenimiento.
Otros, en su caso (especificar)	-	-

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

II.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 01 de abril de 2024, es un ordenamiento reglamentario de las disposiciones de la Constitución General de la República relativas a la protección y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente en el territorio nacional. Entre otros asuntos esta ley marca criterios que deberán aplicarse en la protección y conservación de áreas naturales protegidas y flora y fauna silvestre, algunos de estos criterios son:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.
- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.
- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
- La protección y desarrollo de las especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
- Garantizar la participación de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico, conservación de las especies y la protección al ambiente.

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Evaluación del Impacto Ambiental, es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto con la presente ley.

Tabla II.1 Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO PARA LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Fecha de creación: 28/01/1988; fecha de última actualización:01/04/2024	
Artículos	**Vinculación**
Artículo 1. La presente Ley 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 y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; II. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; IV. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y […] VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo […].	El proyecto tiene dentro de sus actividades, una serie de medidas y lineamientos a seguir durante el desarrollo de este, con el propósito de minimizar los efectos que podrían ser causados por el desarrollo de las actividades descritas en este documento y de esta manera se pueda garantizar un medio ambiente sano a la población. Es por ello que se presenta este estudio con el fin de que la Secretaría pueda evaluarlo y en su caso emitir las recomendaciones que considere pertinentes al mismo.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO PARA LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Fecha de creación: 28/01/1988; fecha de última actualización:01/04/2024	
Artículos	**Vinculación**
Artículo 28, Párrafo 1. La evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico […], que pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, que requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: […] I.- Obras hidráulicas, **vías generales de comunicación,** oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;	El proyecto **"Estudio y Proyecto Ejecutivo para Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez"** consiste en la construcción de un bulevar, 2 entronques, dos distribuidores y alumbrado. El presente proyecto se realiza con recurso económico del Fondo de Estabilización de los Ingresos de las Entidades Federativas (FEIEF) el cual es de naturaleza federal por lo que de acuerdo con la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal referente al art. 1 de las vías generales de comunicación y art. 2 en donde se expone que se entenderá por caminos o carreteras inciso C) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios; es que se considera el proyecto como una vía general de comunicación. De acuerdo a las actividades que se pretenden realizar dentro de las instalaciones del proyecto al ser una vía general de comunicación y referente al artículo 28, se puede concluir que el proyecto es competencia federal. Por lo anterior y con el fin de cumplir con el cuidado del medio ambiente, así como con la legislación ambiental vigente se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con el fin de que sea evaluada y dictaminada.
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	Para dar cumplimiento a los lineamientos que marca la LGEEPA, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, que contiene los posibles efectos sobre el ecosistema por el desarrollo del proyecto, así como las medidas preventivas y de mitigación que se ejecutarán para

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO PARA LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Fecha de creación: 28/01/1988; fecha de última actualización:01/04/2024	
Artículos	**Vinculación**
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.	evitar y reducir los efectos negativos sobre el ambiente.
Artículo 45. El establecimiento de áreas naturales protegidas, tiene por objeto: I.- Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, así como sus funciones, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; II.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial; III.- Asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, sus elementos, y sus funciones; IV. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio; V.- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional; VI. Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo	El proyecto **pasará por áreas agrícolas en aparente desuso y por el área de la Reserva Territorial Zapotlán** por lo que NO se localiza dentro de ninguna Área Natural Protegida a nivel federal ni estatal. .

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO PARA LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Fecha de creación: 28/01/1988; fecha de última actualización:01/04/2024	
Artículos	**Vinculación**
hidrológico en cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área; y VII.- Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales y de los pueblos indígenas.	
Artículo 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.	

II.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, actualizado al 31 de octubre de 2014, se señala lo siguiente:

Tabla II.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

REGLAMENTO DE LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Fecha de creación: 30/05/2000; fecha de última actualización: 31/10/2014	
Artículos	**Vinculación**
Artículo 5, Párrafo 1. 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,	En cumplimiento a los lineamientos que marca este Reglamento, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para su evaluación y dictaminación por parte de la Secretaría; puesto que el proyecto **"Estudio y Proyecto Ejecutivo para Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso**

REGLAMENTO DE LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Fecha de creación: 30/05/2000; fecha de última actualización: 31/10/2014	
Artículos	**Vinculación**
aeródromos e infraestructura 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, con excepción de… […]	**Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez."** contempla la construcción de una vía general de comunicación, por lo tanto, requiere de la autorización por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.
Artículo 9.- 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.	Se presenta ante la Secretaría el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad Particular del proyecto, para su evaluación y autorización.

II.2 Programas de Ordenamiento aplicables.

II.1.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).

El programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGT) es un instrumento de política pública, sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico (ROE), y se considera como instrumento estratégico por el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012. Su objetivo es reglamentar el uso de suelo y las actividades productivas, con la finalidad de alcanzar la protección del ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a raíz del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos. Asimismo, actúa en todo el país, dirige la planeación y ejecución de las políticas públicas, social y económica. Orienta hacia el establecimiento de una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad en busca del desarrollo sustentable. El POEGT se integra por la regionalización ecológica, lineamientos y estrategias ecológicas y es aplicable a diferentes niveles: general, marinos, regionales y locales (POEGT, 2012).

Se realizó la vinculación del proyecto **"Estudio y Proyecto Ejecutivo para Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez.",** con respecto al POEGT, en donde se observa que el proyecto incide en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 121, Región 14.16 denominada "Depresión de México"." (Figura III-1). En la Tabla III.2, se describen los atributos generales de la UAB 121 en la que incide el proyecto y en la Tabla III-3 la vinculación con aquellas estrategias aplicables.

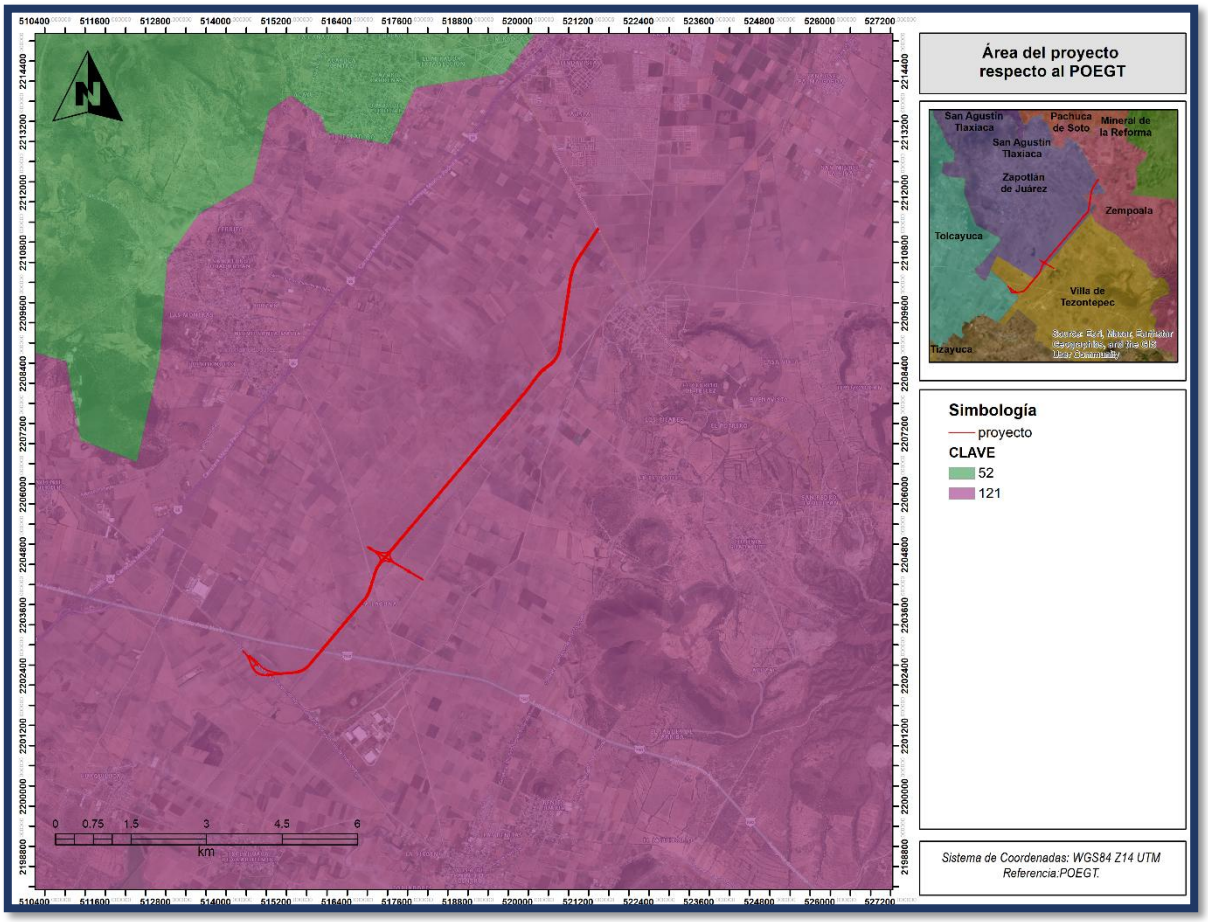


Figura II.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El proyecto se localiza en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 121 Región 14.16 denominada "Depresión de México"

Tabla II.3 Unidad Ambiental Biofísica

UAB	Nombre	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria
121	Depresión de México	Aprovechamiento sustentable, Protección, Restauración y Preservación	Media

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 121 Depresión de México: Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de muy alta a alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Agrícola, Otro tipo de vegetación y Pecuario. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 88.5. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Alto indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Tabla II.4 Estrategias aplicables para la UAB 121.

UAB	Nombre	Estrategias
121	Depresión de México	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Tabla II.5 Descripción de las estrategias aplicables a la UAB 121.

ESTRATEGIAS UAB 121	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo.

ESTRATEGIAS UAB 121	
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)–

ESTRATEGIAS UAB 121	
	beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

ESTRATEGIAS UAB 121	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	

Tabla II.6 Estrategias aplicables y su vinculación.

Estrategias UAB 121		Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	**1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.**	Es aplicable al proyecto. En este sentido, se realiza la manifestación de impacto ambiental, en donde se describen los factores bióticos y abióticos presentes en el área donde se desarrollará el proyecto. Se realizaron muestreos de campo y revisión bibliográfica según corresponde. En el capítulo III, se especifican las especies de flora y fauna que encontraron en el área del proyecto (AP) y en la Región Ecológica (RE) así como aquellas que presentan alguna categoría de riesgo. La información de los muestreos de campo permitió conocer la estructura de la vegetación, la composición de especies, la diversidad de flora y fauna, así como conocer el estado de conservación. El proyecto contempla implementar acciones de protección y conservación de flora y fauna, mismas que se especifican en el Capítulo IV de la presente MIA-P. Las acciones incluyen un Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de flora y fauna, Programa de manejo integral de residuos, Programa de rescate y conservación de suelo orgánico. Es importante mencionar que el proyecto se lleva a cabo en predios agrícolas y sin uso actual aparente por lo que no se afecta vegetación.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
	4. Aprovechamiento sustentable de	Para el establecimiento del proyecto se requiere de la remoción total de la vegetación presente en el sitio. No

Estrategias UAB 121		Vinculación con el Proyecto
B) Aprovechamiento sustentable	**ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.**	se contempla realizar ningún tipo de aprovechamiento de los ecosistemas. Sin embargo, en atención a lo dispuesto por el artículo 3, fracción III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), se respetará la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	**No se vincula con el proyecto, debido a que este no contempla actividades de aprovechamiento de los suelos agrícolas y pecuarios.**
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	**No se vincula con el proyecto, puesto que el proyecto no contempla actividades relacionadas con el presente criterio.**
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	**Esta estrategia no es aplicable al proyecto, toda vez que no se realizará un aprovechamiento de recursos forestales.**
	8. Valoración de los servicios ambientales.	**El promovente considera la conservación y protección de los recursos naturales, y en consecuencia de los servicios ambientales que estos brindan. Dichas acciones se describen en el Capítulo IV de la presente MIA-P, así como en los programas ambientales como:** **Programa de rescate y reubicación de flora.** **Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.**

Estrategias UAB 121		Vinculación con el Proyecto
C) Protección de los recursos naturales	**9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.**	**El establecimiento del presente proyecto se vincula de manera indirecta con esta estrategia pues al ordenar el flujo de escurrimientos superficiales, evitará la sobrecarga de causes y la infiltración descontrolada que podría afectar acuíferos contaminándolos y también podría favorecer la conducción hacia zonas de recarga controlada contribuyendo al equilibrio hídrico, además la implementación de la vialidad integrará drenaje pluvial y alcantarillado adecuados, lo que preverá descargas que deterioren cuerpos de agua.**
	12. Protección de los ecosistemas.	**El promovente considera la implementación de las medidas de prevención y mitigación para la conservación y protección de la flora, fauna, suelo, agua y otros componentes ambientales con la**

Estrategias UAB 121		Vinculación con el Proyecto
		finalidad de atenuar, minimizar o compensar los impactos causados por el proyecto. **Es importante mencionar que el proyecto se lleva a cabo en predios agrícolas y sin uso actual aparente por lo que no se afecta vegetación.** **Durante la ejecución del proyecto no habrá uso de agroquímicos, por lo que el presente criterio no es de observancia para el mismo.**
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
D) Restauración	**14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.**	**El objetivo del proyecto no es la restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas; sin embargo, cumple con lo que establece este criterio al hacer las gestiones pertinentes para que los impactos que genere el proyecto sean mínimos, a través de la ejecución de los programas específicos:** **Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna** **Programa de rescate y reubicación de flora silvestre** **Programa de manejo integral de residuos**
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de	**15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.**	**No se vincula con el proyecto, puesto que este no contempla actividades relacionadas con la presente estrategia.**

Estrategias UAB 121		Vinculación con el Proyecto
producción y servicios.	**15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.**	**No se vincula con el proyecto, puesto que este no contempla actividades relacionadas con la presente estrategia.**
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	**No se vincula con el proyecto, puesto que este no contempla actividades relacionadas con la presente estrategia.**
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	**No se vincula con el proyecto, puesto que este no contempla actividades relacionadas con la presente estrategia.**
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de energías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de	**No se vincula con el proyecto, puesto que este no contempla actividades relacionadas con la presente estrategia.**

Estrategias UAB 121		Vinculación con el Proyecto
	gases de efecto invernadero.	
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	**El presente proyecto contempla el uso de tecnologías limpias, además de promover mantenimientos preventivos a equipo y maquinaria para lo cual contribuirá a la mitigación del incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero.**
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	**La presente estrategia no es de observancia del promovente. Corresponde a las autoridades locales o estatales competentes la planeación del ordenamiento territorial.**
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la	

Estrategias UAB 121		Vinculación con el Proyecto
	experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo ubano y vivienda	**24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.**	**La presente estrategia no es de observancia para el promovente, sin embargo, la implementación del presente proyecto en evaluación tiene el propósito de atender las necesidades de conectividad y potencializar las capacidades logísticas de la región y por ende, del estado cuya finalidad es la de contribuir al mejoramiento de la capacidad industrial y productiva de la economía de la región, ello con base en el crecimiento en la infraestructura vial para la movilidad y comunicación de la población.**
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	**25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.**	**Con la planificación de estas obras y socialización con la población, se logrará una coordinación con la sociedad civil que fortalezca la gestión de riesgos, fomentando la participación ciudadana.**
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	**La implementación de este proyecto al ser diseñada con criterios de seguridad e ingeniería resiliente, se convertirá en un eje estratégico de movilidad aún en escenarios de emergencia. Logrando mejorar la capacidad de resistencia y recuperación de la infraestructura urbana frente a fenómenos naturales, reduciendo pérdidas.**
C) Agua y saneamiento	**27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.**	**Las obras de drenaje favorecerán al manejo controlado de aguas pluviales, evitando que se mezclen con fuentes de agua potable o que se generen focos de contaminación, por otro lado, la vialidad facilitará el acceso a la ciudad fortaleciendo la operación y mantenimiento de los servicios de agua, alcantarillado y saneamiento.**
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	**Con la implementación del proyecto mediante las obras de drenaje se regulará y controlará el flujo de corrientes superficiales, evitando desbordamientos que arrastren contaminantes hacia cuerpo receptores, además incorporará drenaje pluvial y alcantarillado adecuados previniendo infiltraciones**

Estrategias UAB 121		Vinculación con el Proyecto
		de aguas negras o descargas clandestinas que deterioren la calidad.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	**No se vincula con el proyecto, puesto que este no contempla actividades relacionadas con la presente estrategia.**
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.**	**El proyecto se integra directamente a esta estrategia ya que busca ampliar y modernizar la infraestructura carretera, lo que permite mayor conectividad entre comunidades, acceso seguro a centros de trabajos servicios de salud, educación y comercio. Además, mejorará la seguridad vial al ofrecer trazos diseñados con criterios de ingeniería y normatividad actualizada.**
	31. Generar e impulsar las condiciones, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	**Este proyecto será implementado bajo el diseño con criterios de planeación y normatividad, la vialidad ofrecerá una infraestructura estructurada y segura, que reduce costos a largo plazo en mantenimiento y operación. El trazo facilitará el transporte y la movilidad, lo que a su vez disminuirá costos logísticos y generará condiciones para un desarrollo regional más ordenado.**
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional.	**El proyecto será estructurado bajo un trazo planificado, orientando el crecimiento urbano hacia zonas aptas y con servicios, reduciendo la proliferación de asentamiento irregulares. Además, genera conectividad estratégica que aprovecha la dinámica económica y social de las ciudades para impulsar corredores de desarrollo regional bien integrados. Esto asegurará que el crecimiento poblacional se realice sobre bases sustentables y protegidas frente a desastres naturales.**

Estrategias UAB 121		Vinculación con el Proyecto
E) Desarrollo Social	**35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.**	**No se vincula con el proyecto, sin embargo, de manera indirecta la implementación del proyecto ayudará a reducir riesgos de inundaciones y facilitará el acceso entre localidades, lo que puede favorecer indirectamente la producción y la protección de medios de vida.**
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	**No se vincula con el proyecto, puesto que este no contempla actividades relacionadas con la presente estrategia.**
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	**En observancia de las estrategias en cita, durante la ejecución del proyecto se respetarán en todo momento los derechos humanos y laborales, se promoverá la contratación justa y equitativa de personal calificado de la región. Asimismo, a partir de la contratación de personal local se contribuirá al desarrollo económico.**
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	

Estrategias UAB 121		Vinculación con el Proyecto
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	**No se vincula con el proyecto, puesto que este no contempla actividades relacionadas con la presente estrategia.**
	40. Atender desde del ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.		
A) Marco jurídico	**42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de la propiedad rural.**	**Corresponde a las autoridades locales y estatales integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos, por lo tanto, la presente estrategia no es vinculante con el proyecto.**
B) Planeación del	**44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y**	**Dicha estrategia no es vinculante con el proyecto. Corresponde a las autoridades locales o estatales**

Estrategias UAB 121		Vinculación con el Proyecto
ordenamiento territorial	**municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.**	**competentes la planeación del ordenamiento territorial.**

Una vez analizadas las estrategias se puede establecer la compatibilidad del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, por lo que no se contrapone con el desarrollo de este. Por tal motivo, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, donde se determinan todas las medidas preventivas, de mitigación y compensación que se realizarán, con la finalidad de minimizar el impacto generado, aunado a las medidas que dicte la SEMARNAT, se logrará realizar el proyecto con el mayor apego a la legislación ambiental vigente.

III.1.2 Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo.

El Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Hidalgo el día 25 de febrero de 2022, mismo que entró en vigor un día después de su publicación, es el instrumento técnico normativo para la aplicación de la política ecológica que procura alcanzar el desarrollo sustentable en el estado de Hidalgo. Este programa determina fichas por Unidad de Gestión Ambiental (UGA) de la 0001 a la 2373.67 con lineamientos generales para el desarrollo de las actividades productivas, el uso y restauración de los recursos naturales.

Con base en el análisis de este instrumento, se determinó que el proyecto denominado “Pavimentación de Concreto Hidráulico en Camino San Gregorio – Tolcayuca, en la Localidad de Tolcayuca, en los municipios de Tolcayuca, Villa de Tezontepec y Zapotlán de Juárez, Estado de Hidalgo”, se localiza en las Unidades de Gestión Ambiental No. 309, 360 y 361 como se observa en la siguiente figura:

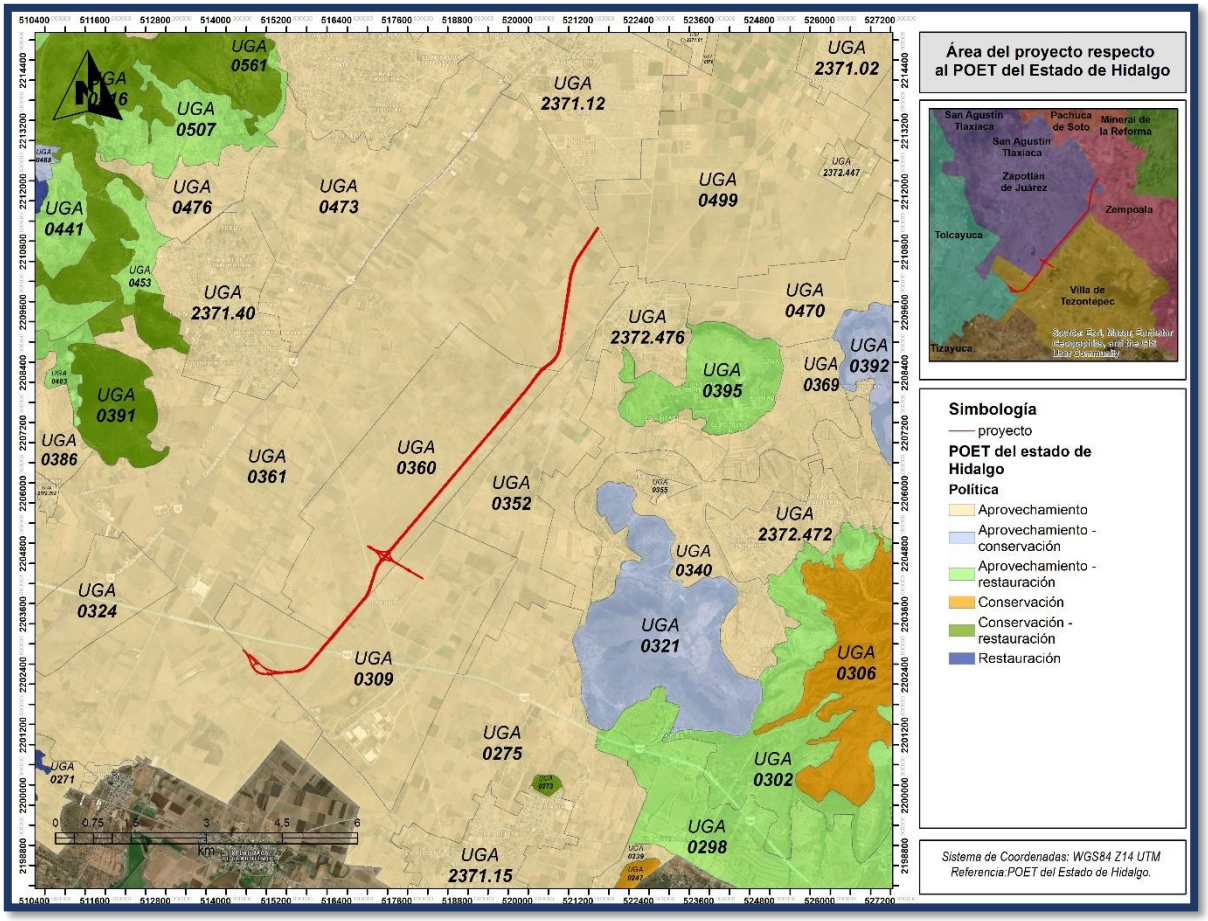


Figura II.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo

La política ambiental, la asignación de usos de suelo en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo para las UGA No. **309, 360 y 361**, así como los criterios ecológicos se muestran en las tablas siguientes:

Tabla II.7 Políticas ambientales y asignación de usos de suelo para el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo en las UGA No. 309, 360 y 361.

309	
Política: Aprovechamiento	
Uso de suelo: Agricultura de temporal (850.6ha), Industria (567.1ha)	
Usos condicionados:	Agrícola de temporal, Ganadería, Industrial, **Infraestructura,**
Usos incompatibles:	Acuícola, Agrícola de riego, Asentamientos humanos, Conservación, Energía eólica, Energía fotovoltaica, Forestal maderable, Forestal no maderable, Minería metálica, Minería no metálica, Turismo de naturaleza, Turismo convencional.
Criterios aplicables	



AT01, AT02, AT03, AT04, AT05, AT06, AT07, AT08, AT09, AT10, AT11, AT12, AT13, AT14, AT15, AT16, AT17, AT18, AT19, AT20, CC03, CC05, CC07, CC08, CC09, GA01, GA02, GA03, GA04, GA05, GA06, GA07, GA08, GA09, GA10, GA11, GA12, GA13, GA14, GA15, GA16, GA17, GA18, GA19, ID01, ID02, ID03, ID04, ID05, ID06, ID07, ID08, ID09, ID10, ID11, ID12, ID13, ID14, IF01, IF02, IF03, IF04, IF05, IF06, IF07, IF08, IF09, IF10, IF11, IF12, IF13, IF14, IF15, IF16,	
UGA 360	
Política: Aprovechamiento	
Uso de suelo: Agricultura de temporal (1324.4ha)	
Usos condicionados:	Agrícola de temporal, Ganadería, Industrial, **Infraestructura,**
Usos incompatibles:	Acuícola, Agrícola de riego, Asentamientos humanos, Conservación, Energía eólica, Energía fotovoltaica, Forestal maderable, Forestal no maderable, Minería metálica, Minería no metálica, Turismo de naturaleza, Turismo convencional.
Criterios aplicables	
AT01, AT02, AT03, AT04, AT05, AT06, AT07, AT08, AT09, AT10, AT11, AT12, AT13, AT14, AT15, AT16, AT17, AT18, AT19, AT20, CC03, CC04, CC07, CC08, CC09, GA01, GA02, GA03, GA04, GA05, GA06, GA07, GA08, GA09, GA10, GA11, GA12, GA13, GA14, GA15, GA16, GA17, GA18, GA19, ID01, ID02, ID03, ID04, ID05, ID06, ID07, ID08, ID09, ID10, ID11, ID12, ID13, ID14, IF01, IF02, IF03, IF04, IF05, IF06, IF07, IF08, IF09, IF10, IF11, IF12, IF13, IF14, IF15, IF16,	
UGA 361	
Política: Aprovechamiento	
Uso de suelo: Agricultura de temporal (7863ha)	
Usos condicionados:	Agrícola de temporal, Asentamientos humanos, Ganadería, Industrial, **Infraestructura**, Turismo de naturaleza,
Usos incompatibles:	Forestal no maderable, Minería metálica, Minería no metálica, Turismo convencional, Acuícola, Agrícola de riego, Conservación, Energía eólica, Energía fotovoltaica, Forestal maderable.
Criterios aplicables	
AT01, AT02, AT03, AT04, AT05, AT06, AT07, AT08, AT09, AT10, AT11, AT12, AT13, AT14, AT15, AT16, AT17, AT18, AT19, AT20, AH01, AH02, AH03, AH04, AH05, AH06, AH07, AH08, AH09, AH10, AH11, AH12, AH13, AH14, AH15, AH16, AH17, AH18, AH19, AH20, AH21, AH22, CC03, CC04, CC07, CC08, CC09, CC11, GA01, GA02, GA03, GA04, GA05, GA06, GA07, GA08, GA09, GA10, GA11, GA12, GA13, GA14, GA15, GA16, GA17, GA18, GA19, ID01, ID02, ID03, ID04, ID05, ID06, ID07, ID08, ID09, ID10, ID11, ID12, ID13, ID14, IF01, IF02, IF03, IF04, IF05, IF06, IF07, IF08, IF09, IF10, IF11, IF12, IF13, IF14, IF15, IF16, IF21, TN01, TN02, TN03, TN04, TN05, TN06, TN07, TN08, TN09, TN10, TN11, TN12, TN13, TN14, TN15, TN16, TN17, TN18, TN19, TN20, TN21, TN22, TN23, TN24, TN25, TN26	

Las políticas ambientales de las UGA's **309, 360 y 361** en las que se ubica el proyecto son de Aprovechamiento y se describe a continuación:

Aprovechamiento. La cual refiere a que se aplica a áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial para varias actividades productivas, entre ellas el desarrollo urbano: asentamientos humanos. Se propone para estas UGA una reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente.

A continuación, se vincula el proyecto con los criterios aplicables al proyecto:

Tabla II.8 Criterios aplicables al proyecto.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
Agricultura de temporal	
AT01. Para la selección de sitio de un desarrollo agrícola de temporal, se deberán considerar solamente terrenos preferentemente forestales. Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo para agricultura en una UGA compuesta de terrenos forestales, se podrá cambiar el uso del suelo hasta un 20% de su superficie. El terreno forestal restante (80%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas, con énfasis	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
AT02. En las UGA de terrenos preferentemente forestales que contemplen cambio de uso del suelo para agricultura de temporal, se deberá reforestar el 20% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, nunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas, con énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AT03. Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia, incluyendo la tapa de construcción y adecuación del predio. Para tal efecto, se llevarán a cabo las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre; se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras; se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen; se promoverá la reforestación con especies propias	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo.	
AT04. Los terrenos forestales que, por excepción, sean utilizados para la creación de proyectos de desarrollo acordes a la vocación de la UGA, podrán incrementar la superficie autorizada de cambio de uso del suelo del 20% hasta en un máximo de un 80% de su superficie, por medio de la transferencia de derechos de desarrollo, provenientes de predios con terrenos forestales ubicados en la misma UGA, con una superficie equivalente a la superficie que se pretenda intervenir. Para tal efecto, los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos que no serán intervenidos. Los terrenos que cedan sus derechos de desarrollo deberán ser designados como Zonas sujetas voluntariamente a conservación de conformidad a Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo y demás disposiciones aplicables. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: • Disminución del riesgo por incendio. • Control de plagas. • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
AT05. En el escenario de que no exista disponibilidad de terrenos forestales para intercambiar derechos de desarrollo en la UGA, se podrá llevar a cabo la transferencia de derechos de terrenos preferentemente forestales en una relación de 2:1 con respecto del terreno forestal que se pretenda intervenir. La transferencia de derechos será hasta alcanzar el 80% de la superficie del predio a desarrollar. Los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos preferentemente forestales. Los terrenos preferentemente forestales que cedan sus derechos de desarrollo, deberán ser sujetos a un proceso de restauración ecológica, que será responsabilidad tanto del desarrollador del proyecto como del dueño del predio, hasta que se conviertan en terrenos forestales con la biodiversidad, estructura y funciones ecológicas propias del ecosistema alcanzables de acuerdo al criterio científico avalado por una institución académica. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Control de plagas. • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AT06. En los terrenos con actividad agropecuaria con presencia de erosión severa, ya sea laminar, en	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
surcos (canales) o de cárcavas, deberán llevar a cabo las prácticas de prevención y control necesarias para evitar la degradación del suelo, o en su defecto las prácticas de restauración, en los términos de lo dispuesto por la normatividad y reglamentación vigentes. Se deberá aplicar alguna de las 40 obras y prácticas indicadas en el Manual de Conservación del Suelo de la SAGARPA, a través de las fichas técnicas sobre actividades del componente de conservación y uso sustentable de suelo y agua (COUSSA).	
AT07. En caso de usar agroquímicos (plaguicidas, pesticidas y fertilizantes de origen sintético), se deberá contar con un sitio de disposición adecuado para los residuos y envases de éstos, según la normatividad vigente.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AT08. No está permitido el empleo de glifosato u otros herbicidas químicos que dañen el ambiente.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AT09. No se deberán autorizar cambios de uso de suelo agrícola que produzcan erosión, degradación y/o modifiquen la topografía con efectos ecológicos adversos; se deberán considerar medidas para prevenir o reducir la erosión del suelo, el deterioro de sus propiedades físicas, químicas y/o biológicas, así como la pérdida de la vegetación natural.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AT10. Preferentemente, no se deberá permitir el cambio de uso de suelo en zonas agropecuarias, en caso de permitirse en el área los cambios de uso de suelo, tendrán preferencia las actividades que preserven el equilibrio de los agroecosistemas.	El proyecto es la construcción de un bulevar, 2 entronques y 2 distribuidores, además de obras como alumbrado y obras de drenaje el terrenos agrícolas y predios sin uso actual aparente, el objetivo es promover el desarrollo económico y la conectividad regional. El proyecto llevará a cabo acciones enfocadas a la prevención y mitigación de impactos ambientales que se produzcan en el área.
AT11. En los terrenos con actividad agrícola que presenten bajo grado de erosión, se deberán llevar a cabo prácticas de preservación, aprovechamiento sustentable y restauración para evitar la degradación del suelo y para lograr su rehabilitación.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AT12. Las zonas agrícolas no podrán expandirse a expensas de terrenos forestales.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
AT13. Con la finalidad de proteger los suelos, se deben implementar la rotación de cultivos, la construcción de terrazas de muro vivo, la labranza de conservación, así como los cultivos de cobertera.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AT14. Se debe impulsar la utilización de fertilizantes orgánicos.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AT15. Los residuos plásticos generados de la actividad agrícola, tales como cintillas, cañerías, cubiertas de invernadero, semilleros, entre otros, deberán ser valorizados y en su caso reutilizados en otras actividades, solamente aquellos que previa valorización ya no tengan utilidad alguna deberán ser recolectados de manera organizada para su correcta disposición final.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AT16. No se deberá expandir la superficie agrícola por medio del método de roza-tumba-quema	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AT17. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y agroquímicos potencialmente tóxicos debe ser controlada con el fin de no alterar el equilibrio de los ecosistemas, evitar la contaminación del suelo y del agua, así como no afectar la salud humana.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AT18. En zonas agrícolas donde la erosión limite significativamente la productividad, se promoverá la adopción de tecnologías que incrementen la producción mediante condiciones controladas (p. ej. invernaderos), siempre y cuando no dañen la biodiversidad y los servicios ambientales.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AT19. En el caso de la producción de alimentos para consumo humanos, se deberá fomentar el desarrollo de la producción orgánica.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AT20. Se recomienda introducir sistemas agroforestales consistentes en la combinación de agricultura con el cultivo y aprovechamiento sustentable de especies forestales, para la conservación y/o restauración de éstas últimas.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
Asentamientos humanos	
AH01. Para la selección de sitio de un asentamiento humano, se deberán considerar solamente terrenos preferentemente forestales. Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo para asentamientos humanos en una UGA compuesta de terrenos forestales, se podrá cambiar el uso del suelo hasta un 20% de su superficie. El	El proyecto no es un asentamiento humano por lo que el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
terreno forestal restante (80%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas, con énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
AH02. En las UGA de terrenos preferentemente forestales que contemplen cambio de uso del suelo para asentamientos humanos, se deberá reforestar el 20% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
• Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas, con énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
AH03. Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia, incluyendo la etapa de construcción y adecuación del predio. Para tal efecto, se llevarán a cabo las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre; se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras; se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen; se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AH04. Los terrenos forestales que, por excepción, sean utilizados para la creación de proyectos de desarrollo acordes a la vocación de la UGA, podrán incrementar la superficie autorizada de cambio de uso del suelo del 20% hasta en un máximo de un 80% de su superficie, por medio de la transferencia de derechos de desarrollo, provenientes de predios con terrenos forestales ubicados en la misma UGA, con una superficie equivalente a la superficie que se pretenda intervenir. Para tal efecto, los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
terrenos que no serán intervenidos. Los terrenos que cedan sus derechos de desarrollo deberán ser designados como Zonas sujetas voluntariamente a conservación de conformidad a Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo y demás disposiciones aplicables. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: • Disminución del riesgo por incendio. • Control de plagas. • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
AH05. En el escenario de que no exista disponibilidad de terrenos forestales para intercambiar derechos de desarrollo en la UGA, se podrá llevar a cabo la transferencia de derechos de terrenos preferentemente forestales en una relación de 2:1 con respecto del terreno forestal que se pretenda intervenir. La transferencia de derechos será hasta alcanzar el 80% de la superficie del predio a desarrollar. Los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos preferentemente forestales. Los terrenos preferentemente forestales que cedan sus derechos de desarrollo, deberán ser sujetos a un proceso de restauración ecológica, que será responsabilidad tanto del desarrollador del proyecto como del dueño del predio, hasta que se conviertan en terrenos forestales con la biodiversidad, estructura y	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
funciones ecológicas propias del ecosistema alcanzables de acuerdo al criterio científico avalado por una institución académica. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Control de plagas. • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.	
AH09. Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía tales como la solar y eólica en los sectores habitacional, comercial y servicios	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AH10. Fomentar el uso de energía solar térmica para el calentamiento de agua en los sectores habitacional, comercial y servicios	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AH11. Se deberá promover la preservación y la rehabilitación del suelo en los Centros de Población, particularmente en aquellos sitios destinados a áreas verdes.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AH12. Promover la protección de los cuerpos de agua contiguos a los Centros de Población, así como evitar que las descargas de aguas urbanas, domésticos e industriales se realicen sin previo tratamiento.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AH13. Promover y aplicar tecnologías para la mayor autosuficiencia alimentaria, sustentabilidad y protección ambiental, tales como azoteas o techos verdes y jardines verticales.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AH14. Los asentamientos humanos se instalarán en zonas aledañas a las poblaciones locales, evitando la creación de nuevos centros de población. Las	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
áreas y predios ubicados fuera de Centros de Población, tales como tierras agrícolas, de agostadero, y forestales, así como las destinadas a la preservación ecológica, deberán utilizarse preferentemente en dichas actividades o fines, por lo que se deberá evitar su urbanización.	
AH15. Las zonas de recarga de mantos acuíferos preferentemente no deberán ser urbanizables, y en su caso, deberán ser sujetas a reforestación.	El proyecto es la construcción de un bulevar, 2 entronques y 2 distribuidores, además de obras como alumbrado y obras de drenaje el terrenos agrícolas y predios sin uso actual aparente, el objetivo es promover el desarrollo económico y la conectividad regional. El proyecto llevará a cabo acciones enfocadas a la prevención y mitigación de impactos ambientales que se produzcan en el área.
AH16. En extensiones naturales que no presentan alteraciones graves pero que requieren medidas para el control del uso del suelo, se deberán desarrollar actividades que sean compatibles con la función de preservación natural, tales como parques naturales o jardines botánicos.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AH17. Promover en la vivienda urbana la aplicación de sistemas para captar, racionalizar y reciclar el agua, tales como el baño seco o de compostaje, la captura de agua pluvial, etc.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
AH18. La generación de residuos sólidos debe ser controlada desde su origen, reduciendo y previniendo su producción; ubicando su procedencia e incorporando métodos y técnicas para su reúso, reciclaje, manejo y disposición final	En el área del proyecto se llevará a cabo un programa de manejo de residuos para cumplir con el presente criterio.
AH19. No se deberá descargar, derramar o depositar cualquier tipo de residuo de manejo especial o infiltración de sus lixiviados en la vía pública y sitios no autorizados para tal fin.	En el área del proyecto se llevará a cabo un programa de manejo de residuos y la implementación de contenedores rotulados para una correcta separación de residuos para cumplir con el presente criterio.
AH20. La planeación del asentamiento urbano deberá contemplar áreas verdes, con una superficie mínima de 12 m2 / habitante, las cuales deberán contar preferentemente con especies vegetales nativas cuidando que su crecimiento no genere problemas a futuro (raíces, hojarasca, etc.)	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
AH21. Promover la sustitución de alumbrado público tradicional u obsoleto, por sistemas eficientes para el ahorro de energía eléctrica	el proyecto contempla alumbrado eficiente y moderno para cumplir con el presente criterio.
AH22. Promover el uso de sistemas fotovoltaicos con y sin interconexión a la red eléctrica en zonas urbanas y rurales.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
Cambio climático	
CC03. Para atender los efectos del cambio climático sobre la producción agrícola de temporal, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Fomentar la investigación científica tecnológica para mantener o aumentar la producción con una menor disponibilidad de agua; Desarrollar la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable para disminuir la producción de gases de efecto invernadero; Apoyar la investigación en biotecnología que permita desarrollar variedades de plantas adaptadas a nuevas condiciones de temperatura sin que se comprometa el patrimonio genético de los cultivos.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
CC04. Para atender los efectos más probables del cambio climático, para el año de 2050, se deberá sustituir la leña como fuente de energía en las zonas rurales, en su lugar, se deberá proveer electricidad generada por tecnología eólica o fotovoltaica	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
CC05. Para atender los efectos más probables del cambio climático, para el año de 2050 no existirán fraccionamientos con viviendas en áreas suburbanas (fuera de los centros de población aprobados por la autoridad competente) que ocupen terrenos forestales.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la ganadería, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se tendrán y aplicarán coeficientes de agostadero calculados en función de la disponibilidad de materia vegetal comestible, el estado de los acuíferos subterráneos, la pendiente del terreno, la disponibilidad y la distancia a las fuentes de agua, así como la erosión del terreno; Se realizarán inversiones para realizar un manejo a los terrenos de	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
agostadero para que mantenga o mejoren su productividad por medio de manejo de la vegetación, control de la erosión, manejo del fuego, fertilización y rotación de parcelas; mejoramiento genético de los hatos ganaderos que permita una adaptación a condiciones de aridez; disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollo de la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable.	
CC08. Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la industria, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: tratamiento al 100% de las aguas residuales, para que sean reutilizadas en la industria; implementar planes de eficiencia energética e integrar energías renovables; optimizar el transporte; impulsar el cálculo de la huella de carbono y acciones para mitigar estos gases; implantar sistemas de gestión medioambiental y responsabilidad social empresarial.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
CC09. Para atender los efectos más probables del cambio climático, para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalará dentro terrenos preferentemente forestales aprovechando la infraestructura ya construida.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
CC11. Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la actividad turística para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: promover diferentes tipos de ecotécnias como captadores pluviales, focos led, paneles solares, calentadores solares, estufas ahorradores y ahorradores de energía.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
Industria	
ID01. Para la selección de sitio de un desarrollo industrial, se deberán considerar solamente terrenos preferentemente forestales. Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo para desarrollo industrial, en una UGA compuesta de terrenos forestales, se podrá cambiar	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
el uso del suelo hasta un 20% de su superficie. El terreno forestal restante (80%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas, con énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
ID02. En las UGA de terrenos preferentemente forestales que contemplen cambio de uso del suelo para desarrollo industrial, se deberá reforestar el 20% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas, con énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
ID03. Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia, incluyendo la etapa de construcción y adecuación del predio. Para tal efecto, se llevarán a cabo las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre; se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras; se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen; se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
ID04. Los terrenos forestales que, por excepción, sean utilizados para la creación de proyectos de desarrollo acordes a la vocación de la UGA, podrán incrementar la superficie autorizada de cambio de uso del suelo del 20% hasta en un máximo de un 80% de su superficie, por medio de la transferencia de derechos de desarrollo, provenientes de predios con terrenos forestales ubicados en la misma UGA, con una superficie equivalente a la superficie que se pretenda intervenir. Para tal efecto, los promotores del desarrollo deberán establecer los	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos que no serán intervenidos. Los terrenos que cedan sus derechos de desarrollo deberán ser designados como Zonas sujetas voluntariamente a conservación de conformidad a Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo y demás disposiciones aplicables. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: • Disminución del riesgo por incendio. • Control de plagas. • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
ID05. En el escenario de que no exista disponibilidad de terrenos forestales para intercambiar derechos de desarrollo en la UGA, se podrá llevar a cabo la transferencia de derechos de terrenos preferentemente forestales en una relación de 2:1 con respecto del terreno forestal que se pretenda intervenir. La transferencia de derechos será hasta alcanzar el 80% de la superficie del predio a desarrollar. Los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos preferentemente forestales. Los terrenos preferentemente forestales que cedan sus derechos de desarrollo, deberán ser sujetos a un proceso de restauración ecológica, que será responsabilidad tanto del desarrollador del proyecto como del dueño del predio, hasta que se conviertan en terrenos	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
forestales con la biodiversidad, estructura y funciones ecológicas propias del ecosistema alcanzables de acuerdo al criterio científico avalado por una institución académica. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Control de plagas. • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.	
ID06. Los desarrollos industriales deben contar con la infraestructura necesaria para el tratamiento de sus aguas residuales previo a su descarga, en caso de que no puedan ser recibidas en los sistemas de drenaje y alcantarillado o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, por estar severamente contaminada y no cumplir con la normatividad vigente.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
ID07. La instalación de empresas industriales de alto riesgo, como son aquellas que, por su alto impacto al medio ambiente, transforman, manipulan y almacenan materiales o substancias peligrosas, y que pueden originar accidentes altamente riesgosos, deberán contar con un estudio específico, aprobado por la Autoridad, relativo a la restricción para la edificación perimetral y un área de amortiguamiento como parte integral del predio en la que no se permitirá ningún tipo de construcción, la cual no podrá ser menor de 100m de distancia a los límites de una zona habitada.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
ID08. Las industrias deberán contar con un sistema para la recolección, transporte, almacenamiento,	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
manejo, reciclaje y disposición final de sus residuos sólidos y líquidos, en caso de que no existan centros especializados en el tratamiento de dichos residuos.	
ID09. Los parques industriales deben destinar un mínimo de cinco por ciento (5 %) de la superficie del terreno industrial para uso de áreas verdes, en las cuales habrá la vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
ID10. Se deberán utilizar energías renovables en las industrias, con el propósito de mitigar emisiones contaminantes y sus efectos nocivos en el medio ambiente.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
ID11. Se deberán implementar sistemas de mejora continua para reducir paulatinamente la contaminación atmosférica, así como la contaminación generada por la emisión de ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales, proveniente de fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
ID12. Las aguas residuales y los residuos líquidos industriales no deberán derramarse sobre los suelos, y se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se infiltren en el subsuelo. En caso de que ocurran dichas filtraciones, la empresa responsable deberá reparar y resarcir el daño incluso si es producto de un accidente, y tomar las acciones para que no siga ocurriendo.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
ID13. Las aguas residuales provenientes de los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano podrán utilizarse en la industria, si se someten en los casos que se requiera, al tratamiento que cumpla con la normatividad.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
ID14. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones originales. Los costos asociados a la restauración deberán ser cubiertos por la industria causante del daño.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
Infraestructura	
IF01. Para la selección de sitio de una obra de infraestructura, se deberán considerar solamente terrenos preferentemente forestales. Si por	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio, debido a

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo para infraestructura en una UGA compuesta de terrenos forestales, se podrá cambiar el uso del suelo hasta un 20% de su superficie. El terreno forestal restante (80%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas, con énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	que en el sitio no hay presencia de vegetación forestal.
IF02. En las UGA de terrenos preferentemente forestales que contemplen cambio de uso del suelo para infraestructura, se deberá reforestar el 20% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio, debido a que en el sitio no hay presencia de vegetación forestal.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas, con énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
IF03. Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia, incluyendo la etapa de construcción y adecuación del predio. Para tal efecto, se llevarán a cabo las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre; se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras; se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen; se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio, debido a que en el sitio no hay presencia de vegetación forestal.
IF04. Los terrenos forestales que, por excepción, sean utilizados para la creación de proyectos de desarrollo acordes a la vocación de la UGA, podrán incrementar la superficie autorizada de cambio de uso del suelo del 20% hasta en un máximo de un 80% de su superficie, por medio de la transferencia de derechos de desarrollo, provenientes de predios con terrenos forestales ubicados en la misma UGA,	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio, debido a que en el sitio no hay presencia de vegetación forestal.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
con una superficie equivalente a la superficie que se pretenda intervenir. Para tal efecto, los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos que no serán intervenidos. Los terrenos que cedan sus derechos de desarrollo deberán ser designados como Zonas sujetas voluntariamente a conservación de conformidad a Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo y demás disposiciones aplicables. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: • Disminución del riesgo por incendio. • Control de plagas. • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
IF05. En el escenario de que no exista disponibilidad de terrenos forestales para intercambiar derechos de desarrollo en la UGA, se podrá llevar a cabo la transferencia de derechos de terrenos preferentemente forestales en una relación de 2:1 con respecto del terreno forestal que se pretenda intervenir. La transferencia de derechos será hasta alcanzar el 80% de la superficie del predio a desarrollar. Los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos preferentemente forestales. Los terrenos preferentemente forestales que cedan sus derechos de desarrollo, deberán ser sujetos a un proceso de	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio, debido a que en el sitio no hay presencia de vegetación forestal.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
restauración ecológica, que será responsabilidad tanto del desarrollador del proyecto como del dueño del predio, hasta que se conviertan en terrenos forestales con la biodiversidad, estructura y funciones ecológicas propias del ecosistema alcanzables de acuerdo al criterio científico avalado por una institución académica. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Control de plagas. • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.	
IF06. Las obras de infraestructura deberán ejecutar acciones de ingeniería para evitar, resistir o mitigar los riesgos naturales.	El diseño del proyecto contempla acciones que reduzcan posibles afectaciones derivadas de riesgos naturales.
IF07. Se deberá promover la implementación de energías limpias como la solar o la eólica en las construcción y operación de obras de infraestructura y equipamiento urbano.	Se promoverá el uso de energías limpias
IF08. Se permitirá la instalación de infraestructura siempre y cuando esta evite la reducción de zonas agrícolas y la promoción de nuevos centros de población. En el suelo no urbanizable estará prohibido dotar de obras y servicios de equipamiento con fines de desarrollo urbano.	Solo una parte de la obra se encuentra proyectada sobre zonas agrícolas sin embargo estas se encuentran sin uso aparente en la mayoría de los predios, otra parte del proyecto se encuentra sobre caminos de terracería y derecho de vía y sobre La Reserva Territorial de Zapotlán, un área estratégica de Gobierno del Estado para promover el desarrollo económico de la región.
IF09. La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la	El proyecto contempla la afectación de ejemplares arbustivos, cactáceas,

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje. Las nuevas carreteras deberán contar con pasos de fauna para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar el éxito de estos.	herbáceas y pastos en su mayoría por realizarse en zonas agrícolas y sin uso actual aparente por lo que no se afectarán significativamente los servicios ecosistémicos.
IF10. En la construcción y operación de cualquier tipo de infraestructura se debe contar con un adecuado almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. Dicho almacenamiento debe evitar fugas, derrames y/o explosiones.	Las acciones de cada una de las etapas del proyecto garantizan el correcto almacenamiento de disposición de sustancias potencialmente contaminantes. Haciendo uso de contenedores en buen estado a fin de evitar posibles fugas o derrames.
IF11. En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el sitio donde se pretenden establecer, por lo que se debe realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies autorizadas para el desmonte, se debe triturar el material vegetal producto del desplante y ambos se deben utilizar para la preparación de composta.	La obra bajo estudio considera dentro de los estatutos de construcción, la promoción y el aprovechamiento de cualquier recurso natural que pudiera surgir durante el desarrollo del proyecto.
IF12. Durante la construcción de obras de infraestructura, se deberán desarrollar acciones de ingeniería para proteger las aguas subterráneas y superficiales, para prevenir su contaminación.	El proyecto contempla obras de drenaje e infraestructura pluvial en tramos del proyecto y limpieza del sitio para prevenir contaminación en caso de lluvia.
IF13. Cuando se empleen explosivos en la ejecución de cortes, túneles, excavaciones para estructuras y otras obras se evitará que el material rocoso se afloje más allá de la superficie indicada en el proyecto, para prevenir posteriores derrumbes no deseados.	El presente criterio no es aplicable al proyecto, ya que durante las etapas no se utilizarán explosivos en los trabajos de construcción.
IF14. La construcción de caminos deberá contener canaletas que encaucen y recolecten el agua pluvial, de manera que posteriormente permitan la infiltración al subsuelo.	El proyecto contempla obras de drenaje e infraestructura pluvial en tramos del proyecto y limpieza del sitio para prevenir contaminación en caso de lluvia y conducir el agua a áreas de infiltración.
IF15. Prevenir y en su caso controlar la contaminación atmosférica, sonora y lumínica generada por fuentes fijas y móviles que provengan de la construcción y operación de la infraestructura, según la normatividad vigente en la materia.	Se consideran distintas acciones específicas durante las diferentes etapas del proyecto, como la verificación de los vehículos y maquinaria a fin de evitar emisiones a la atmósfera y el establecimiento de horarios

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
	de trabajo diurnos para disminuir la contaminación sonora y lumínica.
IF16. Los proyectos de construcción y/u operación de infraestructura y equipamiento en los que se generen aguas residuales (grises, negras, azules o jabonosas) deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales que cumpla con la normatividad vigente aplicable.	El proyecto solo generará aguas residuales producto de las necesidades de los trabajadores, para lo cual se promueve el uso de sanitarios portátiles los cuales serán responsabilidad de la empresa ejecutora del proyecto.
IF21. En caso de que infraestructura como oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos, instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, generen contaminación por fuga, infiltración, derrame, o por cualquier otro mecanismo, el organismo operador de dicha infraestructura deberá realizar de manera inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente, y estará obligado, en su caso, a la compensación correspondiente.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
Ganadería	
GA01. Para la selección de sitio de un desarrollo ganadero, se deberán considerar solamente terrenos preferentemente forestales. Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo para ganadería en una UGA compuesta de terrenos forestales, se podrá cambiar el uso del suelo hasta un 20% de su superficie. El terreno forestal restante (80%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas, con énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
GA02. En las UGA de terrenos preferentemente forestales que contemplen cambio de uso del suelo para ganadería, se deberá reforestar el 20% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas, con énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
GA03. Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia, incluyendo la etapa de construcción y adecuación del predio. Para tal efecto, se llevarán a	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
cabo las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre; se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras; se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen; se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo.	
GA04. Los terrenos forestales que, por excepción, sean utilizados para la creación de proyectos de desarrollo acordes a la vocación de la UGA, podrán incrementar la superficie autorizada de cambio de uso del suelo del 20% hasta en un máximo de un 80% de su superficie, por medio de la transferencia de derechos de desarrollo, provenientes de predios con terrenos forestales ubicados en la misma UGA, con una superficie equivalente a la superficie que se pretenda intervenir. Para tal efecto, los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos que no serán intervenidos. Los terrenos que cedan sus derechos de desarrollo deberán ser designados como Zonas sujetas voluntariamente a conservación de conformidad a Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo y demás disposiciones aplicables. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: • Disminución del riesgo por incendio. • Control de plagas. • Erradicación de especies invasoras (determinadas	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
GA05. En el escenario de que no exista disponibilidad de terrenos forestales para intercambiar derechos de desarrollo en la UGA, se podrá llevar a cabo la transferencia de derechos de terrenos preferentemente forestales en una relación de 2:1 con respecto del terreno forestal que se pretenda intervenir. La transferencia de derechos será hasta alcanzar el 80% de la superficie del predio a desarrollar. Los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos preferentemente forestales. Los terrenos preferentemente forestales que cedan sus derechos de desarrollo, deberán ser sujetos a un proceso de restauración ecológica, que será responsabilidad tanto del desarrollador del proyecto como del dueño del predio, hasta que se conviertan en terrenos forestales con la biodiversidad, estructura y funciones ecológicas propias del ecosistema alcanzables de acuerdo al criterio científico avalado por una institución académica. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Control de plagas. • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO).	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
• Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.	
GA06. Las aguas residuales provenientes de usos pecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado, en los suelos o en cuerpos y corrientes de agua, así como las que se infiltren en el subsuelo, deberán ser previamente tratadas para prevenir la contaminación y cumplir con los límites permisibles de contaminantes establecidos en la normatividad.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
GA07. En los sistemas de producción de ganado por pastoreo tradicional continuo, se deberá promover la conversión a sistemas de producción de pastoreo rotacional intensivo.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
GA08. Los propietarios de predios ocupados por vegetación secundaria que se utilicen o deseen utilizar para pastoreo deberán establecer sistemas de producción silvopastoril, utilizando especies nativas que ayuden a reducir la erosión y compactación del suelo.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
GA09. Se deberán evitar las quemas en terrenos agropecuarios que puedan propagar el fuego a terrenos forestales vecinos. En los pastizales de uso pecuario se deberá hacer guardarraya para protección de incendios.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
GA10. Se debe controlar el uso de productos biológicos, químicos, aditivos alimenticios o no alimenticios y farmacéuticos, para uso animal o para el consumo de éstos, que puedan afectar la salud ambiental, animal o humana.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
GA11. Los productores de aves y ganado de cualquier tipo, con excepción de los de traspatio, deberán reciclar del estiércol para utilizarlo en la fertilización de agostaderos y praderas o como biocombustible para producción de energía.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
GA12. Se deberán conservar y rehabilitar los terrenos de agostadero, regenerar los pastizales, así como implementar obras de conservación de suelo y control de erosión, especialmente en zonas erosionadas.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
GA13. Con la finalidad de reducir la presión sobre los mantos acuíferos, en los pastizales de uso pecuario se deberán construir obras de recuperación y captación de aguas pluviales, como son abrevaderos.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
GA14. No se deberá arrojar a ríos, arroyos, canales, presas, lagunas o cualquier depósito de agua, así como a la orilla de caminos, veredas, áreas públicas, solares, terrenos baldíos, sembradíos o lugares donde transite, paste o abreve el ganado, animales muertos o parte de ellos, que afecte la salud o cause la muerte y deterioro de las especies pecuarias o afecte la salud pública.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
GA15. Los rastros e instalaciones de ordeña deberán poseer corrales de recepción de animales y de animales sospechosos de padecer alguna enfermedad contagiosa, así como una adecuada red de drenaje con el fin de evitar focos de infección y contaminación.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
GA16. Las actividades pecuarias deberán llevarse a cabo de forma intensiva y evitarán reducir la superficie agrícola.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
GA17. Los propietarios de establos, caballerizas o cualquier otro local o sitio destinado al alojamiento de animales, deben transportar diariamente el estiércol y demás residuos sólidos producidos, en contenedores debidamente cerrados, a los sitios en los cuales sean aprovechados, tratados o confinados de conformidad con las disposiciones legales aplicables.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
GA18. Para el establecimiento de nuevas áreas de producción ganadera, ya sea intensiva o extensiva, deberá evitar sitios cercanos a tiraderos de basura, cuerpos de agua contaminados, plantas de sacrificio, industrias y lugares que representen un riesgo sanitario para el hato.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
GA19. Las áreas de confinamiento de ganado en los sistemas productivos intensivos y extensivos, instalaciones de ordeña, rastros, chiqueros, plantas avícolas, conejeras, apriscos y curtidurías deberán establecerse a una distancia mínima de 1 km de los límites de centros de población urbanos y rurales. Específicamente deberá: estar ubicado como	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
mínimo a 1 km y en oposición al viento de cualquier asentamiento humano, escuela, centro de salud, cuerpo de agua superficial o zonas de extracción de agua potable; estar ubicado a una distancia no menor de 1 km y en posición a favor del viento de los sistemas de tratamientos de aguas residuales, rellenos sanitarios, basureros municipales y fábricas.	
Turismo de naturaleza	
TN01. Para la selección de sitio de un desarrollo turístico de naturaleza, se deberán considerar solamente terrenos preferentemente forestales. Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo para turismo, en una UGA compuesta de terrenos forestales, se podrá cambiar el uso del suelo hasta un 20% de su superficie. El terreno forestal restante (80%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas, con énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la	El proyecto no contempla turismo de naturaleza por lo que lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	
TN02. En las UGA de terrenos preferentemente forestales que contemplen cambio de uso del suelo para turismo de naturaleza, se deberá reforestar el 20% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas, con énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN03. Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia, incluyendo la etapa de construcción y adecuación del predio. Para tal efecto, se llevarán a cabo las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre; se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras; se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen; se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo.	
TN04. Los terrenos forestales que, por excepción, sean utilizados para la creación de proyectos de desarrollo acordes a la vocación de la UGA, podrán incrementar la superficie autorizada de cambio de uso del suelo del 20% hasta en un máximo de un 80% de su superficie, por medio de la transferencia de derechos de desarrollo, provenientes de predios con terrenos forestales ubicados en la misma UGA, con una superficie equivalente a la superficie que se pretenda intervenir. Para tal efecto, los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos que no serán intervenidos. Los terrenos que cedan sus derechos de desarrollo deberán ser designados como Zonas sujetas voluntariamente a conservación de conformidad a Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo y demás disposiciones aplicables. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: • Disminución del riesgo por incendio. • Control de plagas. • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN05. En el escenario de que no exista disponibilidad de terrenos forestales para intercambiar derechos de desarrollo en la UGA, se	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
podrá llevar a cabo la transferencia de derechos de terrenos preferentemente forestales en una relación de 2:1 con respecto del terreno forestal que se pretenda intervenir. La transferencia de derechos será hasta alcanzar el 80% de la superficie del predio a desarrollar. Los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos preferentemente forestales. Los terrenos preferentemente forestales que cedan sus derechos de desarrollo, deberán ser sujetos a un proceso de restauración ecológica, que será responsabilidad tanto del desarrollador del proyecto como del dueño del predio, hasta que se conviertan en terrenos forestales con la biodiversidad, estructura y funciones ecológicas propias del ecosistema alcanzables de acuerdo al criterio científico avalado por una institución académica. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Control de plagas. • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO). • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.	
TN06. En los campamentos al aire libre, se debe contar con instalaciones para el uso racional del recurso hídrico, tales como letrinas secas u otro tipo de instalaciones para recibir agua de desecho o tratamiento de aguas negras.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN07. En los campamentos al aire libre, en caso de la utilización de fogatas, el prestador de servicios turísticos debe elegir un área que se encuentre libre de vegetación, colocar piedras alrededor del	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
perímetro para evitar que la leña pueda rodar y alcanzar vegetación circundante; y queda prohibida la recolección de leña.	
TN08. En los campamentos al aire libre, no se debe extraer ni maltratar flora y fauna silvestre, ni tampoco introducir flora y fauna.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN09. En los campamentos al aire libre, el prestador de servicios turísticos debe designar el área de acampado a fin de que los turistas o usuarios puedan ubicarla y no crear áreas nuevas que deterioren los recursos naturales, dichas áreas deben estar por lo menos a 60 m de distancia de pozos y manantiales, lugares de alimentación y anidación para la vida silvestre.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN10. En los campamentos al aire libre, el prestador de servicios turísticos debe contar con un programa de manejo de residuos sólidos, que contemple al menos la minimización de la generación, separación, acopio, recolección y disposición final, en su caso, reúso y reciclaje.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN11. En el turismo de aventura, el prestador de servicios turísticos debe planear los sanitarios, ubicándolos por lo menos a 100 metros de distancia de cualquier cuerpo de agua, lejos de pozos y manantiales, lugares de alimentación para la vida silvestre, nidos, etc.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN12. En el turismo de aventura, el prestador de servicios turísticos debe deberá disponer de la comida y sobrantes de forma responsable para evitar habituar a la vida silvestre (no dar de comer a los animales).	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN13. En el turismo de aventura, el prestador de servicios turísticos debe no deberá dejar nada de lo que lleven los turistas consigo en el lugar visitado para evitar deterioro y contaminación de éste.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN14. En el excursionismo (Escalada, Alta montaña, Ciclismo de montaña, Cañonismo, Espeleismo), el prestador de servicios turísticos deberá programar las actividades y recorridos de forma que no se interfiera con la época de reproducción de las especies o se altere su hábitat de forma permanente.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN15. En el excursionismo (Escalada, Alta montaña, Ciclismo de montaña, Cañonismo, Espeleismo), se	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
procurará no eliminar vegetación que se desarrolle en paredes rocosas.	
TN16. Está prohibida la compra o extracción de productos elaborados a partir de especies con categoría de protección, y se sancionará la extracción o daño de valores biológicos, paleontológicos, minerales y otros presentes en el área.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN17. En el turismo de naturaleza el prestador de servicios turísticos deberá elaborar senderos y pistas, procurando que los turistas se mantengan en ellos para evitar cortar caminos.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN18. En el turismo de naturaleza, para mayor preservación de las áreas naturales minimizando el impacto ambiental, el prestador de servicios turísticos deberá efectuar las descargas de aguas residuales y/o tratadas a por lo menos 25 m. de la orilla de cualquier cuerpo de agua.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN19. Las aguas residuales de las actividades turísticas deberán cumplir con la normatividad previo a su vertido a las redes de drenaje o alcantarillado, o a aguas y bienes nacionales, en caso de no cumplir, deberán instalar sistemas de tratamiento previo a su descarga.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN20. El agua que se utilice en las albercas y baños públicos deberá ser potable y cumplir con lo establecido con las disposiciones legales, normas oficiales y normas técnicas aplicables.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN21. Los desarrollos turísticos de cualquier tipo deberán establecer un manejo adecuado de los residuos sólidos que considere: Reducir el volumen de residuos sólidos generados, a través de la adquisición de productos a granel y con un consumo mínimo de envases para disminuir la producción de basura; Reutilizar, a través de la sustitución de artículos desechables por otros reutilizables, como pilas recargables, jaboneras rellenables, bolsas de tela para la ropa sucia, entre otros.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN22. Los establecimientos turísticos deberán contar con sistemas de reducción de consumo de agua, tales como regaderas ahorradoras, inodoros de bajo consumo, mingitorios cero consumos, entre otros.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

Criterios ecológicos de la UGA	Como garantiza el proyecto el cumplimiento de criterios de la UGA
TN23. Preferentemente, el proyecto turístico deberá contar con autogeneración de electricidad por medio de celdas fotovoltáicas o turbinas eólicas, para reducir su huella de carbono.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN24. Los proyectos de desarrollo turístico deberán elaborar un programa de reforestación y jardinería, en la que se emplee preferentemente vegetación nativa en una proporción de 4 a 1 en referencia a especies introducidas.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN25. Se promoverá la elaboración de compostas con los residuos de comida. El producto de dichas compostas podrá ser usado para la jardinería o para la siembra de hortalizas.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.
TN26. La construcción de infraestructura relacionada con la actividad turística (cabañas, hoteles, casas de campo, etc.) debe ser de bajo impacto, tratando de mantener las características arquitectónicas y paisajísticas del lugar donde se desarrolla, y preferentemente con material de la región.	Lo establecido en el presente criterio no es aplicable al proyecto bajo estudio.

De acuerdo con el uso condicionado que se le puede dar al suelo en las UGA's **309, 360 y 361** es posible establecer infraestructura de forma condicionada, bajo ciertos criterios técnicos y ecológicos, y con apego a la legislación ambiental vigente; además de que se trata de una obra cuyos mayores impactos serán sobre caminos de terracería y predios agrícolas sin uso actual aparente, en donde no existe vegetación forestal que se pretenda remover; por tal motivo, y después de revisar los documentos jurídicos aplicable, se establece que no existe impedimento alguno para el proyecto **"Estudio y Proyecto Ejecutivo para Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez.",** bajo el cumplimiento estricto a los criterios ecológicos dictados para ese fin, ya que la información presentada anteriormente no se contrapone a la realización del mismo.

Es por ello por lo que, mediante la puesta en marcha de todas las medidas tendientes a minimizar el impacto generado y aunado a las medidas que dicte la secretaría, se logrará realizar el proyecto con el mayor apego a la legislación aplicable.

II.5 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.

II.5.1 Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tolcayuca, Hidalgo.

En los últimos años, el municipio de Tolcayuca ha modificado sus actividades económicas y su vida política y social, vinculado a la estrecha relación en el contexto de la Zona Metropolitana de Pachuca, y que contribuye a la reconfiguración integral de las formas de organización territorial a escala municipal.

En este contexto, se advierte que las expresiones espaciales locales devienen de las políticas de una escala metropolitana que tratan de hacer frente a una compleja realidad sobre el bienestar y el desarrollo social, ante el intenso crecimiento demográfico y los requerimientos de vivienda, empleo y servicios públicos.

El reto central para abordar los problemas del desarrollo urbano reside en dos momentos por una parte una sólida actuación coordinada de las instancias públicas locales, y por otra una coordinación intermunicipal a fin de formular una visión común y de largo plazo sobre la ordenación del territorio.

La Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tolcayuca, Hidalgo, representa un paso relevante e indispensable para establecer las bases de este nuevo andamiaje institucional y técnico, contribuir al desarrollo social y económico, así como al uso sustentable de los recursos naturales en un contexto metropolitano a partir de la conjugaciones de las potencialidades locales, que sin lugar a dudas se traduzca en un bienestar colectivo sin soslayar la identidad característica particular municipal.
Este documento señala que las principales deficiencias en vialidad son:

- En la actualidad, los habitantes de Tolcayuca interactúan de manera constante en el territorio de seis municipios restantes que conforman la Zona Metropolita de Pachuca, por lo que una eficiente movilidad es una prioridad, debiendo implementar una planeación de la movilidad urbana, que permita establecer una estructura de transporte eficiente y sustentable, así como una articulación que permita una interconexión constante dentro de la metrópolis. Por lo anterior, se requiere realizar un **proceso gradual de transformación de las vialidades municipales**, a efecto de incrementar su rentabilidad, así

como generar la infraestructura necesaria que permita atender las necesidades de la población.

- También señala que existe una fuerte incidencia en la ocupación del suelo a lo largo de la carretera México Pachuca y carretera que comunica a Tolcayuca con Villa de Tezontepec, para el desarrollo de equipamiento, infraestructura y servicios, derivado de la demanda que se genera por los altos índices de movilidad sobre este eje carretero.

Tabla II.9. Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tolcayuca, Hidalgo

Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tolcayuca	
Criterio y restricciones establecidas	**Como garantiza el proyecto el cumplimiento de los criterios del plan o programa**
Estrategias de Infraestructura de Vialidad y Transporte La estrategia general propuesta consiste en establecer una red de movilidad que combine en forma equilibrada, las vías regionales como son la Autopista México – Pachuca y el Libramiento Arco Norte, las cuales garantizaran una rápida movilización de bienes industriales y mercancías; vías principales de movilidad urbana sustentable, destinadas a dar prioridad al transporte público; y vías primarias vehiculares, donde podrán coexistir autos y transporte público. Para lograr alcanzar las metas de la estructura urbana que el gobierno municipal de Tolcayuca, tiene prevista para el municipio y que es indispensable comunicar eficazmente a las comunidades, con la red carretera región y local.	El proyecto contribuye al mejoramiento de infraestructura urbana necesaria para el desarrollo de la población.

II.5.2. Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Villa de Tezontepec.

El Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Villa de Tezontepec es el instrumento legal y técnico diseñado para planificar el crecimiento de este municipio hidalguense de forma equilibrada y sostenible.

Tabla II.10 Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Villa de Tezontepec.

Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Villa de Tezontepec.	
Criterio y restricciones establecidas	**Como garantiza el proyecto el cumplimiento de los criterios del plan o programa**
Estrategias. El objetivo general de las políticas de desarrollo urbano es la de maximizar las cualidades y características urbanas, sociales y naturales de las principales localidades urbanas y rurales de Villa de Tezontepec -líneas de acción: -Integrar un sistema vial eficiente, mediante la ampliación de avenidas, continuidad de calles, ordenamiento de rutas de transporte y de transporte de carga. -Formular estudios y proyectos de ampliación y mejoramiento de la infraestructura, equipamiento, zonas urbanas y con potencial turístico.	Con el desarrollo del presente proyecto se moderniza la infraestructura de carreteras y caminos en la región, favoreciendo la integración logística en los municipios de Tolcayuca, Villa de Tezontepec, Zempoala y Zapotlán de Juárez, propiciando una mayor eficiencia para la movilidad de personas, productos y servicios.

II.5.3. Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Zapotlán de Juárez.

Tabla II.11 Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Zapotlán de Juárez.

Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Zapotlán de Juárez.	
Criterio y restricciones establecidas	**Como garantiza el proyecto el cumplimiento de los criterios del plan o programa**
Objetivo: - Fomentar el crecimiento urbano con base en las capacidades reales de oferta de suelo e infraestructura, estableciendo zonas específicas de desarrollo urbano, a través de polígonos de suelo programable con base a sus potencialidades. Estrategias Definición de la estructura vial y de infraestructura. Programar el crecimiento en forma sistemática acorde con la visión del municipio para desarrollar zonas de industria, servicios, equipamiento, vivienda y recreación, según las necesidades y con visión de futuro. - El crecimiento esperado para el municipio en los próximos años exigirá contar con una estructura vial completa y basada en los esquemas más modernos, de diseño, gestión y operación de la movilidad urbana.	Con el desarrollo del presente proyecto se moderniza la infraestructura de carreteras y caminos en la región, favoreciendo la integración logística en los municipios de Tolcayuca, Villa de Tezontepec, Zempoala y Zapotlán de Juárez, propiciando una mayor eficiencia para la movilidad de personas, productos y servicios

II.5.3. Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Zempoala, Hidalgo.

Tabla II.12 Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Zempoala, Hidalgo

Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Zempoala, Hidalgo	
Criterio y restricciones establecidas	**Como garantiza el proyecto el cumplimiento de los criterios del plan o programa**
Objetivos: **Promover un desarrollo urbano y rural que favorezca la atracción de inversiones en infraestructura productiva y social, en equipamiento y en el aprovechamiento racional del territorio para fomentar las actividades económicas y contribuir a mejorar la calidad de vida.** **Acciones y Proyectos Prioritarios** **Construcción, mejoramiento y conservación de caminos**	Con el desarrollo del presente proyecto se moderniza la infraestructura de carreteras y caminos en la región, favoreciendo la integración logística en los municipios de Tolcayuca, Villa de Tezontepec, Zempoala y Zapotlán de Juárez, propiciando una mayor eficiencia para la movilidad de personas, productos y servicios

II.6 Área Natural Protegida (ANP)

El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida de carácter estatal o federal, el ANP más cercana se encuentra a 16 km aproximadamente, por lo que el presente apartado no es aplicable.

II.7 Normas Oficiales Mexicanas

En el siguiente cuadro se desarrolla la vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto en estudio:

Tabla II.13 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

NOM	ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
NOM-041- SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación	4.2 Especificaciones de los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.	Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento del proyecto, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan

NOM	ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
que usan gasolina como combustible. Actualizada 10/06/2015.		gasolina y diésel, respectivamente, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC´s) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo de los motores que utilizan diésel; por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM- 045-SEMARNAT-2017. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra será responsabilidad de la empresa constructora y se deberá de realizar en zonas adecuadas para tal fin y ex profesas al proyecto.
NOM-045- SEMARNAT-2017. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Actualizada 08/03/2018.	4.1 Los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año–modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg, es el establecido en la TABLA 1. 4.2 Los límites máximos permisibles de emisión del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación, equipados con motor a diésel, en función del año–modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,856 kg, son los establecidos en la TABLA 2.	
NOM-059- SEMARNAT-2010. Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo. Actualizada 14/11/2019.	5.1 La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: Anfibios, Aves, Hongos, Mamíferos, Invertebrados, Peces, Plantas y Reptiles. 5.2 La lista se publica como Anexo Normativo III de la presente Norma Oficial Mexicana.	La aplicación de la Norma se realizó cuando se hizo la visita de campo al área del proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies vegetales presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar un cotejamiento con la NOM-059-SEMARNAT-2010, para poder determinar que las especies ubicadas en el área de estudio no se encuentran listadas bajo ninguna categoría de riesgo.
NOM-080- SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en		La maquinaria empleada en la obra deberá de recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es

NOM	ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
circulación, y su método de medición. Actualizada 23/04/2003.		económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible. Además, las actividades constructivas deberán de realizarse estrictamente en un horario diurno, ya que la fauna silvestre presenta mayor actividad durante las noches.
NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Actualizada 01/02/2013	6. Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial. 7. Criterios para determinar los residuos de Manejo Especial sujetos a Plan de Manejo. 8. Procedimiento para la inclusión o exclusión de residuos al listado de residuos sujetos a Plan de Manejo.	La aplicación de la Norma se realizará una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto en estudio.

Por lo anterior, el proyecto “Estudio y Proyecto Ejecutivo para Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez.”, se observa que no rebasa los límites y condiciones establecidas en la legislación ambiental vigente, debido a que no se presentan impactos ambientales significativos que degraden el estado actual de la zona del proyecto. Como política interna ambiental se presenta, para su respectiva evaluación, la presente Manifestación de Impacto Ambiental, considerando que así se establece en el Reglamento en materia de impacto ambiental y que las actividades que se llevarán a cabo presentan una responsabilidad y concordancia directa con el instrumento normativo señalado anteriormente.

II.8 Otros instrumentos a considerar son:

II.8.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla II.14 Vinculación con la Constitución Política del Estado de Hidalgo.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Fecha de creación: 05/02/1917; Fecha de última actualización: 15/04/2025	
Artículos	**Vinculación**
Artículo 4.- Párrafo sexto 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. .	Con el fin de cuidar y conservar el medio ambiente se presenta ante esta Secretaría la solicitud de evaluación y dictaminación del Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio y Proyecto Ejecutivo para Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez" y con el objeto de cumplir con las obligaciones ambientales correspondientes.

II.8.2 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

De acuerdo Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2003 (última reforma: 05 de mayo de 2023), para el presente proyecto se indica lo siguiente:

Tabla II.15 Vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.

Articulo	Vinculación
Art. 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.	Durante las etapas del proyecto, se atenderán las disposiciones presentes en esta ley en materia de residuos.
Art 5. Para los efectos de esta Ley se entiende por: **XXX**. **Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;	Se contempla la aplicación de medidas y acciones para el manejo integral de los residuos, que implica la separación, recolección, almacenamiento y disposición final adecuada, según sea el caso. La generación de residuos sólidos urbanos se presenta en la etapa de construcción por la presencia de los trabajadores, dichos residuos serán separados, recolectados, almacenados

Articulo	Vinculación
XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley; **XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos:** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, […]	en contenedores debidamente identificados y enviados a disposición final de acuerdo con la normatividad vigente. Los residuos de manejo especial generados por las actividades constructivas, como material pétreo, plásticos, cartón, metal y madera serán separados, recolectados, almacenados en contenedores debidamente identificados y enviados a disposición final de acuerdo con la normatividad vigente. Así mismo cabe mencionar que no se generarán residuos peligrosos durante la etapa de preparación del sitio, de construcción ni operativa. Por lo que quedará prohibido cualquier tipo de mantenimiento de equipo y maquinaria durante la etapa constructiva y su mantenimiento será responsabilidad de la empresa contratista.
Art. 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	La generación de residuos sólidos urbanos se presenta en la etapa de construcción por la presencia de los trabajadores, dichos residuos serán separados, recolectados, almacenados en contenedores debidamente identificados y enviados a disposición final de acuerdo con la normatividad vigente.
Art. 20. La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.	Los residuos de manejo especial generados por las actividades constructivas, como material pétreo, plásticos, cartón, metal y madera serán separados, recolectados, almacenados en contenedores debidamente identificados y enviados a disposición final de acuerdo con la normatividad vigente.
Art. 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados; II. Disolventes orgánicos usados; […]	El mantenimiento de los vehículos y maquinaria empleados se deberá realizar forzosamente fuera del predio del proyecto, en talleres apropiados para tal fin; por lo que, el manejo de los residuos peligrosos que pudieran generarse será responsabilidad de la empresa constructora, la cual deberá asegurar su disposición final en el sitio autorizado más cercano.

II.8.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en DOF el 30 de noviembre de 2006, actualizada al 31 de octubre de 2014, para el proyecto en estudio se indica lo siguiente:

Tabla II.16 Vinculación con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.

Articulo	Vinculación
Art. 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	Durante las etapas del proyecto, se atenderán las disposiciones presentes en este Reglamento en materia de residuos
Artículo 11. La determinación para clasificar a un residuo como de manejo especial, en términos del artículo 19, fracción IX, de la Ley, se establecerá en la norma oficial mexicana correspondiente.	Los residuos de manejo especial que sean generados durante las actividades constructivas se clasificarán y manejarán de acuerdo con lo indicado en la normatividad vigente.
Art. 35. Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; […]	El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos durante la etapa de preparación del sitio, de construcción ni operativa. Por lo que quedará prohibido cualquier tipo de mantenimiento de equipo y maquinaria durante la etapa constructiva y su mantenimiento será responsabilidad de la empresa contratista.
Art. 129. Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones	Se deberá tener cuidado con la maquinaria y equipo que opere durante las actividades constructivas, para evitar derrames de aceites o combustible en el suelo; en caso de que exista alguna contingencia de este tipo, se deberán realizar inmediatamente las acciones necesarias para minimizar el impacto generado y limpiar el sitio.

Articulo	Vinculación
deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.	

Durante las actividades de las diferentes etapas del desarrollo del proyecto **"**Estudio y Proyecto Ejecutivo para Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez.**"**, se contempla generar residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, como resultado de las actividades realizadas del proyecto, por lo que para el cumplimiento de las disposiciones que indica esta Ley y su Reglamento se contempla la utilización de contenedores temporales de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial en zonas estratégicas dentro del proyecto, así mismo se contratarán los servicios de recolección y transporte de estos residuos, por una empresa recolectora que se encuentre debidamente autorizada por la SEMARNAT.

II.8.4. LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL *Fecha de creación: 07/06/2013; Última actualización: 20/05/2021*	
Artículos	**Vinculación**
Artículo 1. 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 […].	Con base en el Artículo 6º, se demuestra que el proyecto no se contrapone en lo dispuesto en la Ley, ya que con la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental – modalidad Particular, en donde se señalan los impactos ambientales que generará el desarrollo del proyecto, así como las diversas medidas de prevención y mitigación, se cumple con los lineamientos que indica la presente Ley.
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: […] *III. Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios*	

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL *Fecha de creación: 07/06/2013; Última actualización: 20/05/2021*	
Artículos	**Vinculación**
ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley;	
Artículo 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, 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, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. *La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.*	

II.8.5 Ley General del Cambio Climático.

Tabla II.17 Ley General del Cambio Climático.

LEY GENERAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO Fecha de creación: 06/06/2012; última actualización: 15/11/2023	
Artículo	**Vinculación**
Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes: III. Reducción de emisiones y captura de carbono en el sector de agricultura, bosques y otros usos del suelo y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad:	El proyecto es la construcción de un bulevar, 2 entronques y 2 distribuidores, además de obras como alumbrado y obras de drenaje el terrenos agrícolas y predios sin uso actual aparente, el objetivo es promover el desarrollo económico y la conectividad regional. El proyecto llevará a cabo acciones enfocadas a la prevención y mitigación de impactos ambientales que se produzcan en el área. De acuerdo a las actividades en las etapas del proyecto se generarán emisiones atmosféricas, estas serán producidas por la maquinaria, equipo y vehículos, por lo que se vigilará periódicamente que estas unidades cumplan con la normatividad vigente, además se les dará

LEY GENERAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO Fecha de creación: 06/06/2012; última actualización: 15/11/2023	
Artículo	**Vinculación**
b) Frenar y revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales y ampliar las áreas de cobertura vegetal y el contenido de carbono orgánico en los suelos, aplicando prácticas de manejo sustentable en terrenos ganaderos y cultivos agrícolas. IV. Reducción de emisiones en el sector residuos: a) Desarrollar acciones y promover el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos, así como para reducir y evitar las emisiones de metano provenientes de los residuos sólidos urbanos.	mantenimiento preventivo y correctivo para eliminar algún elemento desajustado, se han establecido medidas que consisten principalmente en contar con verificación vehicular, así como realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo en lugares ex profesos a la zona del proyecto. Por otro lado, los residuos sólidos urbanos que se generen en las distintas actividades del proyecto serán recolectados, almacenados en contenedores debidamente identificados con la leyenda de “orgánicos” e “inorgánicos” para una correcta disposición final. Así mismo se prohibirán actividades de quema a cielo abierto y de disposición final inadecuada de los residuos generados.
Artículo 64. La estrategia nacional deberá reflejar los objetivos y ambición de las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático establecidas en la presente Ley y contendrá entre otros elementos, los siguientes: **III.** Evaluación y diagnóstico de la vulnerabilidad y capacidad de adaptación ante el cambio climático de regiones, ecosistemas, centros de población, equipamiento e infraestructura, sectores productivos y grupos sociales;	El proyecto consiste en la construcción de un puente para la conexión de predios que puede generar un desarrollo local. De acuerdo a las actividades en las etapas del proyecto se generarán emisiones atmosféricas, estas serán producidas por la maquinaria, equipo y vehículos, por lo que se vigilará periódicamente que estas unidades cumplan con la normatividad vigente, además se les dará mantenimiento preventivo y correctivo para eliminar algún elemento desajustado, se han establecido medidas que consisten principalmente en contar con verificación vehicular, así como realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo en lugares ex profesos a la zona del proyecto.

II.8.6 Ley De Caminos, Puentes Y Autotransporte Federal.

Ley De Caminos, Puentes Y Autotransporte Federal. Fecha de creación: 22/12/1993; Fecha de última actualización: 14/11/2025	
Artículos	**Vinculación**
Artículo 1o. La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las	El presente proyecto se realiza con recurso económico del Fondo de Estabilización de los Ingresos de las Entidades Federativas

Ley De Caminos, Puentes Y Autotransporte Federal. Fecha de creación: 22/12/1993; Fecha de última actualización: 14/11/2025	
Artículos	**Vinculación**
fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.	(FEIEF) el cual es de naturaleza federal por lo que de acuerdo con la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal referente al art. 1 de las vías generales de comunicación y art. 2 en donde se expone que se entenderá por caminos o carreteras inciso C) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios; es que se considera el proyecto como una vía general de comunicación.
Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por: I. Caminos o carreteras: a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero. b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y **c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.**	

II.9 Localidad(es) con población indígena en las que incide el sitio de intervención del Proyecto y/o su zona de influencia.

En el área del proyecto no se encuentran Localidades con población indígena ni en el área de influencia.

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

III.1 Delimitación, descripción, caracterización y diagnóstico de la región ecológica.

Con base en una serie de criterios topográficos, partiendo de un análisis de menor a mayor resolución y considerando la distribución de las principales geoformas, escorrentías, uso de suelo, localidades y unidades de gestión ambiental se delimitó la región ecológica (RE) de la zona de estudio.

Para determinar el RE, se consideraron siete unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento del Estado de Hidalgo (Tabla III.1 y Figura III.1). Se consideraron así porque la unidad de gestión ambiental son porciones del territorio delimitadas y caracterizadas con base en sus condiciones ambientales, sociales y de uso del suelo. En ese sentido, se contemplan unidades de gestión de que comparten la misma política (Aprovechamiento), se encuentran en la región Pachuca - Tizayuca y comparten el uso de suelo de agricultura de temporal.

Las siete UGAs que comprenden el RE son: 309, 324, 352, 360, 361, 499 y 2372.476. Según con lo establecido en el Ordenamiento Estatal dichas unidades tienen un grado de conservación bajo y una fragilidad ecológica baja, en la siguiente tabla se presentan las características relevantes de cada una de ellas. El polígono de la RE comprende una superficie de **14,180.9 hectáreas** (Figura III.2).

Tabla III.1. UGAs que comprenden la región ecológica.

UGA	Política	Uso de suelo	Superficie	Grado de conservación	Fragilidad ecológica
309	Aprovechamiento	Agricultura de temporal (850.6ha), Industria (567.1ha)	1417.7	Bajo	Baja
324	Aprovechamiento	Agricultura de temporal (446.7ha)	446.7	Bajo	Baja
352	Aprovechamiento	Agricultura de temporal (746.8ha)	746.8	Bajo	Baja
360	Aprovechamiento	Agricultura de temporal (1324.4ha)	1324.4	Bajo	Baja
361	Aprovechamiento	Agricultura de temporal (7863ha)	7863	Bajo	Baja

UGA	Política	Uso de suelo	Superficie	Grado de conservación	Fragilidad ecológica
499	Aprovechamiento	Agricultura de temporal (2076.7ha)	2076.7	Bajo	Baja
2372.476	Aprovechamiento	Asentamiento humano rural (213.2ha), Agricultura de temporal (91.4ha)	304.6	Muy bajo	Muy baja

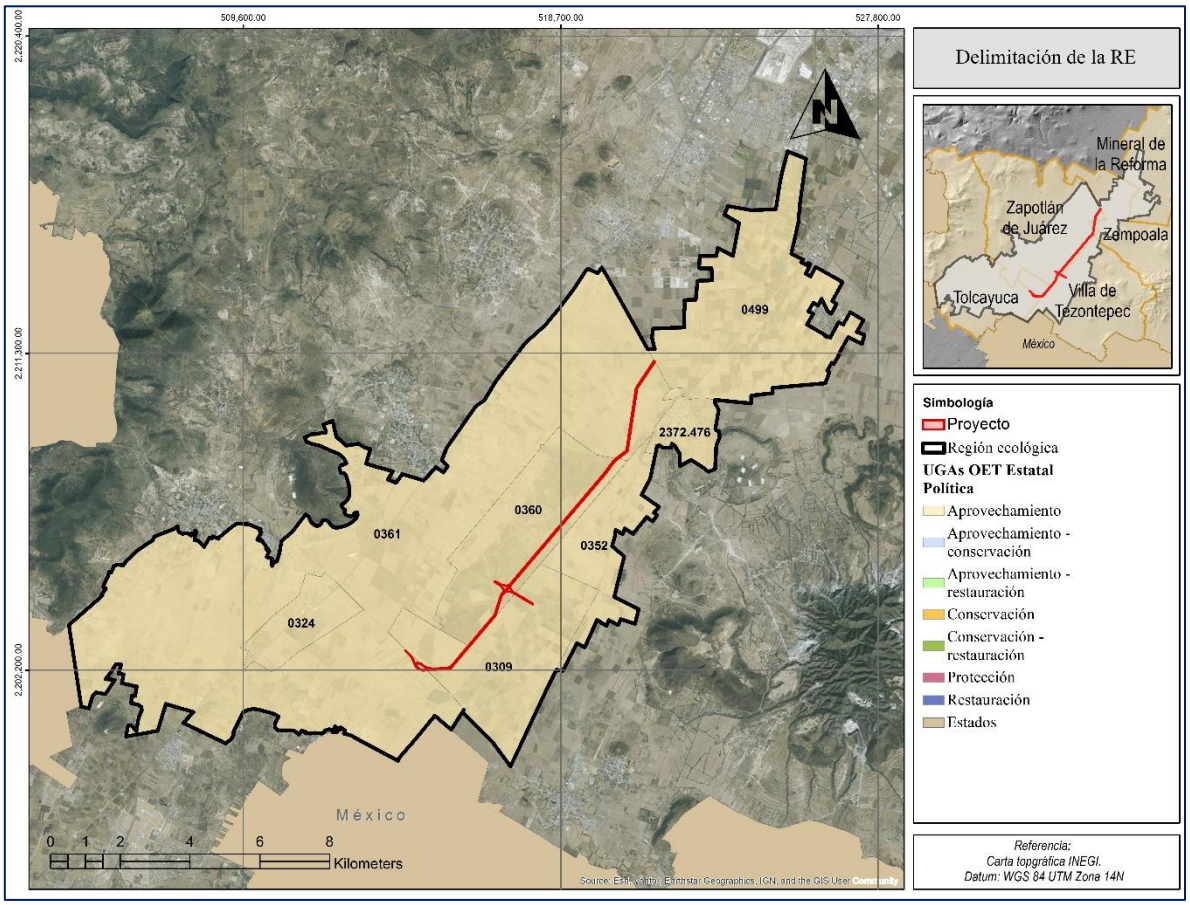


Figura III.1 Delimitación de la RE.

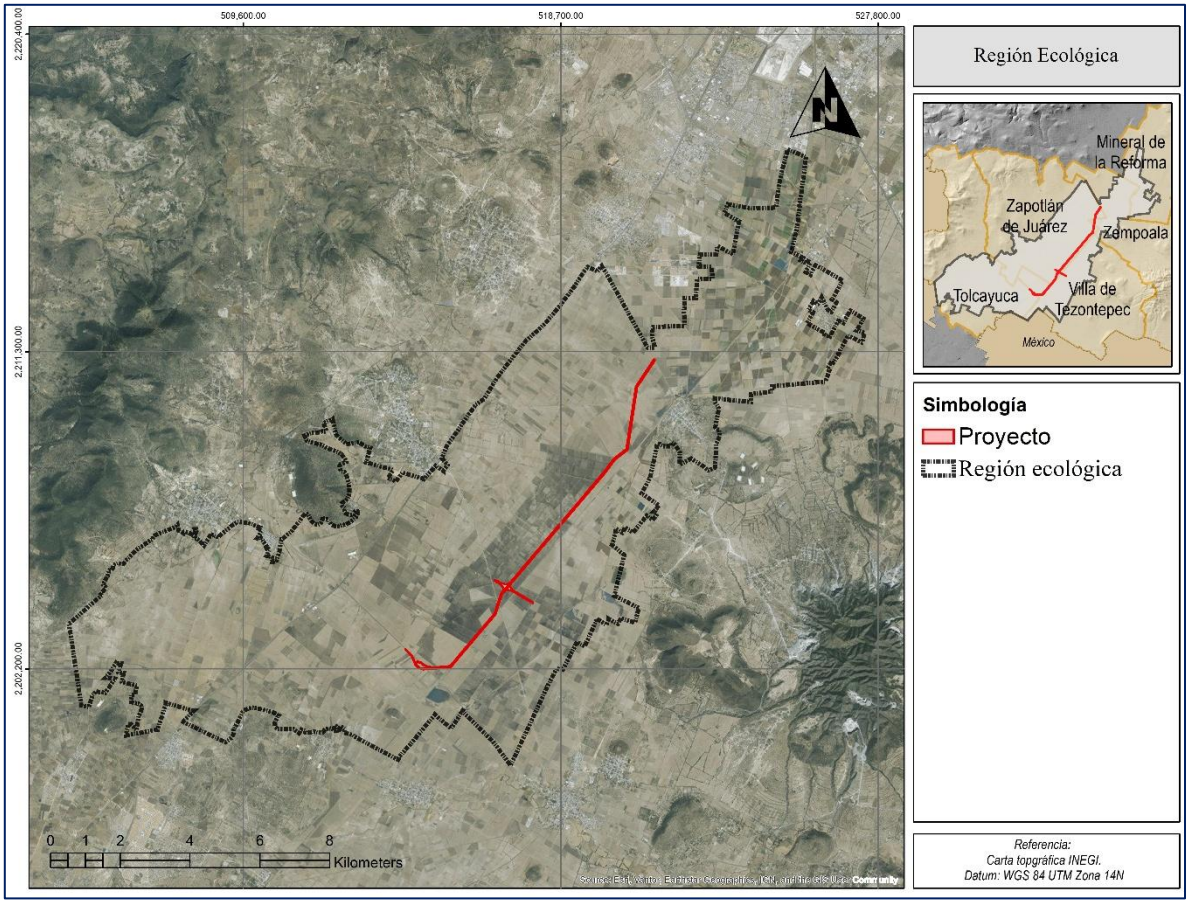


Figura III.2 Región ecológica.

Área de influencia

Se estableció un área de influencia de 200 m alrededor del área del proyecto (Figura III.3), considerando el alcance potencial de los principales factores asociados con las actividades constructivas, particularmente la dispersión de partículas suspendidas, generación de ruido, tránsito de vehículos y maquinaria y perturbación temporal de la fauna. Esta distancia se considera un criterio precautorio, ya que la intensidad de estos efectos disminuye progresivamente conforme aumenta la distancia respecto de la fuente y depende de factores como las condiciones meteorológicas, topografía, características del terreno y tipo de maquinaria empleada.

Diversos estudios realizados en sitios de construcción han documentado que las concentraciones de partículas disminuyen notablemente durante los primeros cientos de metros. Yan *et al.* (2020) reportaron una influencia aproximada de 100 m

para partículas suspendidas totales (TSP) y de 50–100 m para PM_{10}, mientras que Shi *et al.* (2016) observaron una reducción importante de PM_{10} entre los 100 y 200 m. Asimismo, se ha documentado la dispersión de polvo fugitivo procedente de obras hasta aproximadamente 210 m (Tian *et al.,* 2008).

En cuanto al ruido, las actividades de construcción generan emisiones acústicas cuya intensidad disminuye conforme aumenta la distancia respecto de la fuente. Los niveles típicos reportados para actividades constructivas disminuyen de aproximadamente 80–84 dB(A) a 15 m, a 65–71 dB(A) a 100 m y 58–62 dB(A) a 200 m, alcanzando valores de aproximadamente 48–53 dB(A) a 400 m (RWDI, 2018). Con base en estos valores, a 200 m el nivel sonoro estimado se encuentra por debajo de los 68 dB(A) establecidos para horario diurno (06:00–22:00 h) y 65 dB(A) para horario nocturno (22:00–06:00 h) en zonas industriales y comerciales, conforme a la modificación de 2013 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

Por lo anterior, los 200 m se consideran una distancia ambientalmente precautoria y técnicamente razonable para incorporar tanto el entorno inmediato de la obra, donde se concentran los efectos de mayor intensidad, como una zona periférica donde estos pueden presentarse de manera decreciente. No se considera que los efectos desaparezcan exactamente a los 200 m, sino que este límite permite establecer un ámbito espacial adecuado para evaluar su posible influencia sobre los componentes ambientales y la fauna.

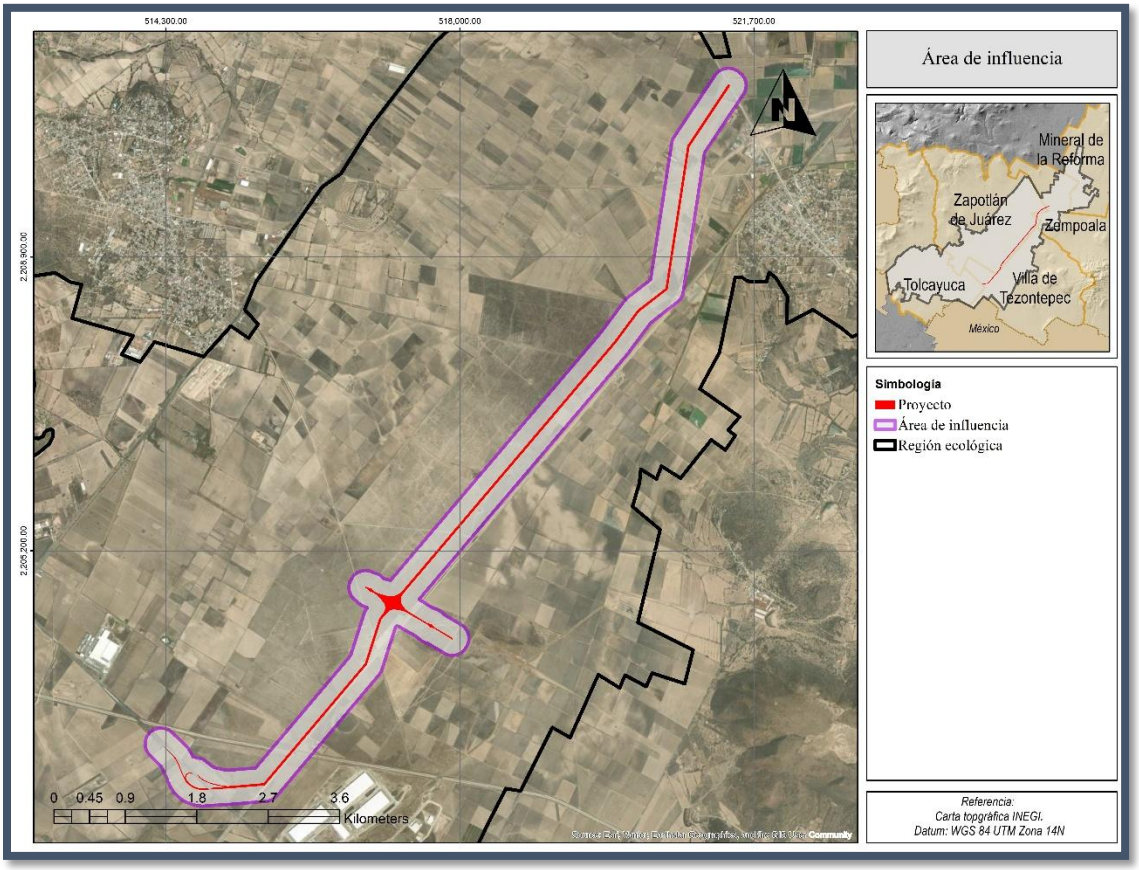


Figura III.3 Área de influencia del proyecto.

Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica

Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto

Biótico

El territorio hidalguense, 1.1% de la superficie nacional, alberga una sorprendente y única riqueza tanto biológica como cultural, que abarca aproximadamente 3 961 especies (sólo considerando macrohongos, briofitas, pteridofitas, cícadas, bromelias, invertebrados y vertebrados) y diversos ecosistemas de bosque, selva, matorral xerófilo y pastizal natural, como resultado de su ubicación geográfica en la zona de transición entre la región Neártica y Neotropical, así como la amplia variedad de sus condiciones fisiográficas. La entidad destaca por las zonas de riqueza cactológica y ecosistemas montanos (como el bosque mesófilo). Sin embargo, algunos aspectos sociodemográficos, como el crecimiento acelerado de

los centros urbanos, y los impactos asociados a las actividades productivas como el pastoreo y la minería, han deteriorado el capital natural de la entidad.

Las regiones mejor conservadas de Hidalgo se extienden del centro hacia el noroeste del estado, coincidiendo con la Sierra Madre Oriental. En la zona semiárida hidalguense se han identificado 31 especies endémicas a esta región, dentro de las que destacan a nivel de familia las crasuláceas y cactáceas (seis y cinco especies, respectivamente), y en relación con las formas biológicas, destacan las suculentas (13 especies) (CONABIO & Estrategias de Biodiversidad 2021).

Bajo este contexto, es importante la evaluación de la biodiversidad de manera integral, un ejemplo de ello es el índice de biocomplejidad forestal (CONABIO 2021) que integra información sobre la condición de la biodiversidad del estrato arbóreo forestal; la complejidad estructural de estructural clave; y el desarrollo del rodal de las selvas y bosques de México. El índice también integra los efectos de la actividad humana al considerar los impactos a los bosques, a través del índice de impactos forestales. Dicho índice proviene de las mediciones cuantitativas del inventario nacional forestal (INF-CONAFOR 2004-2009), que integra la información de cerca de 22,000 sitios de muestreo. El índice de complejidad forestal es la integración de 4 sub-índices (Biodiversidad, Complejidad, Desarrollo e Impactos), que se derivan a partir de 6 indicadores de la diversidad de especies arbóreas (diversidad alfa, diversidad beta, riqueza máxima de especies, diversidad Shannon y Simpson de especies); 12 indicadores de la complejidad estructural (índice de densidad relativa, densidad de la cobertura, alturas máximas, índice de forma de crecimiento, regeneración natural, composición del sotobosque, diversidad horizontal, diversidad vertical, factores de competencia para densidades y estructuras entre otros indicadores y aspectos antrópicos. Por su parte el área de estudio presenta valores bajos de dicho índice en el sitio donde se realizará el proyecto, lo cual indica un ambiente en el cual los ecosistemas han sido perturbados (Figura III.4).

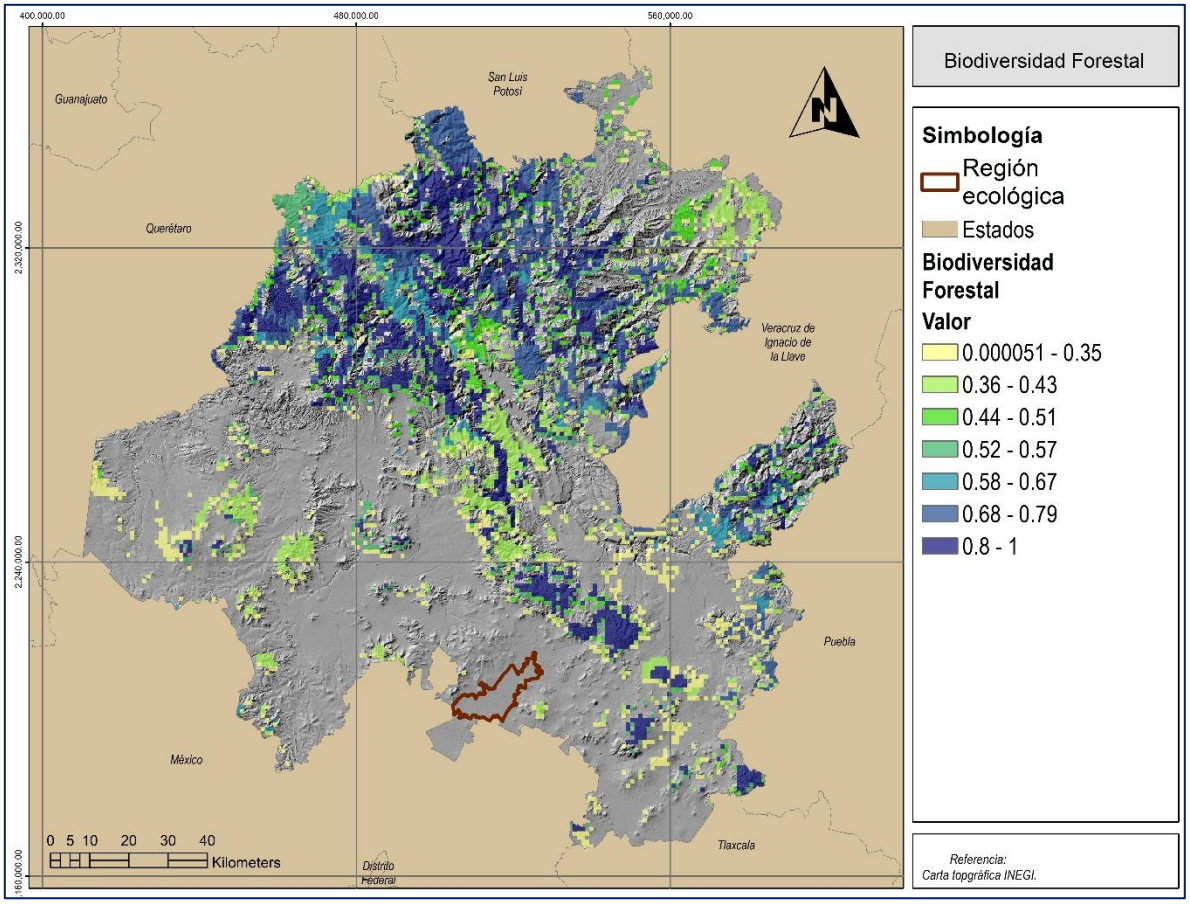


Figura III.4 Índice de bio-complejidad forestal.

Para determinar el tipo de vegetación y uso de suelo en la RE se utilizó la cartografía de Uso de suelo y vegetación de INEGI Serie VII obteniendo los siguientes resultados.

El uso de suelo dominante en la RE está destinado a Agricultura de temporal (85.97%), seguido de agricultura de riego (13.21%), Asentamientos humanos (0.42%), Matorral Crasicaule (0.27%) y Pastizal inducido y en menor medida (0.13%) (Tabla III.2 y Figura III.5).

Por tanto, se aprecia que en la RE la mayor parte de la superficie se encuentra destinada a actividades humanas, como aprovechamientos agrícolas y asentamientos humanos, siento el matorral crasicaule el tipo de vegetación natural relevante. Por lo que a continuación se presenta una descripción de este.

El matorral crasicaule corresponde a una comunidad vegetal xerófila propia de ambientes semiáridos, caracterizada por la presencia dominante de plantas con tallos suculentos, principalmente cactáceas, capaces de almacenar agua y tolerar periodos prolongados de sequía.

La comunidad presenta una estructura abierta, en la que las cactáceas se mezclan con arbustos espinosos, especies leñosas y un estrato herbáceo discontinuo. Dependiendo del sitio, puede adquirir una fisonomía de nopalera, cardonal o matorral subinerme. Para esta región se han reportado alturas variables, con elementos arbustivos y cactáceos de aproximadamente 1.5 a 4 m, además de individuos emergentes de mayor talla.

Entre las especies características o potencialmente representativas de esta comunidad en la zona destacan:

- *Opuntia spp.* — nopales, que pueden constituir el elemento dominante.
- *Myrtillocactus geometrizans* — garambullo.
- *Stenocereus sp.* — órganos/teteches, localmente.
- *Yucca filifera* y *Yucca decipiens* — yucas, como elementos emergentes.
- *Mimosa biuncifera* — uña de gato/limpia tuna.
- *Acacia spp*. — huizaches.
- *Bursera fagaroides* — papelillo.
- *Celtis pallida* — granjeno.
- *Condalia mexicana* — condalia.
- *Dasylirion acrotiche*.
- *Forestiera angustifolia.*
- *Fouquieria splendens* — ocotillo.
- *Parkinsonia aculeata* — palo verde.

En zonas cercanas del centro de Hidalgo también se han documentado cactáceas de interés como *Echinocactus platyacanthus, Ferocactus histrix, F. latispinus, Coryphantha elephantidens* y *Mammillaria magnimamma*.

Tabla III.2. Superficie de Vegetación y/o uso de suelo en las cercanías del área de estudio.

Uso de suelo INEGI Serie VII	Superficie (ha)	%
Agricultura de temporal	12190.98	85.97%
Agricultura de riego	1873.79	13.21%
Asentamientos humanos	60.25	0.42%
Matorral Crasicaule	38.03	0.27%
Pastizal inducido	17.95	0.13%
Total	**14180.99**	100.0%

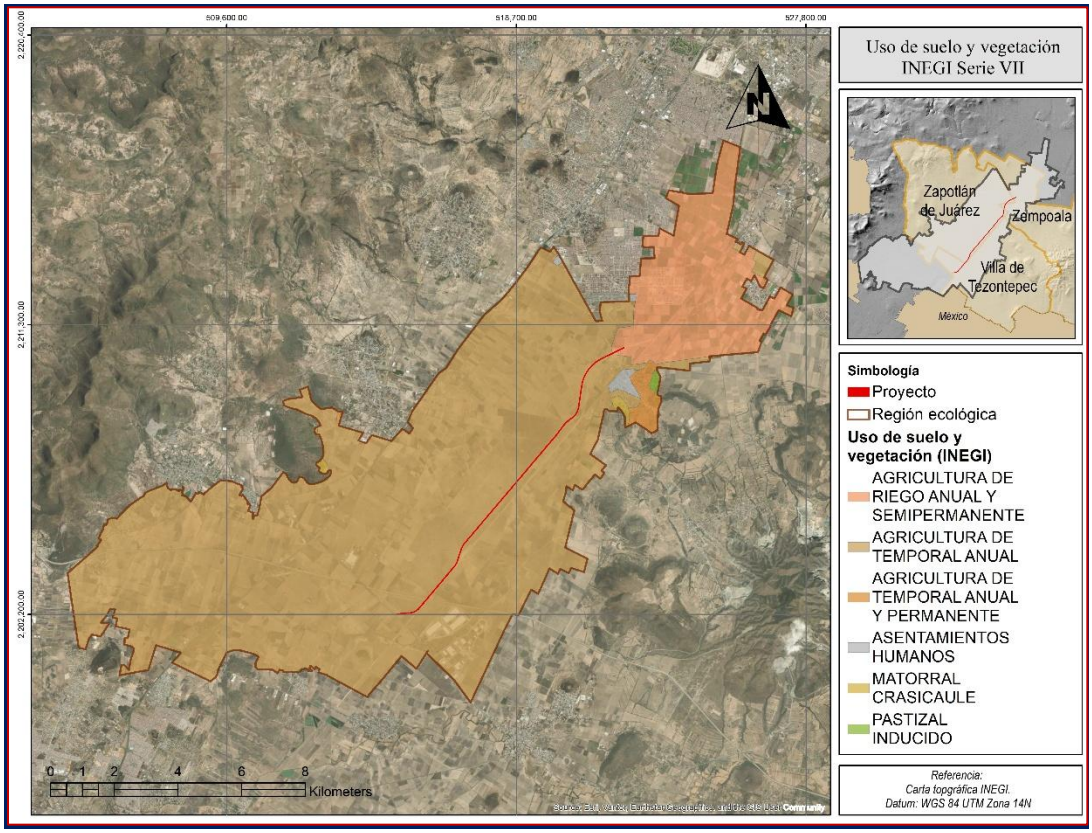


Figura III.5 Uso de suelo y vegetación en la RE.

Para tener un acercamiento de las especies florísticas y faunísticas potenciales en la RE se han revisado los reportes del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad, encontrando los siguientes reportes. También se presenta su estatus en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010la localidad de registro y la referencia.

Tabla III.3 Especies potenciales de flora y fauna.

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Fabaceae	*Acacia tortuosa*		3 Km Al E De San Javier, Mpio. Taltoyucán, Valle De México	Gutiérrez-Garduño M. V. 1999. Sistematización del Herbario Nacional Forestal Biól Luciano Vela Gálvez. Herbario INIF. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrol
Rosaceae	*Acaena elongata*		Hidalgo, MX	CONABIO. 2019. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Asparagaceae	*Agave (Agave) salmiana*		Ubicación Indefinida	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Asparagaceae	*Agave (Littaea) lechuguilla*		Mpio. De Tolcayuca. Ladera Oriente Del Cerro Del Chiquihuite.	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Nyctaginaceae	*Allionia choisyi*		Camino A Télez	Fernández-Nava R. y M. de la L. Arreguín-Sánchez. 2002. Computarización del Herbario ENCB. Fase II. Base de datos de los ejemplares de la familia Burseraceae y Nyctaginaceae y base de datos digitalizada de los ejemplares tipo de plantas vasculares de
Amaranthaceae	*Amaranthus powellii*		4 Km Al Oeste De Tolcayuca. Ladera Ignea Con Vegetacion De Matorral.	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Asteraceae	*Ambrosia canescens*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Ambrosia psilostachya*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Poaceae	*Andropogon barbinodis*		Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Malvaceae	*Anoda cristata*		4 Km Al W De Tolcayuca.	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Asteraceae	*Aphanostephus ramosissi*		Carretera A Tolcayuca Cerca De Entronque A	Gutiérrez-Garduño M. V. 1999. Catálogos florísticos de México por entidad federativa e información etnobotánica de la Colección del Herbario Nacional

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
	mus ramosus		Pachuca, Mpio. Tolcayuca	Biól. Luciano Vela Gálvez (INIF). Herbario INIF. Instituto Nacional de Investigaciones Foresta
Ericaceae	*Arbutus xalapensis*		Cerca De Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Papaveraceae	*Argemone platyceras*		4 Km Al Oeste De Tolcayuca. Orilla De Terreno Cultivado.	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Poaceae	*Aristida adscensionis*		Telles	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Asteraceae	*Artemisia ludoviciana mexicana*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Apocynaceae	*Asclepias notha*		Tolcayuca, Hgo., México	CONABIO. 2019. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fabaceae	*Astragalus mollissimus irolanus*		1.5 Km Al W De Zapotlan De Juarez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Fabaceae	*Astragalus strigulosus*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Chenopodiaceae	*Atriplex muricata*		Cerca De Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Chenopodiaceae	*Atriplex muricata*		Carretera A Tolcayuca Cerca De Entronque A Pachuca, Mpio. Tolcayuca	Gutiérrez-Garduño M. V. 1999. Catálogos florísticos de México por entidad federativa e información etnobotánica de la Colección del Herbario Nacional Biól. Luciano Vela Gálvez (INIF). Herbario INIF. Instituto Nacional de Investigaciones Foresta
Asparagaceae	*Beaucarnea recurvata*	Amenazada (A)	Hidalgo, MX	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Asteraceae	*Bidens alba radiata*		0.5 Km Al Nw De Tolcayuca	Avendaño-Reyes, S., I. Acosta R. 2019. Digitalización y sistematización de las colecciones biológicas del INECOL. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Base de datos SNIB-CONABIO_Herbario XAL, Proyectos No. ME014, AA002, U021, L090, K004, E008 y P026
Asteraceae	*Bidens odorata*		Carretera A Tolcayuca, Cerca De Entronque A Pachuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Poaceae	*Bouteloua dactyloides*		Telles.	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Poaceae	*Bouteloua simplex*		1.5 Km Al W De Zapotlan De Juarez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Brassicaceae	*Brassica campestris*		4 Km Al W De Tolcayuca.	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Asteraceae	*Brickellia veronicifolia*		Mpio. De Tolcayuca. Tolcayuca.	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Fabaceae	*Brongniartia intermedia*		Cerro Tetillas, 4 Km Al W De Tolcayuca	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Poaceae	*Buchloe dactyloides*		1.5 Km Al W De Zapotlan De Juarez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Poaceae	*Buchlomimus nervatus*		1.5 Km Al W De Zapotlan De Juarez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Scrophulariaceae	*Buddleja cordata cordata*		Cima Del Cerro Puerto De Tortolas	Avendaño-Reyes, S., I. Acosta R. 2019. Digitalización y sistematización de las colecciones biológicas del INECOL. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Base de datos SNIB-CONABIO_Herbario XAL, Proyectos No. ME014, AA002, U021, L090, K004, E008 y P026
Poaceae	*Bulbilis dactyloides*		Telles, Hgo	Missouri Botanical Garden. 2005. Base de datos del Herbario MO. Programa de repatriación de datos de especímenes mexicanos. Herbario MO. Missouri Botanical Garden, Saint Louis, Missouri, E.U.A. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Burseraceae	*Bursera fagaroides fagaroides*		Sitio Al NW De Tolcayuca	Fernández-Nava R. y M. de la L. Arreguín-Sánchez. 2002. Computarización del Herbario ENCB. Fase II. Base de datos de los ejemplares de la familia Burseraceae y Nyctaginaceae y base de datos digitalizada de los ejemplares tipo de plantas vasculares de
Poaceae	*Cenchrus longisetus*		Tolcayuca	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Chenopodiaceae	*Chenopodium murale*		A 2 1/2 Km Hacia El Suroeste De Tolcayuca	Espinosa-García F. J., J. Sánchez-Blanco, E. Medina-Murillo y C. Sánchez-Blanco. 2000. Malezas introducidas en México. Centro de Investigaciones en Ecosistemas. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto U024. M
Vitaceae	*Cissus sicyoides*		Valle De El Borrego	Avendaño-Reyes, S., I. Acosta R. 2019. Digitalización y sistematización de las colecciones biológicas del INECOL. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Base de datos SNIB-CONABIO_Herbario XAL, Proyectos No. ME014, AA002, U021, L090, K004, E008 y P026
Asteraceae	*Conyza coronopifolia*		Along Rte 85, Ca 20 Mi N Of Rd To Pyramids (Rte 30)	Panero J. L. 2003. Catálogo electrónico de especímenes depositados en el Herbario de la Universidad de Texas en Austin, Fase IV. LL Herbarium. The University of Texas. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos AE013, V057, V007 y Q047. México, D. F.
Asteraceae	*Conyza sophiifolia*		Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Cactaceae	*Coryphantha cornifera*		17 Miles S Of Junction Of MEX 85 With MEX 130 S Of Pachuca Along MEX 85.	Missouri Botanical Garden. 2005. Base de datos del Herbario MO. Programa de repatriación de datos de especímenes mexicanos. Herbario MO. Missouri Botanical Garden, Saint Louis, Missouri, E.U.A. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Cactaceae	*Coryphantha cornuta*		Matiilde Super Carretera Mexico Pachuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Cactaceae	*Coryphantha radians*		Matilde Super Carrretera México-Pachuca	Vázquez-Benítez B., U. Guzmán, G. Arias y I. Guzmán. 2017. Distribución geográfica de algunas especies de los géneros Coryphantha (Engelm.) Lem. y Mammillaria Haw. (Cactaceae). Unidad Zaragoza. Facultad de Estudios Superiores. Universidad Nacional
Asteraceae	*Cosmos bipinnatus*		Jagüey De Téllez	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Convolvulaceae	*Cuscuta (Grammica) tinctoria*		4 Km Al Se De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB.

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
				Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Cactaceae	*Cylindropuntia imbricata*		2.5 Km Al Sw De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Cactaceae	*Cylindropuntia tunicata*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2019. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cactaceae	*Cylindropuntia x pallida*		Matiilde Super Carretera Mexico Pachuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Cyperaceae	*Cyperus esculentus*		Carretera A Tolcayuca Entronque Carretera A Pachuca, Mpio. Tolcayuca	Gutiérrez-Garduño M. V. 1999. Catálogos florísticos de México por entidad federativa e información etnobotánica de la Colección del Herbario Nacional Biól. Luciano Vela Gálvez (INIF). Herbario INIF. Instituto Nacional de Investigaciones Foresta
Fabaceae	*Dalea versicolor involuta*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Caryophyllaceae	*Drymaria arenarioides*		Telles	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Caryophyllaceae	*Drymaria glandulosa*		3 Km Al Sw De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Dugesia mexicana*		State Of Méx, Along Rte 85, Ca 20 Mi N Of Rd To Pyramids (Rte 30)	Panero J. L. 2003. Catálogo electrónico de especímenes depositados en el Herbario de la Universidad de Texas en Austin, Fase IV. LL Herbarium. The University of Texas. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos AE013, V057, V007 y Q047. México, D. F.
Asteraceae	*Dyssodia papposa*		Tolcayuca	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Crassulaceae	*Echeveria coccinea*		3 Km Al Sw De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
				Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Cactaceae	*Echinocereus cinerascens*		2.5 Km Al Sw De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Cactaceae	*Echinofossulocactus coptonogonus*	Sujeta a protección especial (Pr) (Publicado en NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como Stenocactus coptonogonus (ver relaciones de sinonimia).)	Hidalgo, MX	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cucurbitaceae	*Echinopepon coulteri*		5 Km. Ne Pachuca	Sánchez-Cordero Dávila V., S. Magallón, G. Salazar Chávez y D. Gernandt. 2020. Digitalización y Sistematización de las Colecciones Biológicas Nacionales del Instituto de Biología, UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biol
Poaceae	*Eleusine multiflora*		5 Km Al Oriente De Tolcayuca	Espinosa-García F. J., J. Sánchez-Blanco, E. Medina-Murillo y C. Sánchez-Blanco. 2000. Malezas introducidas en México. Centro de Investigaciones en Ecosistemas. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto U024. M
Poaceae	*Eragrostis mexicana mexicana*		Telles	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Asteraceae	*Erigeron longipes*		4 Km Al Sw De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Poaceae	*Erioneuron*		5 Km Al Nnw De Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
	avenaceum			Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Geraniaceae	*Erodium cicutarium*		4 Km Al E De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Brassicaceae	*Eruca sativa*		4 Km. Al W. De Tolcayuca. Matorral, A La Orilla De Cultivo De Trigo. Plant Herbacea Con Corollas Amarillas.	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Apiaceae	*Eryngium comosum*		Carretera A Tolcayuca, Cerca De Entronque A Pachuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Eupatorium pycnocephalum*		Cima Del Cerro Puerto De Tortolas	Avendaño-Reyes, S., I. Acosta R. 2019. Digitalización y sistematización de las colecciones biológicas del INECOL. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Base de datos SNIB-CONABIO_Herbario XAL, Proyectos No. ME014, AA002, U021, L090, K004, E008 y P026
Euphorbiaceae	*Euphorbia stictospora*		Along Highway Between Tizayuca And Tolcayuca Road (Km. 61)	UM Herbarium Data Group, IPT Admin L (2022). University of Michigan Herbarium. Version 1.41. University of Michigan Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/nl8bvi accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Cactaceae	*Ferocactus histrix*	Sujeta a protección especial (Pr)	Mexico	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cactaceae	*Ferocactus latispinus*		Ubicación Indefinida	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Asteraceae	*Florestina pedata*		Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Apocynaceae	*Funastrum elegans*		4 Km W De Toloayuca	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Malpighiaceae	*Gaudichaudia cynanchoides*		Mpio. De Tolcayuca. 1.5 Km Al NW De Tolcayuca.	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Onagraceae	*Gaura coccinea*		Cerca De Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Gnaphalium semiamplexicaule*		2.5 Km Al Sw De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Amaranthaceae	*Gomphrena decumbens*		Mpio. De Tolcayuca. 1.5 Km Al NW De Tolcayuca.	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Brassicaceae	*Halimolobos berlandieri*		Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Bromeliaceae	*Hechtia podantha*		2.5 Km Al Sw De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Heterosperma pinnatum*		17 Mi S Of Jct Méx 85 With Méx 130 S Of Pachuca Along Méx 85	Panero J. L. 2003. Catálogo electrónico de especímenes depositados en el Herbario de la Universidad de Texas en Austin, Fase IV. LL Herbarium. The University of Texas. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos AE013, V057, V007 y Q047. México, D. F.
Asteraceae	*Hybridella globosa*		Along Rte 85, Ca 20 Mi N Of Rd To Pyramids (Rte 30)	Panero J. L. 2003. Catálogo electrónico de especímenes depositados en el Herbario de la Universidad de Texas en Austin, Fase IV. LL Herbarium. The University of Texas. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos AE013, V057, V007 y Q047. México, D. F.
Amaranthaceae	*Iresine heterophylla*		Carretera A Tolcayuca Cerca De Entronque A Pachuca, Mpio. Tolcayuca	Gutiérrez-Garduño M. V. 1999. Catálogos florísticos de México por entidad federativa e información etnobotánica de la Colección del Herbario Nacional Biól. Luciano Vela Gálvez (INIF). Herbario INIF. Instituto Nacional de Investigaciones Foresta
Asteraceae	*Isocoma veneta*		Along Rte 85, Ca 20 Mi N Of Rd To Pyramids (Rte 30)	Panero J. L. 2003. Catálogo electrónico de especímenes depositados en el Herbario de la Universidad de Texas en Austin, Fase IV. LL Herbarium. The University of Texas. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos AE013, V057, V007 y Q047. México, D. F.
Juncaceae	*Juncus arcticus montanus*		Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB.

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
				Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Acanthaceae	*Justicia furcata*		Mpio. De Tolcayuca. Ladera S Del Cerro Del Chiquihuite.	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Orobanchaceae	*Lamourouxia dasyantha*		Mpio. De Tolcayuca. Ladera S Del Cerro Del Chiquihuite.	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Brassicaceae	*Lepidium schaffneri*		Carretera A Tolcayuca Cerca De Entronque A Pachuca, Mpio. Tolcayuca	Gutiérrez-Garduño M. V. 1999. Catálogos florísticos de México por entidad federativa e información etnobotánica de la Colección del Herbario Nacional Biól. Luciano Vela Gálvez (INIF). Herbario INIF. Instituto Nacional de Investigaciones Foresta
Poaceae	*Leptochloa dubia*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Polemoniaceae	*Loeselia mexicana*		Mpio. De Tolcayuca. Ladera S Del Cerro De Chiquihuite.	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Onagraceae	*Lopezia racemosa racemosa*		Mpio. De Tolcayuca. 1.5 Km Al W De Tolcayuca.	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Poaceae	*Lycurus phleoides*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Malvaceae	*Malva parviflora*		Carretera A Tolcayuca, Cerca De Entronque A Pachuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Melampodium longifoliu m*		4 Km Al Sw De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Fabaceae	*Melilotus indicus*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
				Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Loasaceae	*Mentzelia hispida*		4 Km Al E De Tolcayuca	Panero J. L. 2003. Catálogo electrónico de especímenes depositados en el Herbario de la Universidad de Texas en Austin, Fase IV. LL Herbarium. The University of Texas. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos AE013, V057, V007 y Q047. México, D. F.
Loasaceae	*Mentzelia hispida*		42195 Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Poaceae	*Microchloa kunthii*		Carretera México - Pachuca, Desviación A Tolcayuca Camino Por Terracería Hacia Santa Rosa, Junto Al Jagüey	Espejo-Serna M. A. 1998. Las monocotiledóneas mexicanas, una sinopsis florística. Parte II. Unidad Iztapalapa. Universidad Autónoma Metropolitana. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto G016. México, D. F.
Fabaceae	*Mimosa aculeaticarpa*		Mpio. De Tolcayuca. 1.5 Km Al NW De Tolcayuca.	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Nyctaginaceae	*Mirabilis longiflora*		NW De Tolcayuca, Centro De La Sierra	Fernández-Nava R. y M. de la L. Arreguín-Sánchez. 2002. Computarización del Herbario ENCB. Fase II. Base de datos de los ejemplares de la familia Burseraceae y Nyctaginaceae y base de datos digitalizada de los ejemplares tipo de plantas vasculares de
Nyctaginaceae	*Mirabilis violacea*		NW De Tolcayuca, Centro De La Sierra	Fernández-Nava R. y M. de la L. Arreguín-Sánchez. 2002. Computarización del Herbario ENCB. Fase II. Base de datos de los ejemplares de la familia Burseraceae y Nyctaginaceae y base de datos digitalizada de los ejemplares tipo de plantas vasculares de
Nyctaginaceae	*Mirabilis violacea*		Camino Entre Santiago Tlazala Y Tolcayuca; Mpio. Tolcayuca	Fernández-Nava R. y M. de la L. Arreguín-Sánchez. 2002. Computarización del Herbario ENCB. Fase II. Base de datos de los ejemplares de la familia Burseraceae y Nyctaginaceae y base de datos digitalizada de los ejemplares tipo de plantas vasculares de
Poaceae	*Muhlenbergia microsperma*		5 Km Al E De Tolcayuca, Mpio. Tolcayuca, Hgo.	CONABIO. 2007. Repatriación de datos del Herbario de Arizona. Tucson, Arizona. Programa de repatriación de datos de especímenes mexicanos. Herbario ARIZ. The University of Arizona. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Poaceae	*Muhlenbergia rigida*		1.5 Km Al Nw De Tolcayuca	Avendaño-Reyes, S., I. Acosta R. 2019. Digitalización y sistematización de las colecciones biológicas del INECOL. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Base de datos SNIB-CONABIO_Herbario XAL, Proyectos No. ME014, AA002, U021, L090, K004, E008 y P026
Poaceae	*Muhlenbergia rigida*		Mpio. De Tolcayuca. 1.5 Km	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
			Al NW De Tolcayuca.	dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Onagraceae	*Oenothera pubescens*		Carretera A Tolcayuca, Cerca De Entronque A Pachuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Onagraceae	*Oenothera pubescens*		Cerca De Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Cactaceae	*Opuntia heliabravoana*		Carr. 85, México-Pachuca, Km 75.	Sánchez-Cordero Dávila V., S. Magallón, G. Salazar Chávez y D. Gernandt. 2020. Digitalización y Sistematización de las Colecciones Biológicas Nacionales del Instituto de Biología, UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biol
Cactaceae	*Opuntia hyptiacantha*		Tolcayuca, 2.5 Km, SW, Sitio.	Scheinvar L., E. Matias y G. Olalde. 2011. Especies silvestres de nopales mexicanos. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto GE005. México, D. F.
Cactaceae	*Opuntia imbricata*		17 Miles S Of Junction Of MEX 85 With MEX 130 S Of Pachuca Along MEX 85.	Missouri Botanical Garden. 2005. Base de datos del Herbario MO. Programa de repatriación de datos de especímenes mexicanos. Herbario MO. Missouri Botanical Garden, Saint Louis, Missouri, E.U.A. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Cactaceae	*Opuntia pilifera*		Carr. 85, México-Pachuca, Km 75.	Scheinvar L., E. Matias y G. Olalde. 2011. Especies silvestres de nopales mexicanos. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto GE005. México, D. F.
Cactaceae	*Opuntia streptacantha*		4 Km Al W De Tolcayuca. Corolas Amarilla.	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Cactaceae	*Opuntia tunicata*		4 Km Al W De Tolcayuca. Matorral Crasicaule.	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Asteraceae	*Partheniu m bipinnatifi dum*		1.5 Km Al Nw De Tolcayuca	Avendaño-Reyes, S., I. Acosta R. 2019. Digitalización y sistematización de las colecciones biológicas del INECOL. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Base de datos SNIB-CONABIO_Herbario XAL, Proyectos No. ME014, AA002, U021, L090, K004, E008 y P026
Asteraceae	*Partheniu m bipinnatifi dum*		Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Partheniu m*		4 Km Al W De Tolcayuca.	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
	hysteroph orus			dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Santalace ae	*Phoraden dron brachysta chyum*		Valle De El Borrego	Avendaño-Reyes, S., I. Acosta R. 2019. Digitalización y sistematización de las colecciones biológicas del INECOL. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Base de datos SNIB-CONABIO_Herbario XAL, Proyectos No. ME014, AA002, U021, L090, K004, E008 y P026
Asteracea e	*Piqueria trinervia*		5 Km Al Nnw De Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Plumbagi naceae	*Plumbago pulchella*		2.5 Km Al Sw De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Polygalac eae	*Polygala compacta*		2.5 Km Al Sw De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Rosaceae	*Prunus serotina*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteracea e	*Pseudogn aphalium viscosum*		Along Rte 85, Ca 20 Mi N Of Rd To Pyramids (Rte 30)	Panero J. L. 2003. Catálogo electrónico de especímenes depositados en el Herbario de la Universidad de Texas en Austin, Fase IV. LL Herbarium. The University of Texas. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos AE013, V057, V007 y Q047. México, D. F.
Asteracea e	*Psilactis brevilingul ata*		Cerca De Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Fagaceae	*Quercus (Quercus) rugosa*		Mpio. De Tolcayuca. Cima Del Cerro Puerto Tortolas.	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Resedace ae	*Reseda luteola*		Carretera A Tolcayuca, Cerca De Entronque A Pachuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Rhamnaceae	*Rhamnus mucronata*		Cieneguillas, 14 Km Al N De Temascaltepec. Distancia: 014000	Fernández-Nava R. 1997. Estudio monográfico de la familia Rhamnaceae en México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto B059. México, D. F.
Grossulariaceae	*Ribes affine*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Polygonaceae	*Rumex crispus*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R., B. Reyes-Toledo y M. Casales-Gómez. 2007. Computarización del Herbario ENCB, IPN. Fase IV. Base de datos de la familia Pinaceae y de distintas familias de la clase Magnoliopsida depositadas en el Herbario de la Escuela Nacional de C
Lamiaceae	*Salvia tiliifolia*		4 Km Al E De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Lamiaceae	*Salvia tiliifolia*		Telles	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Asteraceae	*Sanvitalia procumbens*		Jagüey De Téllez	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Asteraceae	*Sanvitalia procumbens*		5 Km Al O De Tolcayuca	Villaseñor-Ríos J. L, E. Ortiz y I. Méndez-Larios. 2010. La familia Asteraceae en México. Fase VI. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO (Asteraceae y otras familias de plantas), proyectos GE02
Asteraceae	*Sanvitalia procumbens*		4 Km Al W De Tolcayuca.	Arizona State University Biocollections (2022). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Asteraceae	*Schkuhria pinnata virgata*		Along Rte 85, Ca 20 Mi N Of Rd To Pyramids (Rte 30)	Panero J. L. 2003. Catálogo electrónico de especímenes depositados en el Herbario de la Universidad de Texas en Austin, Fase IV. LL Herbarium. The University of Texas. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos AE013, V057, V007 y Q047. México, D. F.
Asteraceae	*Schkuhria pinnata virgata*		Carretera A Tolcayuca Y Carretera A Pachuca, Entronque	Villaseñor-Ríos J. L, E. Ortiz y I. Méndez-Larios. 2010. La familia Asteraceae en México. Fase VI. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO (Asteraceae y otras familias de plantas), proyectos GE02
Asteraceae	*Schkuhria pinnata wislizeni*		Km 62 De La Carretera México-Pachuca	Sánchez-Cordero Dávila V., S. Magallón, G. Salazar Chávez y D. Gernandt. 2020. Digitalización y Sistematización de las Colecciones Biológicas Nacionales del Instituto de Biología, UNAM.

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
				Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biol
Poaceae	*Scleropogon brevifolius*		5 Km Al Nnw De Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Poaceae	*Scleropogon brevifolius*		Telles	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Caryophyllaceae	*Scopulophila parryi*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Senecio inaequidens*		Zapotlán De Juárez, HGO, MX	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Asteraceae	*Senecio inaequidens*		Zapotlán De Juárez, HGO, MX	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cucurbitaceae	*Sicyos deppei*		Camino A Tezontepec De Tlaquilpan	Lira Saade R., J. L. Villaseñor-Ríos, E. Ortíz-Bermudez, P. Ramírez-García, A. Meling, V. Aguilar. 2001. Estado actual y fitogeografía de las especies de la Familia Cucurbitaceae endémicas de México. Unidad Iztacala. Facultad de Estudios Superi
Cucurbitaceae	*Sicyos laciniatus*		Cerca De Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Cucurbitaceae	*Sicyos microphyllus*		4 Km Al W De Tolcayuca. Hab. Ladera Ignea Con Vegetacion De Matorral De Opuntia Y Mimosa.	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Cucurbitaceae	*Sicyos parviflorus*		Cerca De Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Simsia amplexicaulis*		Along Rte 85, Ca 20 Mi N Of Rd To Pyramids (Rte 30)	Panero J. L. 2003. Catálogo electrónico de especímenes depositados en el Herbario de la Universidad de Texas en Austin, Fase IV. LL Herbarium. The University of Texas. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos AE013, V057, V007 y Q047. México, D. F.

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Asteraceae	*Simsia amplexicaulis*		Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Simsia amplexicaulis*		Carretera A Tolcayuca Cerca De Entronque A Pachuca, Mpio. Tolcayuca	Gutiérrez-Garduño M. V. 1999. Catálogos florísticos de México por entidad federativa e información etnobotánica de la Colección del Herbario Nacional Biól. Luciano Vela Gálvez (INIF). Herbario INIF. Instituto Nacional de Investigaciones Foresta
Solanaceae	*Solanum (Solanum) pubigerum*		Telles	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Solanaceae	*Solanum (Solanum) verrucosum*		3 Km NW Of Tolcayuca.	Crop Wild Relatives Occurrence data consortia (2018). A global database for the distributions of crop wild relatives. Version 1.12. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/jyrthk accessed via GBIF.
Solanaceae	*Solanum (Solanum) verrucosum*			Crop Wild Relatives Occurrence data consortia (2018). A global database for the distributions of crop wild relatives. Version 1.12. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/jyrthk accessed via GBIF.
Solanaceae	*Solanum nigrescens*		3 Km Al Sw De Tolcayuca	Avendaño-Reyes, S., I. Acosta R. 2019. Digitalización y sistematización de las colecciones biológicas del INECOL. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Base de datos SNIB-CONABIO_Herbario XAL, Proyectos No. ME014, AA002, U021, L090, K004, E008 y P026
Malvaceae	*Sphaeralcea angustifolia*		Cerca De Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Stevia micrantha*		2.5 Km Al Sw De Tolcayuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Stevia salicifolia*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Caprifoliaceae	*Symphoricarpos microphyllus*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Asteraceae	*Taraxacum officinale*		Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Thymophylla tenuifolia*		El Mexquital Along Pachuca To México City Highway	Villaseñor-Ríos J. L, E. Ortiz y I. Méndez-Larios. 2010. La familia Asteraceae en México. Fase VI. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO (Asteraceae y otras familias de plantas), proyectos GE02
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*		4 Km Al W De Tolcayuca; Matorral Crasicaule; Epifito Sobre Nopales	Solomon J, Stimmel H (2021). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Tithonia tubaeformis*		Cerca De Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Poaceae	*Triticum aestivum*		Pachuca Sur 25km	Skovmand B. 1997. Colección, preservación y caracterización de cultivares criollos de origen español de trigo y centeno de México. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto E001. México, D. F.
Fabaceae	*Vicia ludoviciana*		Km 62 Carretera Mexico A Pachuca	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Fabaceae	*Vicia pulchella*		Cerro Jaltepec	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Zaluzania augusta*		0.5 Km Al Nw De Tolcayuca	Avendaño-Reyes, S., I. Acosta R. 2019. Digitalización y sistematización de las colecciones biológicas del INECOL. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Base de datos SNIB-CONABIO_Herbario XAL, Proyectos No. ME014, AA002, U021, L090, K004, E008 y P026
Asteraceae	*Zaluzania triloba*		Telles.	Sánchez-Cordero Dávila V., S. Magallón, G. Salazar Chávez y D. Gernandt. 2020. Digitalización y Sistematización de las Colecciones Biológicas Nacionales del Instituto de Biología, UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biol

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Asteraceae	*Zaluzania triloba*		Tellez	Fernández-Nava R. 1999. Computarización del Herbario ENCB. Fase I (Base de datos de los ejemplares del Valle de México). Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J1
Asteraceae	*Zaluzania triloba*		Carretera A Tolcayuca Cerca De Entronque A Pachuca, Mpio. Tolcayuca	Gutiérrez-Garduño M. V. 1999. Catálogos florísticos de México por entidad federativa e información etnobotánica de la Colección del Herbario Nacional Biól. Luciano Vela Gálvez (INIF). Herbario INIF. Instituto Nacional de Investigaciones Foresta
Asteraceae	*Zaluzania triloba*		Near El Mexquital Along Pachuca To Mexico City Highway	Sánchez-Cordero Dávila V., S. Magallón, G. Salazar Chávez y D. Gernandt. 2020. Digitalización y Sistematización de las Colecciones Biológicas Nacionales del Instituto de Biología, UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biol
Poaceae	*Zea mays mays Cacahuacintle*		Villa De Tezontepec	Hernández-Casillas J.M. y J. B. Díaz-de la C. 2010. Base de datos de colecciones de maíces nativos, teocintles y Tripsacum de México. . Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto FY001. México, D. F.
Poaceae	*Zea mays mays Cónico*		El Río	Hernández-Casillas J.M. y J. B. Díaz-de la C. 2010. Base de datos de colecciones de maíces nativos, teocintles y Tripsacum de México. . Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto FY001. México, D. F.
Poaceae	*Zea mays mays Cónico Norteño*		Villa De Tezontepec	Hernández-Casillas J.M. y J. B. Díaz-de la C. 2010. Base de datos de colecciones de maíces nativos, teocintles y Tripsacum de México. . Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto FY001. México, D. F.
Poaceae	*Zea mays mays Elotes Cónicos*		Tezontepec	Hernández-Casillas J.M. y J. B. Díaz-de la C. 2010. Base de datos de colecciones de maíces nativos, teocintles y Tripsacum de México. . Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto FY001. México, D. F.
Poaceae	*Zea mays mays Elotes Cónicos*		Villa De Tezontepec	Hernández-Casillas J.M. y J. B. Díaz-de la C. 2010. Base de datos de colecciones de maíces nativos, teocintles y Tripsacum de México. . Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto FY001. México, D. F.
Asteraceae	*Zinnia peruviana*		1.5 Km Al Nw De Tolcayuca	Avendaño-Reyes, S., I. Acosta R. 2019. Digitalización y sistematización de las colecciones biológicas del INECOL. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Base de datos SNIB-CONABIO_Herbario XAL, Proyectos No. ME014, AA002, U021, L090, K004, E008 y P026

Tabla III.4 Especies potenciales de fauna

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Accipitridae	*Accipiter cooperii*	Sujeta a protección especial (Pr)	Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Scolopacidae	*Actitis macularius*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Scolopacidae	*Actitis macularius*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Scolopacidae	*Actitis macularius*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*		Zona Urbana Pachuca. Mineral De La Reforma, Hgo., México	CONABIO. 2019. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*		Carretera Federal M40 De Cuota, Hidalgo, MX (19.924, -98.867)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Noctuidae	*Alypiodes bimaculata*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Anatidae	*Anas crecca*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Anatidae	*Anas diazi*	Amenazada (A) (Publicado en NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como Anas platyrhynchos diazi (ver relaciones de sinonimia).)	Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Anatidae	*Anas diazi*	Amenazada (A) (Publicado en NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como Anas platyrhynchos diazi (ver relaciones de sinonimia).)	San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Anatidae	*Anas diazi*	Amenazada (A) (Publicado en NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como Anas platyrhynchos diazi (ver relaciones de sinonimia).)	La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Anatidae	*Anas diazi*	Amenazada (A) (Publicado en NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como Anas platyrhynchos diazi (ver relaciones de sinonimia).)	Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Anatidae	*Anas diazi*	Amenazada (A) (Publicado en NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como Anas platyrhynchos diazi (ver relaciones de sinonimia).)	Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Anatidae	*Anas diazi*	Amenazada (A) (Publicado en NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como Anas platyrhynchos diazi (ver relaciones de sinonimia).)	Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Anatidae	*Anas diazi*	Amenazada (A) (Publicado en NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como Anas platyrhynchos diazi (ver relaciones de sinonimia).)	Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Anatidae	*Anas diazi*	Amenazada (A) (Publicado en NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como Anas platyrhynchos diazi (ver relaciones de sinonimia).)	Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Anatidae	*Anas platyrhynchos*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Motacillidae	*Anthus rubescens*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Motacillidae	*Anthus rubescens*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Motacillidae	*Anthus rubescens*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Motacillidae	*Anthus rubescens*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Motacillidae	*Anthus rubescens*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Apidae	*Apis mellifera*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Trochilidae	*Archilochus colubris*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		Villa De Tezontepec, Hgo., México	CONABIO. 2019. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		Zona Urbana Pachuca. Pachuca, Hgo., Mexico	CONABIO. 2019. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		Zona Urbana Pachuca. Zempoala, Hgo, Mx	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		Ejido Acayuca - Zapotlán De Juárez	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Strigidae	*Athene cunicularia*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		Tolcayuca, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		Villa De Tezontepec, Hgo., México	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Strigidae	*Athene cunicularia*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Scolopacidae	*Bartramia longicauda*		Zona Urbana Pachuca. Pachuca	CONABIO. 2019. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Trochilidae	*Basilinna leucotis*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Nymphalidae	*Biblis hyperia aganisa*		Chiltepec	A.J. Cook Arthropod Research Collection (2022). The Albert J. Cook Arthropod Research Collection. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/mtagq6 accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Apidae	*Bombus (Pyrobombus) impatiens*		Pachuca	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Vespidae	*Brachygastra mellifica*		Hidalgo, MX	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Lycaenidae	*Brephidium exilis exilis*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Zona Urbana Pachuca. Zempoala, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		México - Pachuca, Hidalgo, Mx (19.938, -98.882)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Ejido San Pedro Huaquilpan	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Hidalgo, MX (20.045, -98.76)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Autopista Arco Norte, Hidalgo, Mx (19.919, -98.841)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Bubulcus ibis*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*		México - Pachuca, Hidalgo, Mx (19.938, -98.882)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*		Ejido San Pedro Huaquilpan	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*		Carretera Federal M40 De Cuota, Hidalgo, MX (19.924, -98.867)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Butorides virescens*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Scolopacidae	*Calidris himantopus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Scolopacidae	*Calidris minutilla*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Scolopacidae	*Calidris minutilla*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Scolopacidae	*Calidris minutilla*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Scolopacidae	*Calidris minutilla*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Chrysomelidae	*Calligrapha dislocata*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Chrysomelidae	*Calligrapha mexicana*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Trochilidae	*Calothorax lucifer*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Trochilidae	*Calothorax lucifer*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Caracara plancus cheriway*		México - Pachuca, Hidalgo, Humedales Mx (19.913, -98.911)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Caracara plancus cheriway*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Parulidae	*Cardellina pusilla*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Parulidae	*Cardellina pusilla*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Parulidae	*Cardellina pusilla*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Parulidae	*Cardellina pusilla*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cathartidae	*Cathartes aura*		México - Pachuca, Hidalgo, Humedales Mx (19.913, -98.911)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cathartidae	*Cathartes aura*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cathartidae	*Cathartes aura*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cathartidae	*Cathartes aura*		Autopista Arco Norte (19.926, -98.876)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cathartidae	*Cathartes aura*		Ejido San Pedro Huaquilpan	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cathartidae	*Cathartes aura*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cathartidae	*Cathartes aura*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		Ejido Acayuca - Zapotlán De Juárez	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		Camino A Villas De Tezontepec	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		Hidalgo, MX (20.045, -98.76)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Charadriidae	*Charadrius vociferus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Phyllostomidae	*Choeronycteris mexicana*	Amenazada (A)	3 Km Sw Tolcayuca	Ramírez-Pulido J. 1999. Biodiversidad mastozoológica del Eje Volcánico Transversal. Unidad Iztapalapa. Universidad Autónoma Metropolitana. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J121. México, D. F.
Passerellidae	*Chondestes grammacus*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Chondestes grammacus*		Villa De Tezontepec, Hgo., México	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Passerellidae	*Chondestes grammacus*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Chondestes grammacus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Chondestes grammacus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Chondestes grammacus*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Chondestes grammacus*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Passerellidae	*Chondestes grammacus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Chondestes grammacus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Chondestes grammacus*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Circus hudsonius*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Circus hudsonius*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Circus hudsonius*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Accipitridae	*Circus hudsonius*		Ejido San Pedro Huaquilpan	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Circus hudsonius*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Circus hudsonius*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Accipitridae	*Circus hudsonius*		Libramiento Norte De La Ciudad De México, Tolcayuca MX-HGO 19.92581, -98.87398	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Circus hudsonius*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Circus hudsonius*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Circus hudsonius*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Circus hudsonius*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Cistothorus palustris*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Cistothorus palustris*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Cistothorus palustris*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Cistothorus palustris*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Troglodytidae	*Cistothorus palustris*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Cistothorus palustris*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Cistothorus palustris*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columba livia*		México - Pachuca, Hidalgo, Mx (19.938, -98.882)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columba livia*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columba livia*		Autopista Arco Norte (19.926, -98.876)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columba livia*		19.973x-98.853 - Jun 2, 2016 2:37 PM	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columba livia*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columba livia*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		Ejido Acayuca - Zapotlán De Juárez	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Columbidae	*Columbina inca*		México - Pachuca, Hidalgo, Mx (19.938, -98.882)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		19.973x-98.853 - Jun 2, 2016 2:37 PM	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		Ejido San Pedro Huaquilpan	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Columbidae	*Columbina inca*		Hidalgo, MX (20.045, -98.76)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Columbina inca*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
			(19.987, -98.786)	
Columbidae	*Columbina passerina*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Colubridae	*Conopsis lineata*		4 Km W Tolcayuca	Goyenechea Mayer-Goyenechea I. 1999. Filogenia del género Conopsis Günther (Serpentes: Colubridae). Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto H127. México, D. F.
Colubridae	*Conopsis lineata*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Regulidae	*Corthylio calendula*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Trochilidae	*Cynanthus latirostris*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Trochilidae	*Cynanthus latirostris*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Trochilidae	*Cynanthus latirostris*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Trochilidae	*Cynanthus latirostris*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Trochilidae	*Cynanthus latirostris*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Trochilidae	*Cynanthus latirostris*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Trochilidae	*Cynanthus latirostris*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Nymphalidae	*Danaus plexippus*	Sujeta a protección especial (Pr)	Tolcayuca, Hgo., México	CONABIO. 2019. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*		Carretera Federal M40 De Cuota, Hidalgo, MX (19.924, -98.867)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Anatidae	*Dendrocygna bicolor*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Apidae	*Diadasia (Coquillettapis)*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Apidae	*Diadasia diminuta*		Pachuco, 14 Mi SW	Bentley A, Thomas J (2022). Snow Entomological Museum Collection. Version 26.63. University of Kansas Biodiversity Institute. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/fhntpy accessed via GBIF.org on 2022-07-07.
Picidae	*Dryobates scalaris*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Picidae	*Dryobates scalaris*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Picidae	*Dryobates scalaris*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Picidae	*Dryobates scalaris*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Elanus leucurus*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Elanus leucurus*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Elanus leucurus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Elanus leucurus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Elanus leucurus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Accipitridae	*Elanus leucurus*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Elanus leucurus*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Accipitridae	*Elanus leucurus*		Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Elanus leucurus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Accipitridae	*Elanus leucurus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Empidonax minimus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Empidonax wrightii*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Alaudidae	*Eremophila alpestris*		Ejido Acayuca - Zapotlán De Juárez	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Alaudidae	*Eremophila alpestris*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Alaudidae	*Eremophila alpestris*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco peregrinus*	Sujeta a protección especial (Pr)	Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco peregrinus*	Sujeta a protección especial (Pr)	Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco peregrinus*	Sujeta a protección especial (Pr)	Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Falconidae	*Falco sparverius*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco sparverius*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2019. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco sparverius*		3 Km W Estación Tellez	López-Vidal J. C., C. Elizalde-Arellano, C. Y. Salas-Rodríguez y C. Salazar-Motolinía. 2017. Computarización de las colecciones de vertebrados terrestres de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN Fase 4. Escuela Nacional de Ciencias Biológ
Falconidae	*Falco sparverius*		Carretera Federal M40 De Cuota, Hidalgo, MX (19.918, -98.832)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco sparverius*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco sparverius*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco sparverius*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco sparverius*		Camino A Villas De Tezontepec	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco sparverius*		México - Pachuca, Hidalgo, Mx (19.925, -98.899)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco sparverius*		Ejido San Pedro Huaquilpan	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco sparverius*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco sparverius*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Falconidae	*Falco sparverius*		Autopista Arco Norte, Hidalgo, Mx (19.919, -98.841)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco sparverius*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco sparverius*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Falconidae	*Falco sparverius*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Rallidae	*Fulica americana*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Rallidae	*Fulica americana*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Rallidae	*Fulica americana red-shielded*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Rallidae	*Fulica americana red-shielded*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Rallidae	*Gallinula galeata*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Parulidae	*Geothlypis trichas*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Parulidae	*Geothlypis trichas*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Parulidae	*Geothlypis trichas*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Parulidae	*Geothlypis trichas*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Parulidae	*Geothlypis trichas*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Zona Urbana Pachuca. Zempoala, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		México - Pachuca, Hidalgo, Mx (19.938, -98.882)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Camino A Villas De Tezontepec	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous*		19.973x-98.853 -	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
	mexicanus		Jun 2, 2016 2:37 PM	
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Hidalgo, MX (20.045, -98.76)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*		México - Pachuca, Hidalgo, Humedales Mx (19.913, -98.911)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Recurvirostridae	*Himantopus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
	mexicanus			(CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*		Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Hirundinidae	*Hirundo rustica*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Hirundinidae	*Hirundo rustica*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Hirundinidae	*Hirundo rustica*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Hirundinidae	*Hirundo rustica*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Hirundinidae	*Hirundo rustica*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Hirundinidae	*Hirundo rustica*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Hirundinidae	*Hirundo rustica*		Camino A Villas De Tezontepec	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Hirundinidae	*Hirundo rustica*		19.973x-98.853 - Jun 2, 2016 2:37 PM	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Hirundinidae	*Hirundo rustica*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Hirundinidae	*Hirundo rustica*		Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Hirundinidae	*Hirundo rustica*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Hirundinidae	*Hirundo rustica*		Carretera Federal M40 De Cuota, Hidalgo, MX (19.924, -98.867)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Icterus abeillei*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Icterus abeillei*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Icterus parisorum*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Icterus parisorum*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Icterus wagleri*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Icterus wagleri*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Zona Urbana Pachuca. Zempoala, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		México - Pachuca, Hidalgo, Humedales Mx (19.913, -98.911)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		México - Pachuca, Hidalgo, Mx (19.938, -98.882)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Camino A Villas De Tezontepec	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Ejido San Pedro Huaquilpan	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Hidalgo, MX (20.045, -98.76)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Laniidae	*Lanius ludovicianus*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
			(19.987, -98.786)	
Chrysomelidae	*Leptinotarsa melanothorax*		Zona Urbana Pachuca. Unnamed Road, 43845 Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Chrysomelidae	*Leptinotarsa undecimlineata*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Pieridae	*Leptophobia aripa*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Leporidae	*Lepus californicus*		Zapotlán De Juárez, HGO, MX	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Picidae	*Melanerpes aurifrons*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Picidae	*Melanerpes aurifrons*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Picidae	*Melanerpes aurifrons*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Melospiza lincolnii*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Melospiza melodia*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Melozone fusca*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Mimidae	*Mimus polyglottos*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Molothrus aeneus*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Molothrus ater*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
			(19.987, -98.786)	
Psittacidae	*Myiopsitta monachus*		Zona Urbana Pachuca. Zempoala, Hgo, Mx	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Anatidae	*Oxyura jamaicensis*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Anatidae	*Oxyura jamaicensis*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Passeridae	*Passer domesticus*		Zona Urbana Pachuca. Mineral De La Reforma, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Passerculus sandwichensis*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cardinalidae	*Passerina caerulea*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Heteromyidae	*Perognathus flavus mexicanus*		3 Km Sw Tolcayuca	Ramírez-Pulido J. 1999. Biodiversidad mastozoológica del Eje Volcánico Transversal. Unidad Iztapalapa. Universidad Autónoma Metropolitana. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto J121. México, D. F.
Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*		19.973x-98.853 - Jun 2, 2016 2:37 PM	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Scolopacidae	*Phalaropus tricolor*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Phrynosomatidae	*Phrynosoma orbiculare*	Amenazada (A)	11.2 Km N De Tizayuca	Méndez-de la Cruz F. 2004. Elaboración de fichas de 5 especies de lacertilios: PROY-NOM-059-ECOL-2000. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto W033. México, D. F.
Phrynosomatidae	*Phrynosoma orbiculare*	Amenazada (A)	Hidalgo, MX	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Phrynosomatidae	*Phrynosoma orbiculare cortezii*	Amenazada (A)	Tizayuca, Btw Road To Tolcayuca And	Flores-Villela O. 1998. Formación de una base de datos y elaboración de un atlas de la herpetofauna de México. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto A014. México, D. F.
Colubridae	*Pituophis deppei*	Amenazada (A)	Hidalgo, MX	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Colubridae	*Pituophis deppei*	Amenazada (A)	Hidalgo, MX	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Threskiornithidae	*Plegadis chihi*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Polioptilidae	*Polioptila caerulea*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Pooecetes gramineus*		Zona Urbana Pachuca. Mineral De La Reforma, Hgo., México	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Recurvirostridae	*Recurvirostra americana*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Recurvirostridae	*Recurvirostra americana*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Tyrannidae	*Sayornis nigricans*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Sayornis saya*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Phrynosomatidae	*Sceloporus grammicus*	Sujeta a protección especial (Pr)	3 Km Sw Zapotlán	López Vidal J.C., C. Elizalde Arellano, C.Y. Salas Rodríguez, C. Salazar Motolinía y N.V. López-Valentín. 2019. Computarización de las colecciones de vertebrados terrestres de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN Fase 4. Instituto Polit
Phrynosomatidae	*Sceloporus scalaris*		Villa De Tezontepec, Hgo., México	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Phrynosomatidae	*Sceloporus torquatus*		3 Km Sw Zapotlán	López Vidal J.C., C. Elizalde Arellano, C.Y. Salas Rodríguez, C. Salazar Motolinía y N.V. López-Valentín. 2019. Computarización de las colecciones de vertebrados terrestres de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN Fase 4. Instituto Polit
Parulidae	*Setophaga coronata*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Parulidae	*Setophaga nigrescens*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Parulidae	*Setophaga petechia*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Anatidae	*Spatula clypeata*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Anatidae	*Spatula clypeata*		México - Pachuca, Hidalgo,	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
			Humedales Mx (19.913, -98.911)	
Anatidae	*Spatula discors*		Zona Urbana Pachuca. Mineral De La Reforma, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Picidae	*Sphyrapicus varius*		Villa De Tezontepec, HGO, MX	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Spinus psaltria*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Spinus psaltria*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Spinus psaltria*		Zona Urbana Pachuca. Mineral De La Reforma, Hgo., México	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Spinus psaltria*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Spinus psaltria*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Spinus psaltria*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Spinus psaltria*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Spinus psaltria*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Fringillidae	*Spinus psaltria*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Passerellidae	*Spizella atrogularis*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Spizella atrogularis*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Spizella pallida*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Spizella pallida*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Spizella pallida*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Spizella pallida*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Spizella pallida*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Spizella pallida*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Spizella pallida*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Spizella passerina*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Passerellidae	*Spizella passerina*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Thraupidae	*Sporophila morelleti*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Thraupidae	*Sporophila morelleti*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Thraupidae	*Sporophila morelleti*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		Téllez, Hidalgo	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		México - Pachuca, Hidalgo, Mx (19.938, -98.882)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		19.973x-98.853 - Jun 2, 2016 2:37 PM	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		Autopista Arco Norte, Hidalgo, Mx (19.919, -98.841)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Streptopelia decaocto*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Sturnella magna*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Sturnella magna*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Sturnella magna*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Sturnella magna*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Sturnella magna*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Sturnella magna*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Sturnella magna*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Sturnella magna*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Sturnella magna*		Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Sturnella magna*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Icteridae	*Sturnella magna*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Sturnidae	*Sturnus vulgaris*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Sturnidae	*Sturnus vulgaris*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cerambycidae	*Tetraopes varicornis*		Tolcayuca, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		Ejido San Pedro Huaquilpan	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2015. aVerAves. Noviembre, 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D. F.
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Colubridae	*Trimorphodon tau*		4 Km Nw Tezontepec	López Vidal J.C., C. Elizalde Arellano, C.Y. Salas Rodríguez, C. Salazar Motolinía y N.V. López-Valentín. 2019. Computarización de las colecciones de vertebrados terrestres de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN Fase 4. Instituto Polit
Scolopacidae	*Tringa flavipes*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Scolopacidae	*Tringa flavipes*		Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*		Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Cerambycidae	*Tylosis maculatus*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Tyrannidae	*Tyrannus couchii*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus couchii*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		México - Pachuca, Hidalgo, Humedales Mx (19.913, -98.911)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		México - Pachuca, Hidalgo, Mx (19.938, -98.882)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		La Higa	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		Tellez, Municipio De Zempoala	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		Hidalgo, MX (20.045, -98.76)	CONABIO. 2020. aVerAves. Noviembre, 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

Familia	Especie	NOM 059	Localidad	Cita
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		Rio De Las Avenidas, Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*		Jagüey De Téllez, Hidalgo, MX (19.987, -98.786)	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tytonidae	*Tyto alba*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tytonidae	*Tyto alba*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tytonidae	*Tyto alba*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tytonidae	*Tyto alba*		Alrededores De Pachuca	CONABIO. 2018. aVerAves. Febrero, 2018. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tytonidae	*Tyto alba*		Tolcayuca, Hgo., México	CONABIO. 2021. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Tytonidae	*Tyto alba*		Palma Gorda - Tellez	CONABIO. 2019. aVerAves, Mayo 2019. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Nymphalidae	*Vanessa annabella*		Zapotlán De Juárez, Hgo., México	CONABIO. 2022. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Zenaida asiatica*		San José Palma Gorda, Hidalgo, Mx	CONABIO. 2022. aVerAves, Febrero 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México
Columbidae	*Zenaida macroura*		Pachuca	CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México

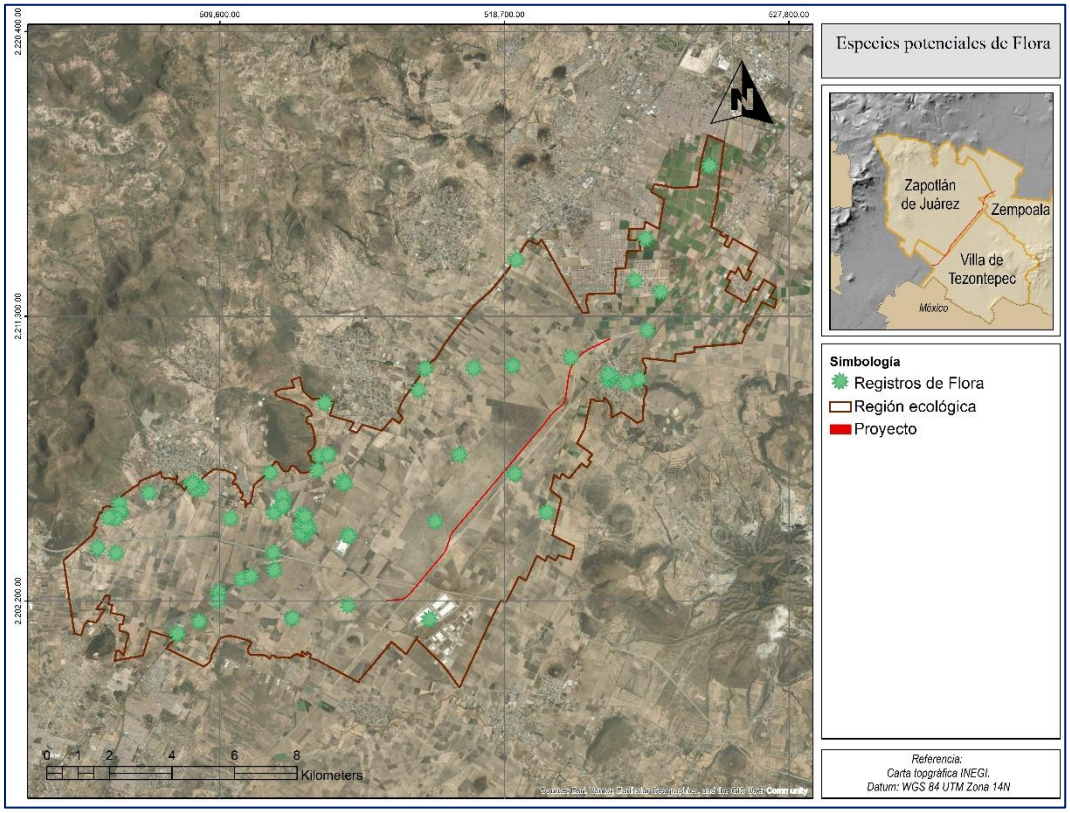


Figura III.6 Especies potenciales de flora.

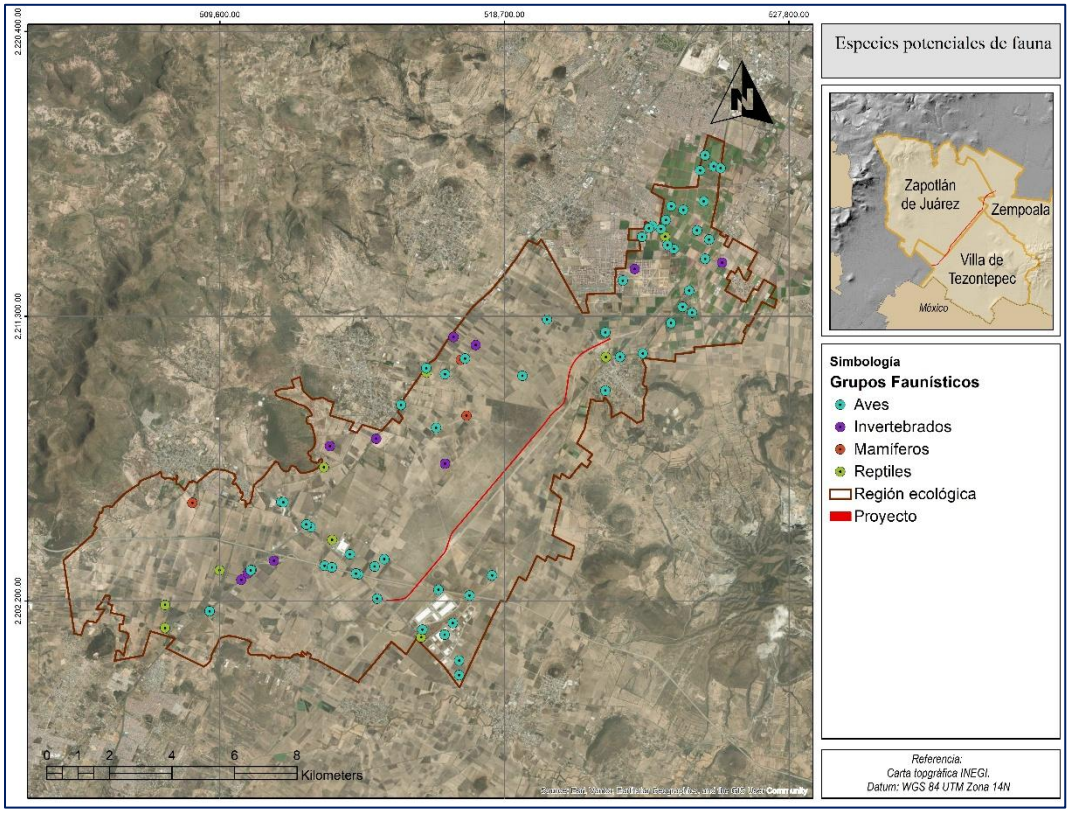


Figura III.7 Especies potenciales de fauna.

El área de afectación del proyecto comprende una superficie total de 41.85 ha, al interior se registra un único uso de suelo: agricultura de temporal anual, según la cartografía de uso de suelo y vegetación de INEGI Serie VII.

Dicha información se corroboró en campo, ya que durante los muestreos realizados en el área del proyecto no se pudo identificar una comunidad vegetal definida como se puede observar en el siguiente reporte de fotografías áreas del sitio donde pasará el proyecto.



Figura III.8 Condiciones actuales en el área del proyecto.



Figura III.9 Condiciones actuales en el área del proyecto.

Resumen y metodología de muestreos en el área del proyecto, área de influencia y región ecológica.

La selección de los sitios de muestreo se realizó mediante un muestreo **dirigido o selectivo**, considerando las características de uso de suelo, cobertura vegetal, estructura del hábitat y grado de conservación en el área del Proyecto (AP), el área de influencia y la Región ecológica. Esta estrategia se adoptó debido a que el área de estudio presenta una matriz predominantemente homogénea con el uso de suelo de agricultura y con un grado importante de transformación, mientras que las superficies que conservan condiciones de vegetación natural o con mayor grado de conservación se encuentran reducidas y espacialmente restringidas.

Bajo estas condiciones, la distribución completamente aleatoria de los sitios podría concentrar una proporción importante del esfuerzo en sectores con características ambientales similares, generando información redundante y disminuyendo la capacidad del muestreo para representar los remanentes de vegetación y hábitats que presentan mayor relevancia ecológica dentro del área evaluada. En este sentido, estudios recientes de monitoreo de biodiversidad señalan la importancia de incorporar información espacial y ecológica en la selección de sitios, particularmente para mejorar la representación de diferentes tipos de hábitat y optimizar el esfuerzo de campo. Ecker et al. (2023) muestran que el uso de información previa sobre hábitats permite orientar el muestreo hacia unidades ecológicamente relevantes y reducir información redundante proveniente de ambientes predominantes.

De manera complementaria, la representatividad geográfica y ambiental constituyen elementos fundamentales para obtener inventarios de biodiversidad adecuados, y

que la incorporación de información ambiental en la selección de sitios puede mejorar la eficiencia del muestreo y la cobertura de las condiciones ecológicas presentes (Wang et al. 2024).

Por lo anterior, los sitios fueron seleccionados de manera dirigida buscando incorporar aquellos sitios que, aun cuando representan una superficie relativamente reducida dentro del área de estudio, conservan elementos de vegetación, estructura y condiciones de hábitat diferenciadas respecto de la matriz predominante.

Se establecieron 4 sitios de muestreo, el primero se ubicó en el área del proyecto, el segundo en el área de influencia (Zona agrícola), el tercero y cuarto en la región ecológica, en específico en sitios clasificados como Pastizales y Matorral (INEGI, 2021). A continuación, se presentan las coordenadas de los sitios de muestreo y su ubicación en las áreas de estudio (Tabla III.5 y Figura III.10).

Tabla III.5 Coordenadas UTM de los sitios de muestreo.

Punto de muestreo	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	517146.32	2204500.362
2	520765.645	2210313.414
3	522137.248	2208562.398
4	523089.75	2209570.463

Vegetación afectada

Con la construcción del proyecto se afectarán organismos vegetales secundarios, que surgieron posterior al aprovechamiento de agrícola o se cultivaron como cercos vivos. En total se afectarán dos árboles de Schinus molle, 30 nopaleras (*Opuntia rubusta*), 65 *Cylindropuntia imbricata subsp. rosea*, 162 arbustos de la especie *Baccharis conferta,* 17 *Agaves salmiana,* 8 ejemplares de *Vachellia schaffneri* además de ejemplares herbáceos y gramíneas.

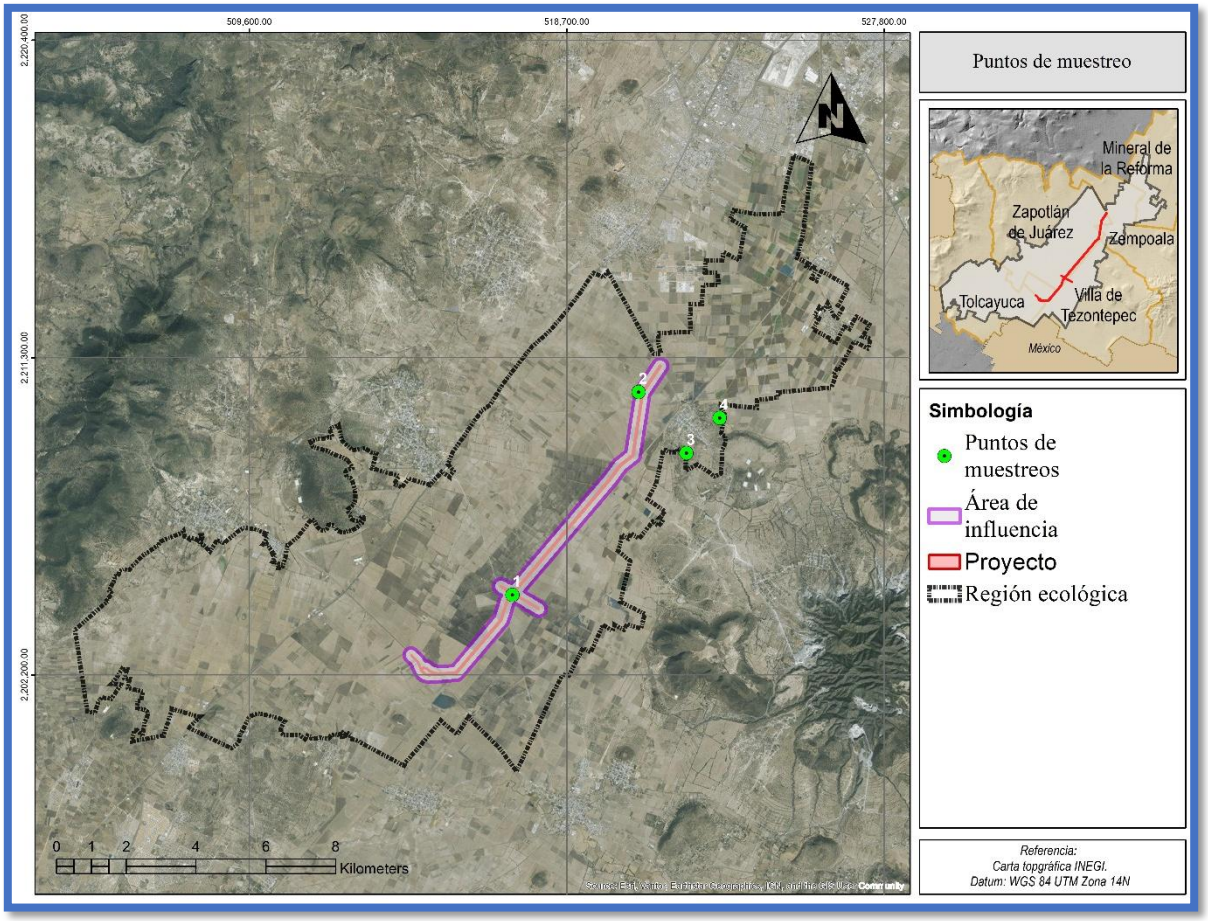


Figura III.10 Ubicación de sitios de muestreo.

Tabla III.6 Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE)

Componente	Tipos (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)	Métodos (transecto, lineal, área, puntual)	Número de sitios de muestreo	Horario de muestreo (diurno, nocturno)	Periodo de realización y esfuerzo del muestreo	Comunidad Perene o estacional	Comunidad Acuática o terrestre
Flora	Dirigido o selectivo	Transectos lineales / recorridos de búsqueda	4	Diurno y atardecer	El muestreo se realizó durante 2 días consecutivos en el mes de agosto (2026), con recorridos diurnos y nocturnos. Se efectuaron 4 transectos de	Perenne	Terrestre

Componente	Tipos (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)	Métodos (transecto, lineal, área, puntual)	Número de sitios de muestreo	Horario de muestreo (diurno, nocturno)	Periodo de realización y esfuerzo del muestreo	Comunidad Perene o estacional	Comunidad Acuática o terrestre
					aproximadamente 500 m2 cada uno, con una duración promedio de 3.5 horas por transecto, acumulando un esfuerzo total de 14 horas-hombre.		
Fauna	Dirigido o selectivo	Transectos lineales / recorridos de búsqueda	4	Diurno y atardecer	El muestreo se realizó durante 2 días consecutivos en el mes de agosto (2026), con recorridos diurnos y nocturnos. Se efectuaron 4 transectos de aproximadamente 500 m2 cada uno, con una duración promedio de 3.5 horas por transecto, acumulando un esfuerzo total de 14 horas-hombre.	Perenne	Terrestre

A continuación, se detalla la metodología utilizada en cada sitio de muestreo, así como los resultados de lo registrado en campo.

Muestreo 1

El primer muestreo se realizó en el área del proyecto, para lo cual se realizó el recorrido del trazo identificando especies florísticas y faunísticas. A diferencia de los sitios con unidades cuantitativas, este sitio se considera principalmente de carácter descriptivo, orientado a identificar la composición y afectación biológica presente en el área de intervención. Se corroboró el uso de suelo reportado por INEGI,

encontrando sitios destinados para actividades agrícolas, donde han surgido como vegetación secundaria: herbáceas, cactáceas, y árboles exóticos como *Schinus molle*. Además, se registraron los ejemplares de fauna observados de manera directa o indirecta. Las especies registradas se presentan en la siguiente tabla. Posteriormente se presentan el reporte fotográfico del sitio del proyecto.

Tabla III.7 Ejemplares de flora y fauna registrados en el sitio de muestreo 1.

Punto:1	Trazo del proyecto
Estrato	**Nombre científico**
Herbáceas	Gramineas
	Cenchrus ciliaris
	Ambrosia confertiflora
	Baccharis salicifolia
	Bidens odorata
	Chloris submutica
	Melinis repens
Arbustos	*Baccharis conferta*
	Vachellia schaffneri
Árboles	*Schinus molle*
Cactáceas	*Opuntia streptacantha*
	Opuntia robusta
	Cylindropuntia imbricata subsp. rosea
	Opuntia engelmannii
Fauna	
Aves	*Passer domesticus*
	Columbina inca
	Hirundo rustica

Reporte fotográfico Sitio 1































Muestreo 2.

El sitio de muestreo 2 se caracterizó mediante un transecto en el área de influencia del proyecto, sin embargo, al identificar la homogeneidad del sitio y dominancia por especies herbáceas y remanentes de cultivos se realizaron recorridos identificando las especies cercanas. La información obtenida permitió reconocer la presencia de los diferentes componentes de la cobertura vegetal y registrar los organismos de fauna detectados. Los resultados se utilizan principalmente para registrar y describir la composición del sitio, mientras que el análisis comparativo mediante índices se reserva para los sitios con información cuantitativa directamente comparable.

En la siguiente tabla se presentan los ejemplares florísticos y faunísticos registrados en el sitio de muestreo 2, una zona agrícola.

Tabla III.8 Ejemplares de flora y fauna registrados en el sitio de muestreo 2.

Punto: 2	Zona Agrícola
Estrato	**Nombre científico**
Herbáceo	Gramineas
	Cenchrus ciliaris
	Ambrosia confertiflora
	Chloris submutica
Cactáceas	*Opuntia robusta*
Fauna	
Mamíferos	*Canis domesticus*
	Sylvilagus audubonii
Aves	*Passer domesticus*
	Columbina inca

Reporte fotográfico Sitio 2












Muestreo 3.

El sitio de muestreo 3 presentó una cobertura vegetal integrada por los componentes correspondientes a los estratos herbáceo, arbustivo, arbóreo y cactáceas. La caracterización se realizó dentro del transecto de 500 m² (50 x 10), complementado con el cuadrante de 5 × 5 m para el componente arbustivo y cuatro unidades de 1 × 1 m para el componente herbáceo (Figura III.11). Esta distribución de unidades permitió registrar la vegetación de diferentes formas de crecimiento y obtener una descripción más representativa de la estructura vegetal del sitio.

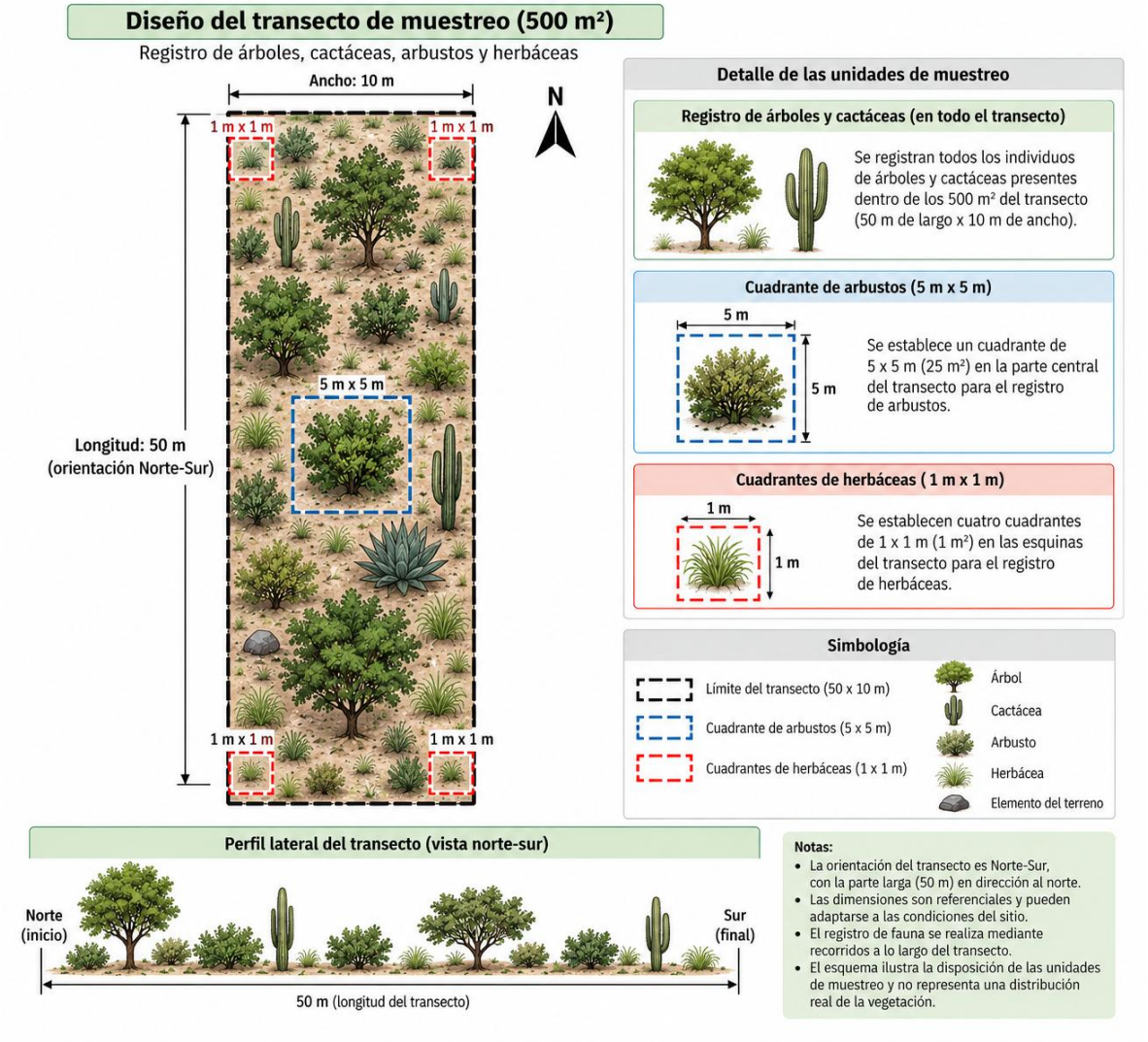


Figura III.11 Ejemplo de los transectos realizados.

En total, para el componente florístico se cuantificaron 98 individuos correspondientes a 16 especies. Entre los registros se encuentran Helecho, Biznaga partida de cuernos, Biznaga partida, Cardo, Alicoche, Biznaga ganchuda, bisznaga y otras especies.

En cuanto a la fauna, durante los recorridos asociados al sitio se registraron 15 individuos correspondientes a 8 especies con abundancia cuantificada. Los registros estuvieron conformados por Cardenal, Tortolita cola larga, Alondra cornuda, Gorrión doméstico, Lagartija escamosa de mezquite, Pradero tortilla con chile, conejo de campo y otras especies. Estos datos permiten complementar la

descripción de la comunidad biológica presente en la región ecológica y reconocer el uso del área por diferentes grupos de fauna.
De manera general, la información del sitio permite identificar la composición de la vegetación y fauna presentes sin asignar todavía una valoración de conservación. La interpretación de diversidad, dominancia y equitatividad se desarrolla posteriormente mediante los índices ecológicos.

Tabla III.9 Ejemplares de flora y fauna registrados en el sitio de muestreo 3.

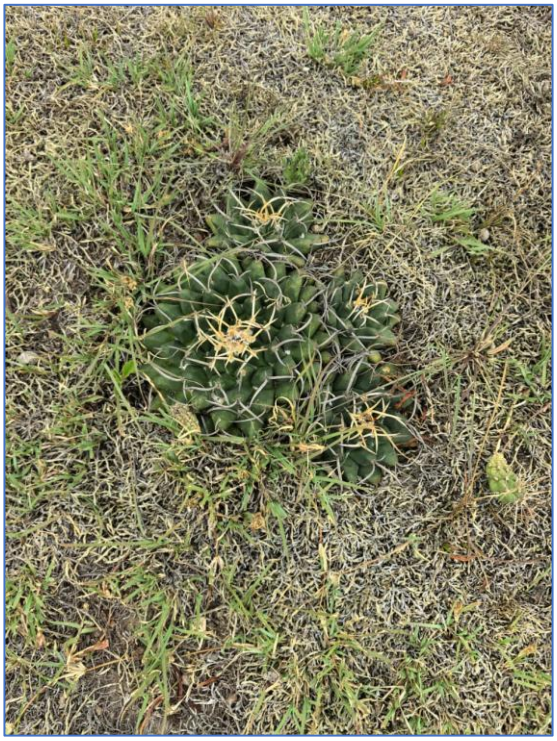
Punto: 3	**Región ecológica, Matorral Xerófilo**
Estrato	**Nombre científico**
Herbáceas	Gramineas
	herbacea 01 sp
	herbacea 02 sp
	Picradeniopsis pringlei
	Solanum corymbosum
	Cheilanthes bonariensis
Arbustos	
	Vachellia schaffneri
Árboles	Vachellia schaffneri
	Schinus molle
Cactáceas	*Ferocactus latispinus*
	Coryphantha pycnacantha
	Opuntia streptacantha
	Opuntia spinulifera
	Cylindropuntia imbricata subsp. rosea
	Opuntia lasiacantha
	Mammillaria magnimamma
	Echinocereus cinerascens
	Coryphantha cornifera
Fauna	
Reptiles	*Sceloporus gramicus*
Mamíferos	*Urocyon cinereoargenteus*
	Sylvilagus audubonii
Aves	*Passer domesticus*
	Columbina inca
	Cardinalis cardinalis
	Sturnella magna
	Eremophila alpestris

Reporte fotográfico Sitio 3



Sitio donde se trazó el transecto







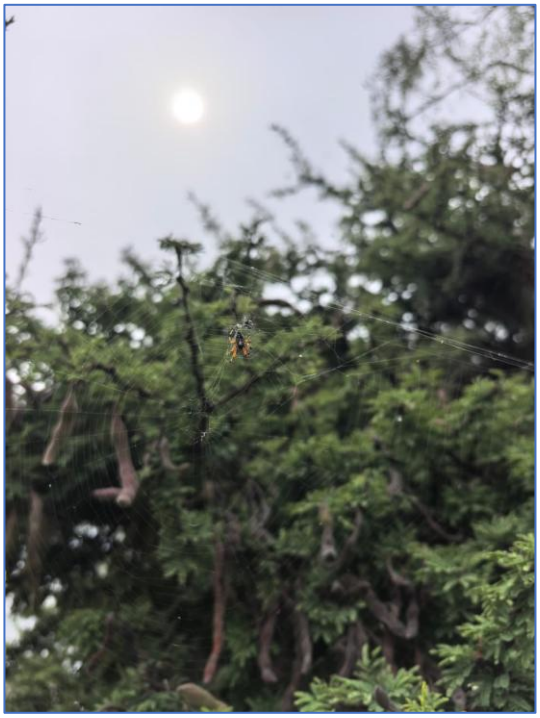










Muestreo 4.

El sitio de muestreo 4 presentó una cobertura vegetal integrada por los componentes correspondientes a los estratos Herbáceas, Árboles, Cactaceas. La caracterización se realizó dentro del transecto de 500 m², complementado con el cuadrante de 5 × 5 m para el componente arbustivo y cuatro unidades de 1 × 1 m para el componente herbáceo. Esta distribución de unidades permitió registrar la vegetación de diferentes formas de crecimiento y obtener una descripción más representativa de la estructura vegetal del sitio.

En el componente arbóreo y de cactáceas se registraron especies propias de la cobertura vegetal observada en el transecto, mientras que el estrato arbustivo y el herbáceo estuvieron representados por especies de porte bajo y medio que contribuyen a la estructura de la cobertura superficial. En total, para el componente florístico se cuantificaron 29 individuos correspondientes a 7 especies. Entre los registros se encuentran helechos, cardón, Nopal camueso, Nopal ardilla, Nopal cardón y Pirul.

En cuanto a la fauna, durante los recorridos asociados al sitio se registraron 25 individuos correspondientes a 6 especies con abundancia cuantificada. Los

registros estuvieron conformados por perro doméstico, Tortolita cola larga, golondrina, Calandria tunera, Gorrión doméstico, conejo de campo y cacomixtle. Estos datos permiten complementar la descripción de la comunidad biológica presente en el sitio y reconocer el uso del área por diferentes grupos de fauna.

De manera general, la información del sitio permite identificar la composición de la vegetación y fauna presentes sin asignar todavía una valoración de conservación. La interpretación de diversidad, dominancia y equitatividad se desarrolla posteriormente mediante los índices ecológicos.

Tabla III.10 Ejemplares de flora y fauna registrados en el sitio de muestreo 4.

Punto: 4	Región ecológica, Pastizal
Estrato	**nombre científico**
Herbáceas	Gramineas
	Cheilanthes bonariensis
Árboles	*Schinus molle*
Cactaceas	Agave salmiana
	Opuntia robusta
	Opuntia streptacantha
	Opuntia spinulifera
	Cylindropuntia imbricata subsp. rosea
Fauna	
Mamíferos	*Canis domesticus*
	Bassariscus astutus
	Sylvilagus audubonii
Aves	*Passer domesticus*
	Columbina inca
	Hirundo rustica
	Icterus parisorum

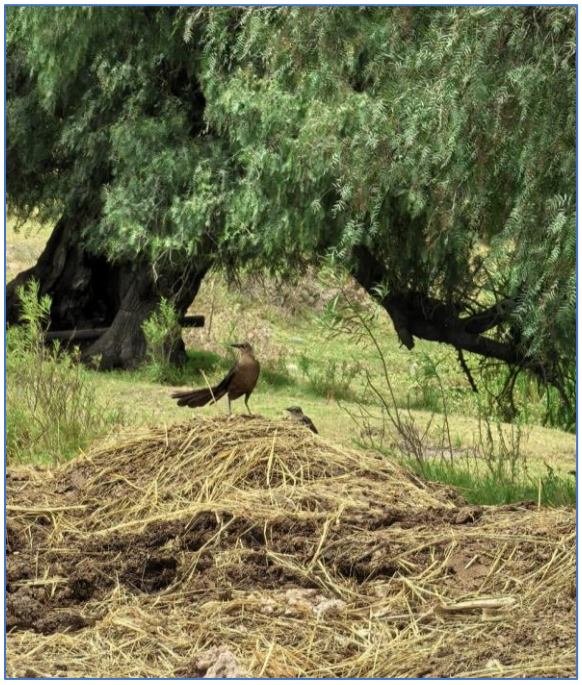
Reporte fotográfico Sitio 4



Sitio donde se trazó el transecto

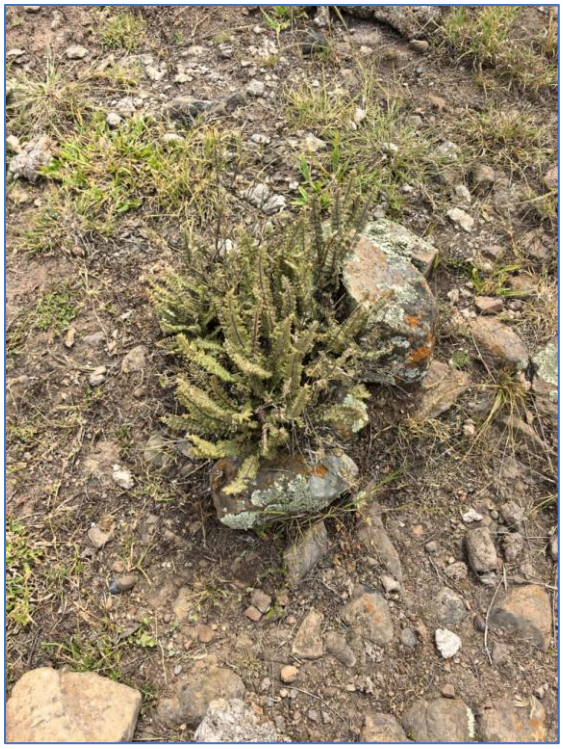














Comparación descriptiva entre sitios 3 y 4

Los sitios 3 y 4 fueron evaluados mediante el mismo diseño de muestreo, por lo que constituyen las unidades más adecuadas para una comparación cuantitativa. En ambos casos se consideraron los diferentes estratos de la vegetación y se efectuó el registro de fauna durante los recorridos. Las diferencias observadas en riqueza y abundancia se analizarán posteriormente mediante índices ecológicos.

Análisis de diversidad.

Los indicadores considerados para la caracterización ecológica fueron riqueza específica (S), abundancia total (N), índice de Shannon-Wiener (H′), dominancia de Simpson (D), diversidad de Simpson (1−D) y equitatividad de Pielou (J′), considerados con el propósito de obtener una aproximación integral a la estructura de las comunidades de flora y fauna presentes en el área evaluada. La utilización conjunta de estos índices permite evitar que la interpretación de la condición de un sitio dependa de una sola métrica, debido a que cada indicador responde a diferentes componentes de la estructura de la comunidad. En estudios recientes se recomienda precisamente el uso combinado de diferentes índices, ya que el empleo de un único índice puede resultar insuficiente para caracterizar la biodiversidad y conducir a interpretaciones incompletas.

La **riqueza específica (S)** se utiliza como una medida directa del número de especies registradas en cada sitio. Este indicador permite establecer diferencias en la composición taxonómica entre unidades de muestreo; sin embargo, no considera la abundancia relativa de las especies. Por ello, dos sitios pueden presentar la misma riqueza y, al mismo tiempo, mostrar estructuras comunitarias muy diferentes cuando los individuos se concentran en pocas especies.

El **índice de Shannon-Wiener (H′)** se incorporó para evaluar la diversidad considerando simultáneamente la riqueza de especies y la distribución de sus abundancias relativas. Valores mayores de H′ representan comunidades con una combinación de mayor riqueza y/o una distribución más equilibrada de los individuos entre las especies. Por esta razón, Shannon resulta particularmente útil para comparar la estructura de las comunidades de flora y fauna entre los sitios de muestreo.

Por su parte, el índice de dominancia de **Simpson (D)** permite identificar el grado en que la abundancia de la comunidad se concentra en una o pocas especies. Los valores elevados de D indican una mayor concentración de individuos y, por tanto, una estructura comunitaria dominada por determinadas especies; mientras que valores bajos indican una menor dominancia. Su utilización complementa a Shannon, ya que permite distinguir si una diferencia en diversidad está asociada con la presencia de especies dominantes. Asimismo, se consideró el índice complementario de Simpson (1−D) como una medida de diversidad en sentido

positivo, donde los valores mayores representan una menor concentración de individuos en una sola especie o en un grupo reducido de especies.

Finalmente, el índice de equitatividad de **Pielou (J')** permite determinar qué tan uniformemente se distribuyen los individuos entre las especies presentes. Un valor cercano a 1 indica que las especies presentan abundancias relativamente similares, mientras que valores menores reflejan una mayor desigualdad en la distribución y, potencialmente, una mayor influencia de especies dominantes. Pielou es especialmente útil cuando se interpreta conjuntamente con Shannon y Simpson, debido a que permite distinguir entre una comunidad con alta riqueza, pero con fuerte concentración de individuos y otra en la que las abundancias se encuentran más uniformemente distribuidas.

De esta manera, la relación entre H′, D y 1−D permite evaluar la diversidad desde perspectivas complementarias y proporciona mayor consistencia a la interpretación de las diferencias entre sitios. Estudios recientes en comunidades vegetales mexicanas han empleado conjuntamente Shannon, Simpson y Pielou para caracterizar la diversidad y estructura de la vegetación y evaluar cambios asociados con gradientes ambientales (Silvia-Ávila *et al.* 2023).

Se calcularon los índices solamente en para los sitios 3 y 4 de muestreo, ya que los sitios 1 y 2 se encuentran sumamente modificados y no se registró una comunidad vegetal definida, si no especies remanentes de un previo aprovechamiento agrícola. Los cálculos de diversidad se realizaron de manera independiente para flora y fauna. A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras el procesamiento de los datos registrados en campo:

La abundancia total de flora fue de 98 individuos en el sitio 3 y 29 en el sitio 4, mientras que para fauna se registraron 15 y 25 individuos, respectivamente (Tabla III.11). En el sitio 3, la abundancia florística estuvo fuertemente determinada por *Mammillaria magnimamma* (36 individuos), seguida de *Cylindropuntia imbricata subsp. rosea* (12) y *Opuntia streptacantha* (10). En el sitio 4, *Opuntia streptacantha* fue la especie florística más abundante (11), seguida de *Schinus molle* (6). Para fauna, el sitio 4 presentó una mayor abundancia debido principalmente a *Hirundo rustica* (8) y *Passer domesticus* (6) (Figura III.12).

Tabla III.11 Análisis de biodiversidad.

Grupo	Índice	Sitio 3	Sitio 4
Flora	Riqueza específica (S)	16	7
	Abundancia (N)	98	29
	Shannon-Wiener (H′)	2.155	1.687
	Simpson (D)	0.181	0.227
	Simpson (1−D)	0.819	0.773
	Pielou (J′)	0.777	0.867
Fauna	Riqueza específica (S)	8	6
	Abundancia (N)	15	25
	Shannon-Wiener (H′)	1.991	1.614
	Simpson (D)	0.147	0.222
	Simpson (1−D)	0.853	0.778
	Pielou (J′)	0.958	0.901

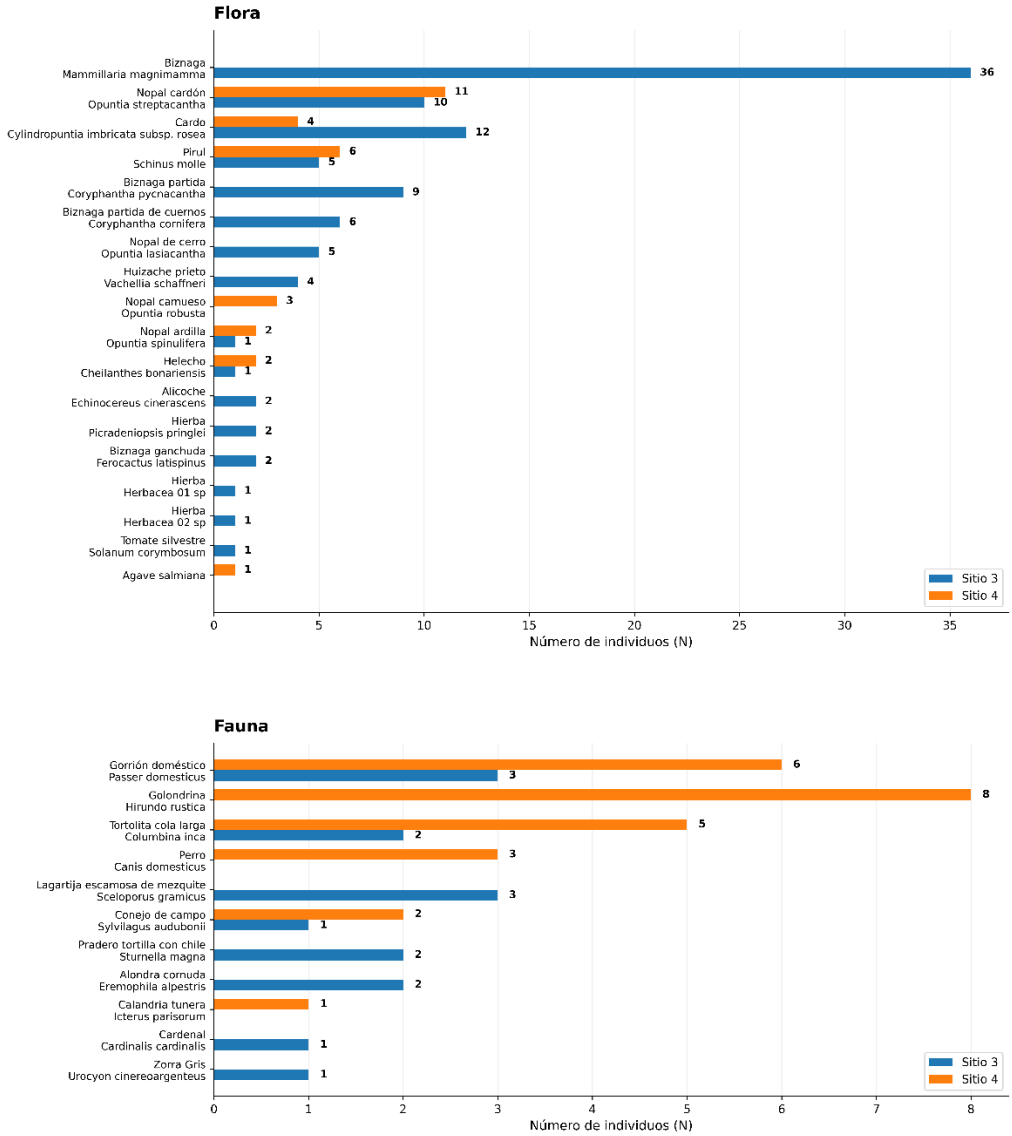


Figura III.12 Abundancia registrada en flora y fauna de los sitios 3 y 4.

La riqueza específica registrada mostró diferencias entre los sitios y entre los componentes biológicos evaluados. Para flora, el sitio 3 presentó la mayor riqueza, con 16 especies, mientras que el sitio 4 registró 8 especies. En el caso de fauna, se registraron 7 especies en el sitio 3 y 6 especies en el sitio 4.

Los resultados indican que el sitio 3 presentó una mayor riqueza específica para ambos componentes, particularmente para la flora, donde se registró el doble de especies respecto al sitio 4. Esta diferencia puede estar relacionada con una mayor heterogeneidad de las condiciones ambientales y de la cobertura vegetal presente

en el sitio 3, lo que proporciona una mayor variedad de recursos y microhábitats disponibles para las especies.

En términos generales, la riqueza específica evidencia una mayor representación de especies vegetales en el sitio 3, mientras que la diferencia entre sitios para fauna es menos marcada (Figura III.13)

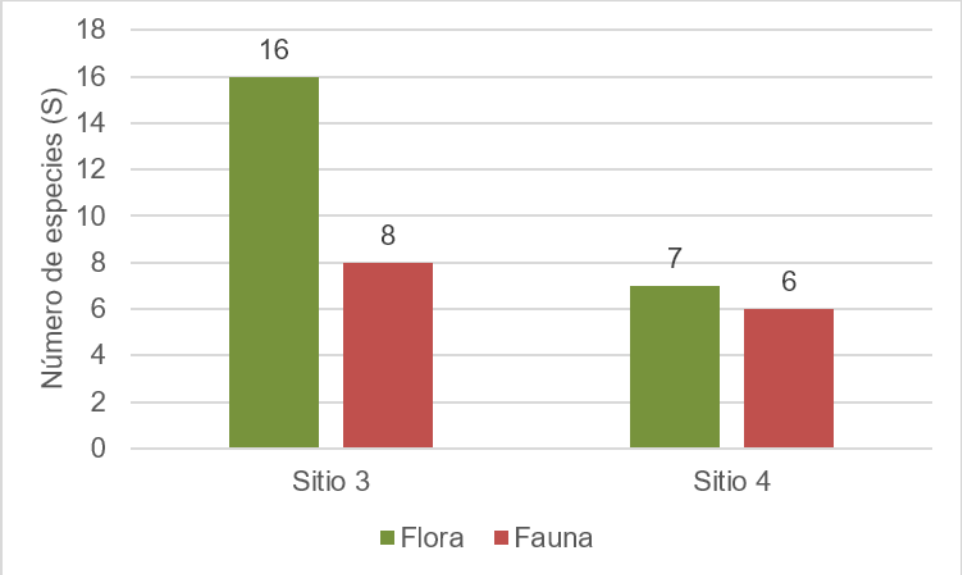


Figura III.13 Riqueza específica registrada de flora y fauna de los sitios 3 y 4.

El índice de Shannon-Wiener fue mayor en el sitio 3 tanto para flora (H′ = 2.155) como para fauna (H′ = 1.991), en comparación con el sitio 4 (flora H′ = 1.687; fauna H′ = 1.614). Esto indica que, considerando conjuntamente la riqueza y la distribución de abundancias, el sitio 3 presenta una comunidad más diversa para ambos componentes biológicos. La diferencia florística es particularmente consistente con la mayor riqueza y abundancia observadas en dicho sitio.

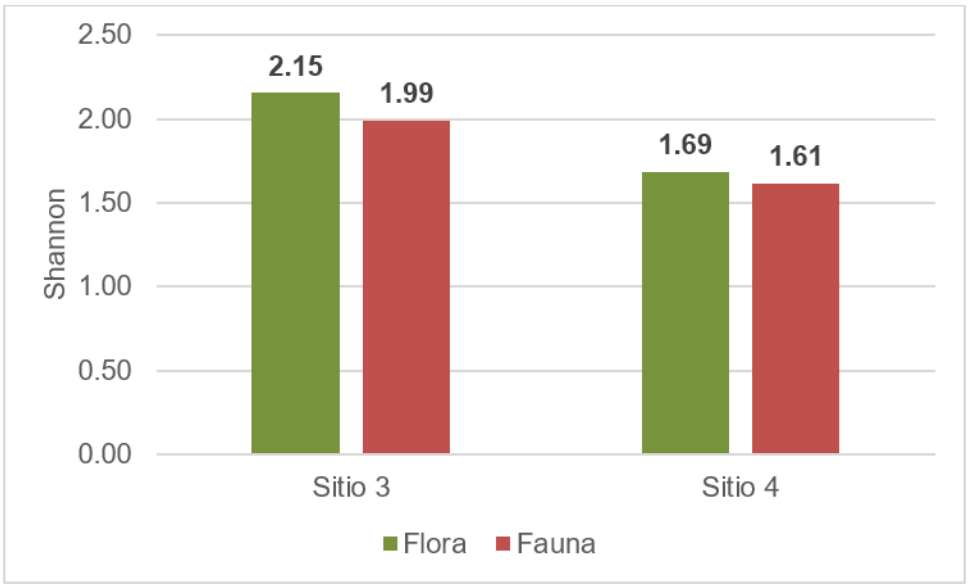


Figura III.14 Índice de Shannon-Wiener para flora y fauna de los sitios 3 y 4.

Con respecto al índice de Simpson es particularmente interesante porque en el sitio 3 de flora tenemos una especie que concentra una proporción importante de los individuos: *Mammillaria magnimamma*, con 36 individuos de los 98 registrados. Esto significa que, aunque el sitio presenta una riqueza específica elevada, existe cierta concentración de la abundancia en esta especie, lo cual puede reflejarse en un valor relativamente mayor de D.

Para la fauna, el índice de dominancia de Simpson presentó un valor de D = 0.147 para el sitio 3 y D = 0.222 para el sitio 4 (Figura III.15).

El valor menor registrado en el sitio 3 (D = 0.147) indica una baja dominancia, es decir, que los individuos registrados se encuentran relativamente bien distribuidos entre las ocho especies identificadas.

Además, la distribución de abundancias del sitio 3 fue relativamente equilibrada: las especies con mayor número de registros fueron *Passer domesticus* y *Sceloporus gramicus*, con 3 individuos cada una, seguidas por *Columbina inca*, *Eremophila alpestris* y *Sturnella magna*, con 2 individuos cada una; las tres especies restantes presentaron un individuo cada una. Esta distribución explica el bajo valor de dominancia y es consistente con el valor elevado de Pielou (J′ = 0.958) registrado para este sitio.

Por otra parte, el sitio 4 presentó una dominancia mayor (D = 0.222). Aunque en este sitio se registró una abundancia total de 25 individuos, superior a los 15 individuos del sitio 3, éstos estuvieron distribuidos entre solamente seis especies. Entre las especies registradas se encuentran *Canis domesticus* (perro), *Columbina inca* (tortolita cola larga), *Hirundo rustica* (golondrina), *Icterus parisorum* (calandria tunera), *Passer domesticus* (gorrión doméstico) y *Sylvilagus audubonii* (conejo de campo).

En este caso, la mayor dominancia se relaciona principalmente con la concentración de individuos en algunas especies. La golondrina (*Hirundo rustica*) presentó 8 individuos, el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) 6 individuos y la tortolita cola larga (*Columbina inca*) 5 individuos. Es decir, 19 de los 25 individuos registrados en el sitio 4 correspondieron a estas tres especies, lo que representa aproximadamente 76 % de la abundancia total. Por ello, aunque el sitio 4 presenta una abundancia total mayor, la comunidad faunística está relativamente más concentrada.

La equitatividad de Pielou mostró un comportamiento distinto al de la riqueza. Para flora, el sitio 4 presentó mayor equitatividad (J′ = 0.867) que el sitio 3 (J′ = 0.777), lo que indica una distribución relativamente más uniforme de los individuos entre las especies registradas, aun cuando el sitio 4 posee menor riqueza. Para fauna, ambos sitios presentaron valores altos, con J′ = 0.958 en el sitio 3 y J′ = 0.901 en el sitio 4, indicando una distribución relativamente uniforme de los individuos entre las especies presentes (Figura III.16).

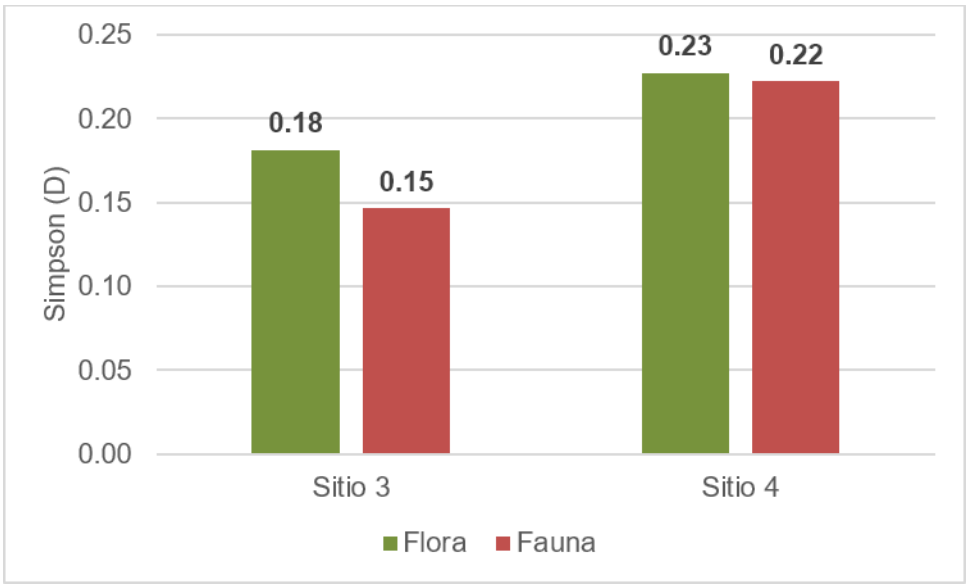


Figura III.15 Índice de Simpson para flora y fauna de los sitios 3 y 4.

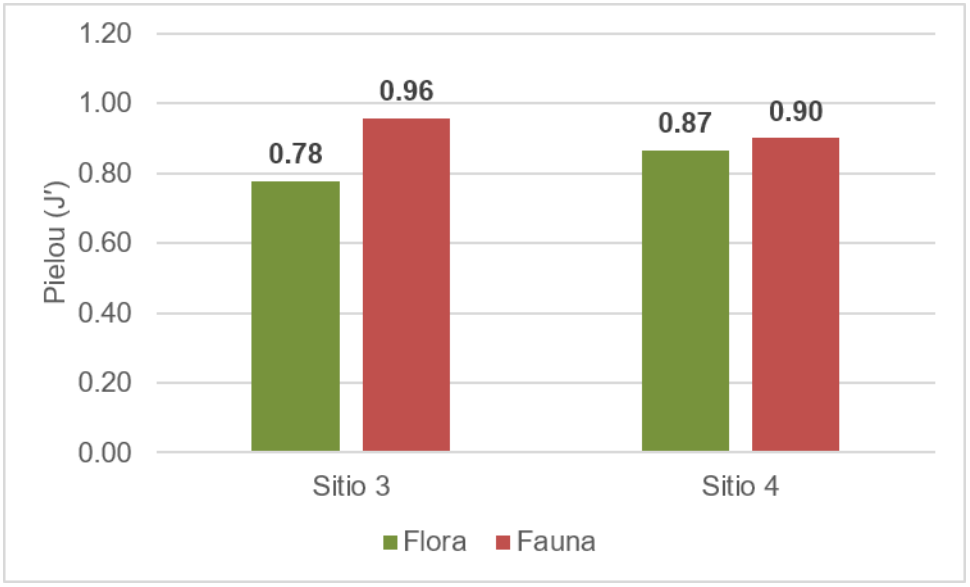


Figura III.16 Equitatividad de Pielou para flora y fauna de los sitios 3 y 4.

Tabla III.12 Índices de diversidad biológica.

Componente	Nombre de Índice	Parámetro	AP	AI	RE	Análisis y conclusiones de los resultados de los índices[8]
Flora	**Shannon-Wiener (H')**	Diversidad	—	—	**S3 = 2.155** **S4 = 1.687**	El sitio 3 presentó mayor diversidad florística que el sitio 4. La diferencia se relaciona con su mayor riqueza específica y abundancia, aunque debe

Componente	Nombre de Índice	Parámetro	AP	AI	RE	Análisis y conclusiones de los resultados de los índices[8]
						considerarse conjuntamente con la equitatividad y dominancia.
	Simpson (D)	Dominancia	—	—	**S3 = 0.181 S4 = 0.227**	El sitio 3 presentó menor dominancia que el sitio 4. En S4 existe una mayor concentración relativa de individuos en determinadas especies, por lo que su comunidad presenta una distribución menos uniforme.
	Simpson (1−D)	Diversidad	—	—	**S3 = 0.819 S4 = 0.773**	El sitio 3 presentó mayor diversidad según el índice complementario de Simpson. El resultado es consistente con su menor dominancia y mayor riqueza florística.
	Pielou (J')	Equitatividad	—	—	**S3 = 0.777 S4 = 0.867**	Aunque S3 presentó mayor diversidad, S4 mostró una distribución más uniforme de los individuos entre las especies presentes. Esto evidencia que una mayor riqueza no necesariamente implica mayor equitatividad.
Fauna	**Shannon-Wiener (H')**	Diversidad	—	—	**S3 = 1.991 S4 = 1.614**	El sitio 3 presentó mayor diversidad faunística. Este resultado se relaciona con su mayor riqueza y con una distribución relativamente equilibrada de los individuos entre las especies registradas.
	Simpson (D)	Dominancia	—	—	**S3 = 0.147 S4 = 0.222**	S3 presentó menor dominancia. En S4, aunque se registró una mayor abundancia total, una proporción importante de los individuos se concentró en pocas especies, particularmente *Hirundo rustica*, *Passer domesticus* y *Columbina inca*.
	Simpson (1−D)	Diversidad	—	—	**S3 = 0.853 S4 = 0.778**	El sitio 3 presentó mayor diversidad según Simpson. El resultado refleja una comunidad con menor concentración de individuos en especies dominantes.
	Pielou (J')	Equitatividad	—	—	**S3 = 0.958 S4 = 0.901**	Ambos sitios presentaron alta equitatividad, aunque S3 mostró una distribución más homogénea de los individuos entre las especies registradas.

En flora, el sitio 3 presentó mayor riqueza y diversidad que el sitio 4, mientras que el sitio 4 mostró una mayor equitatividad. Esto significa que S3 contiene una representación más amplia de especies, pero los individuos de S4 están distribuidos de manera más uniforme entre las especies presentes. Por lo que se advierte que el S3 se encuentra más conservado únicamente por presentar mayor Shannon; sin embargo, la interpretación debe considerar también su dominancia y equitatividad.

En fauna, el patrón es más consistente: el sitio 3 presentó mayor riqueza, mayor Shannon, menor dominancia y mayor equitatividad. Por tanto, su comunidad faunística presenta una estructura más diversa y equilibrada. En el sitio 4, por el contrario, se registró una mayor abundancia total, pero una menor riqueza y una mayor concentración de individuos en determinadas especies. Este contraste es particularmente útil para el diagnóstico, porque demuestra que una mayor abundancia de individuos no necesariamente representa una mayor diversidad o una condición ecológica más favorable.

De hecho, la fauna del sitio 4, *Hirundo rustica, Passer domesticus y Columbina inca* concentran una proporción importante de los individuos registrados. Esto explica por qué puede haber muchos individuos, pero menor diversidad y mayor dominancia.

Los datos reportados nos dan indicios de las condiciones ecológicas registradas en la región ecológica, en específico en los remanentes de vegetación nativa, ya que, en la mayor parte de la región ecológica, así como en el área de influencia y del proyecto los ecosistemas se encuentran modificados principalmente por la actividad agrícola y no se registró una comunidad vegetal definida. No obstante, en el área del proyecto y de influencia se pueden registrar algunos organismos nativos que se distribuyen en la región ecológica.

Especies endémicas y especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como parte del análisis de los registros obtenidos durante los trabajos de campo, se identificaron especies con distribución restringida al territorio mexicano, así como especies que presentan alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación publicada en 2019.

La revisión de los registros permitió identificar 10 especies de flora endémicas de México. La mayoría corresponde a la familia Cactaceae, grupo que presenta un

elevado nivel de endemismo en el territorio nacional. Entre las especies endémicas registradas se encuentran *Opuntia streptacantha, Opuntia robusta, Opuntia spinulifera, Opuntia lasiacantha, Ferocactus latispinus, Mammillaria magnimamma, Echinocereus cinerascens, Coryphantha cornifera, Coryphantha pycnacantha y Picradeniopsis pringlei*. La condición de endemismo de varias de estas especies ha sido documentada para la región centro de México.

De manera independiente, dentro de los registros de fauna se identificó a *Sceloporus grammicus* (lagartija escamosa de mezquite), especie que se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Protección especial (Pr) (Tabla II.12).

Tabla III.13 Especies endémicas y especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Endémica	Origen	NOM-059-SEMARNAT-2010	Categoría
Flora	*Opuntia streptacantha*	Nopal cardón	**Sí**	Nativa	No listada	—
Flora	*Opuntia robusta*	Nopal camueso / nopal tapón	**Sí**	Nativa	No listada	—
Flora	*Picradeniopsis pringlei*	Hierba	**Sí**	Nativa	No listada	—
Flora	*Ferocactus latispinus*	Biznaga ganchuda	**Sí**	Nativa	No listada	—
Flora	*Coryphantha pycnacantha*	Biznaga partida	**Sí**	Nativa	No listada	—
Flora	*Opuntia spinulifera*	Nopal ardilla	**Sí**	Nativa	No listada	—
Flora	*Opuntia lasiacantha*	Nopal de cerro	**Sí**	Nativa	No listada	—
Flora	*Mammillaria magnimamma*	Biznaga	**Sí**	Nativa	No listada	—
Flora	*Echinocereus cinerascens*	Alicoche	**Sí**	Nativa	No listada	—
Flora	*Coryphantha cornifera*	Biznaga partida de cuernos	**Sí**	Nativa	No listada	—
Fauna	*Sceloporus grammicus*	Lagartija escamosa de mezquite	No	Nativa	**Sí**	**Pr**

La revisión de la NOM-059 es particularmente importante para evitar considerar automáticamente como especies protegidas a todas las cactáceas endémicas. Por ejemplo, fuentes especializadas reportan a *Ferocactus latispinus* como especie endémica y, sin embargo, sin categoría de riesgo en la NOM-059 vigente; de manera similar, *Mammillaria magnimamma* es reconocida como endémica, pero no presenta categoría de riesgo en la NOM.

En consecuencia, para efectos del presente estudio se consideran como criterios independientes: (1) distribución geográfica o endemismo, (2) origen de la especie y (3) categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Aspectos abióticos

Calidad de Aire.

La contaminación del aire es uno de los principales problemas ambientales y de salud pública de México y del mundo. Es un fenómeno inherente al estado económico, poblacional y tecnológico de toda sociedad. A su vez, es uno de los problemas más difíciles de comprender, evaluar, normar y controlar, entre otras causas, por la gran cantidad y variedad de las fuentes emisoras, la dilución y/o transformación de los contaminantes en la atmósfera y los efectos que tienen los contaminantes sobre la salud humana y los ecosistemas. Para medir y evaluar el impacto de la contaminación del aire en la población y los recursos naturales, es indispensable contar con sistemas, redes y programas adecuados de medición de la calidad del aire.
Según la Organización Mundial de la Salud (2018), la contaminación del aire puede provocar enfermedades respiratorias, cardiovasculares y neurológicas, además la contaminación del aire puede dañar la vegetación, los ecosistemas y la biodiversidad (United States Environmental Protection Agency, 2020), afectando el sector económico desde la productividad laboral, la calidad de vida y el turismo (World Bank, 2019).

La calidad del aire en Hidalgo es un tema importante que requiere atención. Según el último Informe Nacional de Calidad del Aire de 2018, Hidalgo tiene un sistema de monitoreo de la calidad del aire que cubre varias ciudades, incluyendo Pachuca, Tula de Allende, Atitalaquia, Atotonilco, Tepeji del Río, Tizayuca, Tepeapulco, Huichapan, Tulancingo y Zapotlán de Juárez.

El informe destaca que el contaminante que con mayor frecuencia determinó una condición de mala calidad del aire en estas ciudades fueron las partículas suspendidas con diámetros aerodinámicos menores de 10 µm (PM10). Además, se detectaron altas concentraciones de partículas suspendidas con diámetros aerodinámicos menores de 2.5 µm (PM2.5) en varias ciudades.
En cuanto a las medidas tomadas por el gobierno para combatir la contaminación, se han implementado regulaciones ambientales más estrictas, se ha promovido el uso de energías renovables, se han mejorado los sistemas de transporte público y se han implementado programas de reciclaje.

La región ecológica se compone de manera predominante por dos localidades, Jagüey de Téllez y Tolcayuca ubicadas en los municipios de Zempoala y Tolcayuca, los cuales se tomarán como referencia al no contar con datos de emisiones a nivel localidad, según el reporte de emisiones (Inventario Nacional de Emisiones de México de Contaminantes Criterio año base 2020) dentro de la RE, el contaminante más emitido es el CO (38,736.3 ton/año), seguido de COV (26,571.8 ton/año) y en tercer lugar NOx (17,933.7 ton/año), como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla III.14 Emisiones antrópicas dentro del RE.

Emisiones Antropogénicas Totales (t/año)							
Municipio	**PM_{10}**	**$PM_{2.5}$**	**SO_2**	**CO**	**NO_X**	**COV**	**NH_3**
Mineral de la Reforma	843.9	748.4	197.0	16206.1	7583.1	7161.8	284.8
Tizayuca	176.3	117.6	10.7	1778.7	1379.1	2658.8	224.1
Tolcayuca	638.4	557.8	196.7	9914.2	2999.9	7355.3	1619.1
Villa de Tezontepec	224.3	172.8	15.4	2428.7	1377.3	2687.4	610.4
Zapotlán de Juárez	196.5	145.3	12.7	2447.8	1517.1	2741.8	114.0
Zempoala	687.7	410.9	29.2	5960.8	3077.2	3966.8	1196.8
Total	**2,767.2**	**2,152.8**	**461.6**	**38,736.3**	**17,933.7**	**26,571.8**	**4,049.2**

Clima.

El clima es el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan a una región geográfica durante un período de tiempo prolongado. El clima se describe a través de la temperatura, la humedad, la precipitación, la nubosidad, la presión atmosférica

y el viento. El clima se clasifica en diferentes tipos, como el tropical, el desértico, el templado y el frío.

Según la clasificación de Köppen modificado por E. García para México (1973), el tipo de clima en la RE es BS1kw y C(wo) (Figura III.17).

El clima **BS1kw** es seco estepario, subtipo semiseco y condición térmica templada, caracterizado por presentar un régimen de lluvias predominantemente de verano. Es uno de los climas menos secos dentro del grupo de climas secos y presenta un índice de humedad P/T superior a 22.9. En términos térmicos, el BS1kw se asocia generalmente con temperaturas medias anuales de aproximadamente 12 a 18 °C, aunque en algunas regiones de menor altitud puede alcanzar valores superiores.

Por otra parte, el clima **C(wo)** corresponde a un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, específicamente al subtipo menos húmedo dentro de los climas templados subhúmedos. En la clasificación modificada por García, el régimen de precipitación se caracteriza por una marcada concentración de las lluvias durante el verano y por una temporada seca durante el invierno. Desde el punto de vista térmico, los climas templados de este grupo presentan generalmente una temperatura media anual entre aproximadamente 12 y 18 °C, con temperaturas moderadas durante la mayor parte del año. La temperatura del mes más frío se encuentra entre −3 y 18 °C.

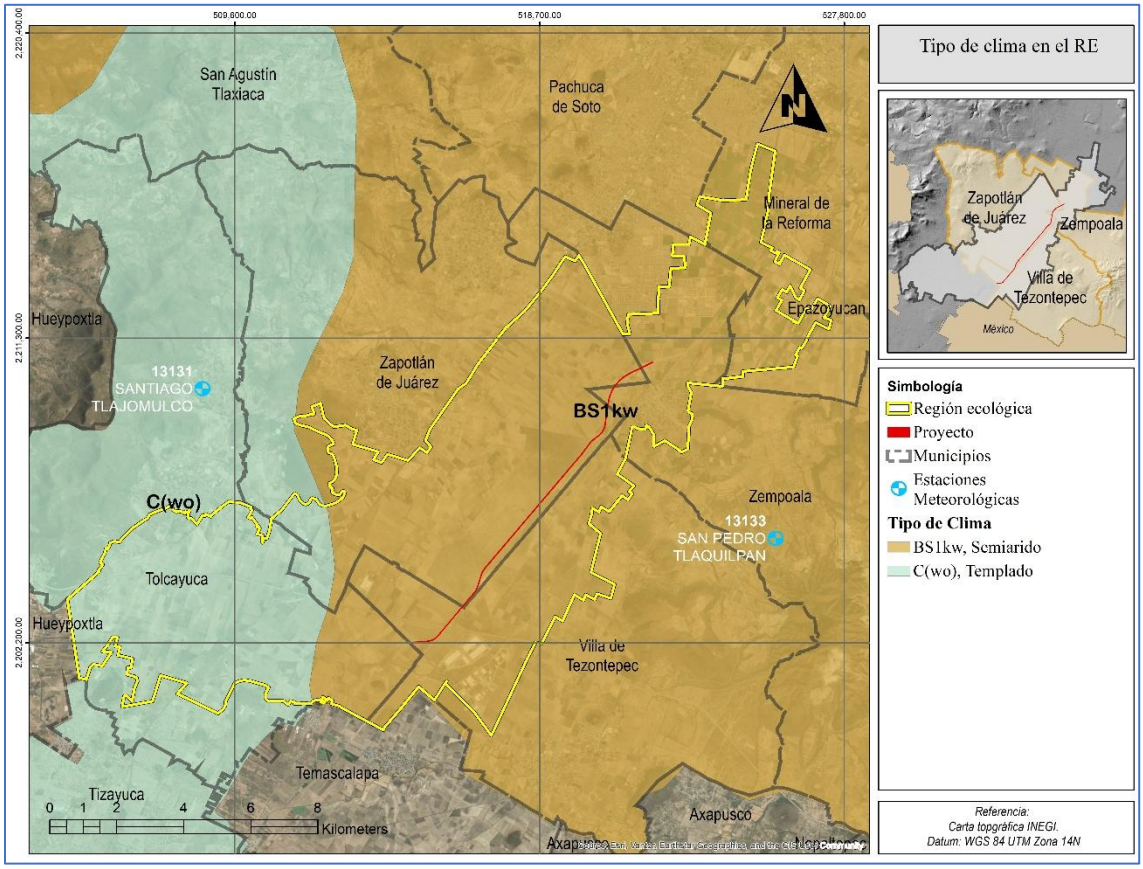


Figura III.17. Clima y estaciones meteorológicas en la RE.

Para una aproximación más precisa de las variables climáticas de la zona de estudio se consideraron los datos de la estación meteorológica más cercana al proyecto reportada por el Servicio Meteorológico Nacional, la estación San Pedro Tlaquilpan (SMN) (13133).

La precipitación en la zona presenta una distribución cercana la común, encontrando la temporada de lluvia iniciando en el mes de junio y siguiendo con precipitaciones hasta el mes de octubre, con precipitaciones mensuales máximas de hasta 105.3 mm en el mes de julio y una precipitación anual de 592.8 mm (Figura III.18).

Por otra parte, la temperatura media en la zona de estudio oscila entre 11 y los 17 grados centígrados, con temperaturas máximas que alcanzan los 26.3°C y mínimas de 2.7 grados en la temporada invernal (Figura III.19).

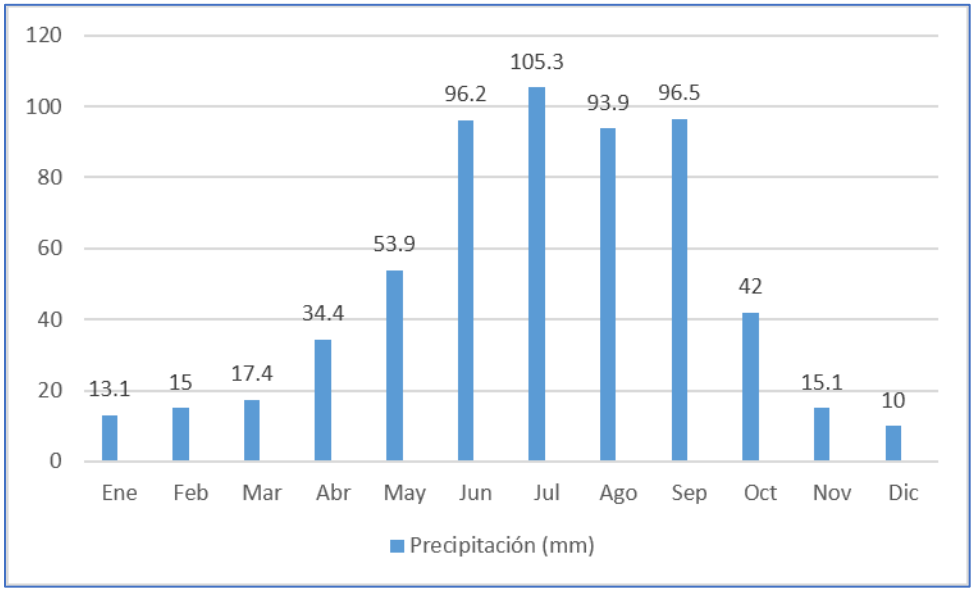


Figura III.18. Precipitación mensual promedio.

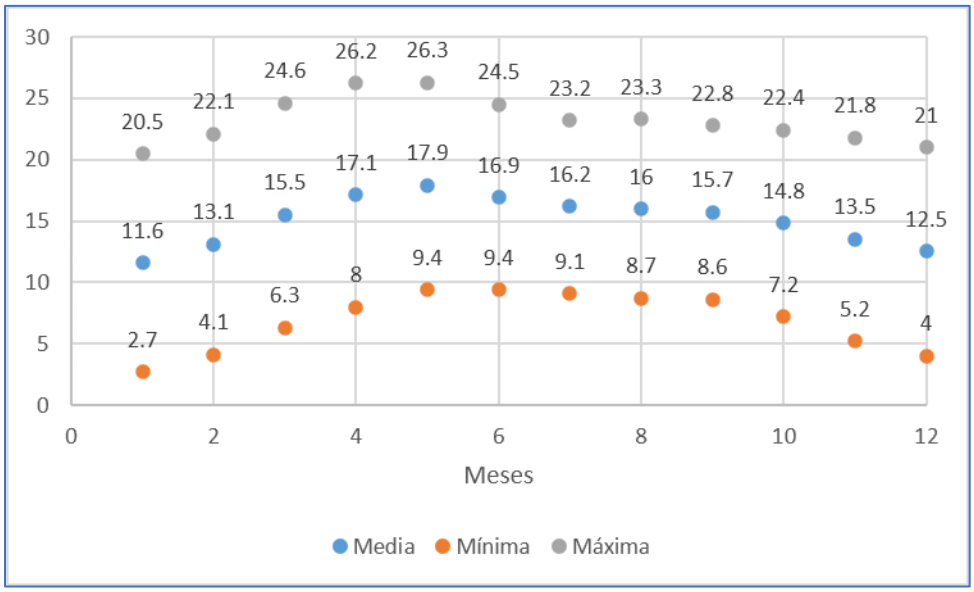


Figura III.19. Temperaturas mínimas, medias y máximas.

Geología y geomorfología.

Fisiografía.

Las provincias fisiográficas son unidades territoriales que se definen por sus características geomorfológicas y geológicas. En el estado de Hidalgo, se pueden identificar cuatro principales provincias fisiográficas (INEGI 2019):

1. Sierra Madre Oriental: Esta provincia ocupa la parte norte y este del estado, y se caracteriza por sus montañas y valles estrechos.

2. Llanos y Cuenca de México: Esta provincia se encuentra en el centro y sur del estado, y se caracteriza por sus llanuras y valles amplios.

3. Eje Neovolcánico: Esta provincia se encuentra en el centro del estado, y se caracteriza por sus volcanes y montañas.

4. Cuenca del Balsas: Esta provincia se encuentra en el suroeste del estado, y se caracteriza por sus valles y llanuras.

La zona de estudio se encuentra inmersa en el Eje Neovolcánico (Figura III.20), se caracteriza por ser una extensa cadena montañosa ubicada en el oriente de México, formada principalmente por rocas sedimentarias plegadas y falladas, con predominio de calizas y lutitas del Mesozoico, lo que da origen a relieves abruptos, sierras alargadas y valles intermontanos profundos; presenta altitudes que comúnmente superan los 2 000 metros sobre el nivel del mar, con cumbres escarpadas, cañones y abundantes formas kársticas como cavernas, dolinas y ríos subterráneos; su orientación general noroeste-sureste influye en el clima, favoreciendo la captación de humedad del Golfo de México, lo que genera contrastes climáticos y ecológicos marcados entre las vertientes húmedas orientales y las más secas occidentales, dando lugar a una gran diversidad de climas, suelos, vegetación y fauna, además de desempeñar un papel clave en la regulación hidrológica y en la biodiversidad del país.

En cuanto a las subprovincias de la RE, este se encuentra en la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac (Figura III.20). La subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac forma parte de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico y se localiza

en la porción central de México. Comprende principalmente sectores de los estados de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Ciudad de México y Morelos, y constituye una de las unidades fisiográficas más representativas del centro del país. Su configuración actual es resultado de una intensa actividad volcánica y tectónica que ha ocurrido durante el Cenozoico, particularmente durante el desarrollo de la Faja Volcánica Transmexicana. La interacción entre procesos volcánicos, tectónicos y erosivos ha dado origen a un relieve sumamente accidentado y heterogéneo (INEGI, s. f.).

El rasgo fisiográfico más característico de esta subprovincia es la presencia de grandes sierras volcánicas, conos, volcanes, lomeríos, mesetas y amplias llanuras y valles intermontanos. Destacan estructuras volcánicas de gran elevación, como el Popocatépetl, Iztaccíhuatl, Nevado de Toluca y La Malinche, además de numerosos aparatos volcánicos de menor tamaño. Estos elementos se encuentran asociados con extensos depósitos de lava, materiales piroclásticos, cenizas, tobas y otros productos de origen volcánico, los cuales han contribuido a la configuración geomorfológica característica de la región (INEGI, s. f.).

Una característica particularmente importante de esta subprovincia es la presencia de cuencas y depresiones cerradas o parcialmente cerradas, en las cuales históricamente se desarrollaron numerosos cuerpos de agua. De esta condición deriva su denominación de Lagos y Volcanes de Anáhuac. Entre los sistemas lacustres que tuvieron gran importancia histórica se encuentran los antiguos lagos de Texcoco, Xochimilco, Chalco, Zumpango y Xaltocan, que formaban parte del sistema lacustre de la Cuenca de México. La actividad volcánica contribuyó a modificar el relieve y las condiciones de drenaje, favoreciendo el desarrollo de estas depresiones y sistemas lacustres (CONABIO, 2008).

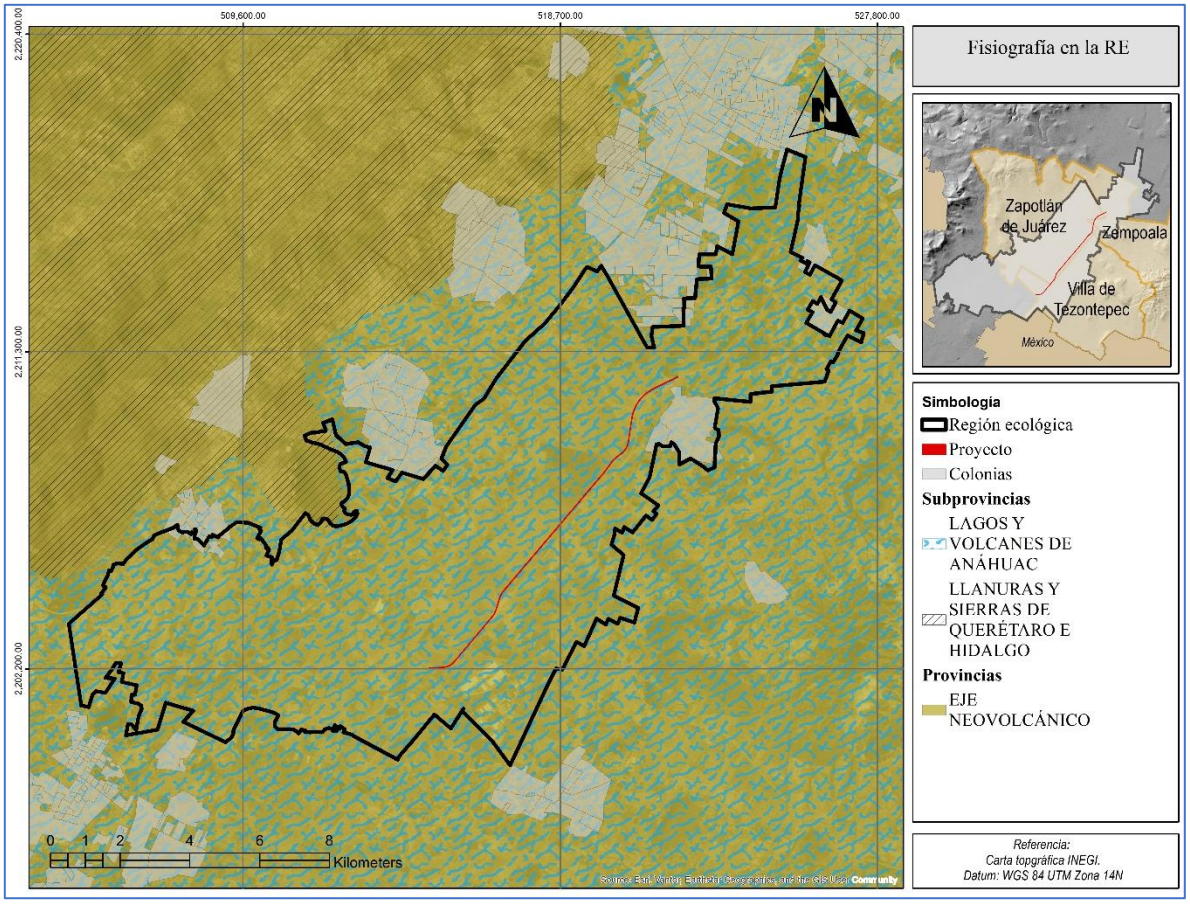


Figura III.20. Fisiografía del área de estudio.

Geología

La geología comprende la composición, estructura, propiedades y procesos que han formado la tierra y su transformación a lo largo del tiempo.

La geología abarca el estudio de los minerales, las rocas, los suelos, los paisajes y los procesos geológicos internos y externos que dan forma a la superficie terrestre. También se ocupa de la búsqueda de recursos naturales, como minerales, agua y petróleo, y del estudio de los peligros naturales, como terremotos, erupciones volcánicas y deslizamientos de tierra.

La RE se sitúa sobre las formaciones geológicas constituidas de: aluvión, Andesita-Basalto y Toba Andesitica-Andesita (Figura III.21).

El **aluvión** corresponde a depósitos sedimentarios no consolidados formados por la acumulación de materiales transportados y depositados principalmente por corrientes de agua. Se encuentran generalmente asociados con cauces de ríos y arroyos, llanuras de inundación, terrazas fluviales, abanicos aluviales y zonas bajas de los valles. Su composición puede ser muy variable, incluyendo gravas, arenas, limos y arcillas, dependiendo de la fuente de los materiales, la energía del flujo y las condiciones de transporte y sedimentación.

Debido a su carácter poco consolidado y a la heterogeneidad de sus componentes, los depósitos aluviales pueden presentar variaciones importantes en permeabilidad, capacidad de infiltración y estabilidad. Las fracciones gruesas, particularmente gravas y arenas, suelen favorecer una mayor infiltración y circulación del agua subterránea, mientras que los materiales finos pueden presentar una menor permeabilidad. Por esta razón, los depósitos aluviales pueden desempeñar un papel importante en la recarga local de acuíferos y en la dinámica de los escurrimientos superficiales. Asimismo, debido a su ubicación frecuente en zonas bajas y cercanas a cauces, pueden presentar susceptibilidad a procesos de inundación y erosión fluvial.

La unidad **Andesita-Basalto** corresponde a un conjunto de rocas volcánicas de composición intermedia a básica, originadas a partir de procesos de actividad magmática. La andesita presenta una composición intermedia, mientras que el basalto corresponde a una roca volcánica de composición máfica, con mayor contenido relativo de minerales ferromagnesianos. Ambas pueden presentarse como derrames de lava, cuerpos volcánicos y otros productos asociados con episodios de actividad volcánica.

Estas rocas generalmente presentan textura afanítica, debido al enfriamiento relativamente rápido de las lavas en superficie, aunque pueden presentar variaciones texturales y mineralógicas dependiendo de las condiciones de emplazamiento. El basalto suele estar constituido principalmente por plagioclasa cálcica, piroxenos y, en algunos casos, olivino, mientras que la andesita presenta predominantemente plagioclasa, además de minerales como piroxeno y anfíbol.

Desde el punto de vista geomorfológico, los derrames de andesita y basalto pueden formar mesetas, lomeríos, sierras y edificios volcánicos, además de contribuir a la generación de relieves resistentes a la erosión. La permeabilidad de estas rocas puede variar considerablemente: aunque la matriz de una lava compacta puede

presentar baja permeabilidad, la presencia de fracturas, vesículas y zonas de contacto entre derrames puede incrementar significativamente la circulación del agua. Por ello, las secuencias volcánicas de composición andesítico-basáltica pueden constituir unidades de importancia para el almacenamiento y movimiento del agua subterránea cuando presentan un adecuado grado de fracturamiento.

Finalmente, la unidad **Toba Andesítica-Andesita** está constituida por materiales volcánicos relacionados con episodios eruptivos de composición predominantemente intermedia. La toba se forma por la consolidación de materiales piroclásticos expulsados durante una erupción volcánica, principalmente ceniza y fragmentos de roca y vidrio volcánico, mientras que la andesita corresponde a una roca volcánica formada por el enfriamiento de lava de composición intermedia.

Las tobas pueden presentar una amplia variación en grado de consolidación, tamaño de grano, composición y permeabilidad. Cuando se encuentran poco consolidadas pueden ser relativamente susceptibles a procesos de erosión y remoción, particularmente en zonas con pendientes pronunciadas. En contraste, las tobas más compactas pueden presentar mayor resistencia mecánica y comportarse como unidades rocosas relativamente competentes. La alteración de los materiales volcánicos también puede modificar sus propiedades físicas y generar variaciones importantes en su comportamiento frente al agua.

La asociación entre tobas andesíticas y andesitas refleja diferentes productos derivados de un mismo contexto volcánico o de episodios eruptivos relacionados. En términos geomorfológicos, estos materiales pueden formar laderas volcánicas, mesetas, lomeríos y estructuras asociadas con antiguos centros eruptivos. Desde el punto de vista hidrológico, su comportamiento depende de la textura y grado de consolidación de la toba, así como del fracturamiento de las andesitas; por ello, pueden existir sectores con condiciones favorables para la infiltración y otros que actúan relativamente como barreras al flujo subterráneo.

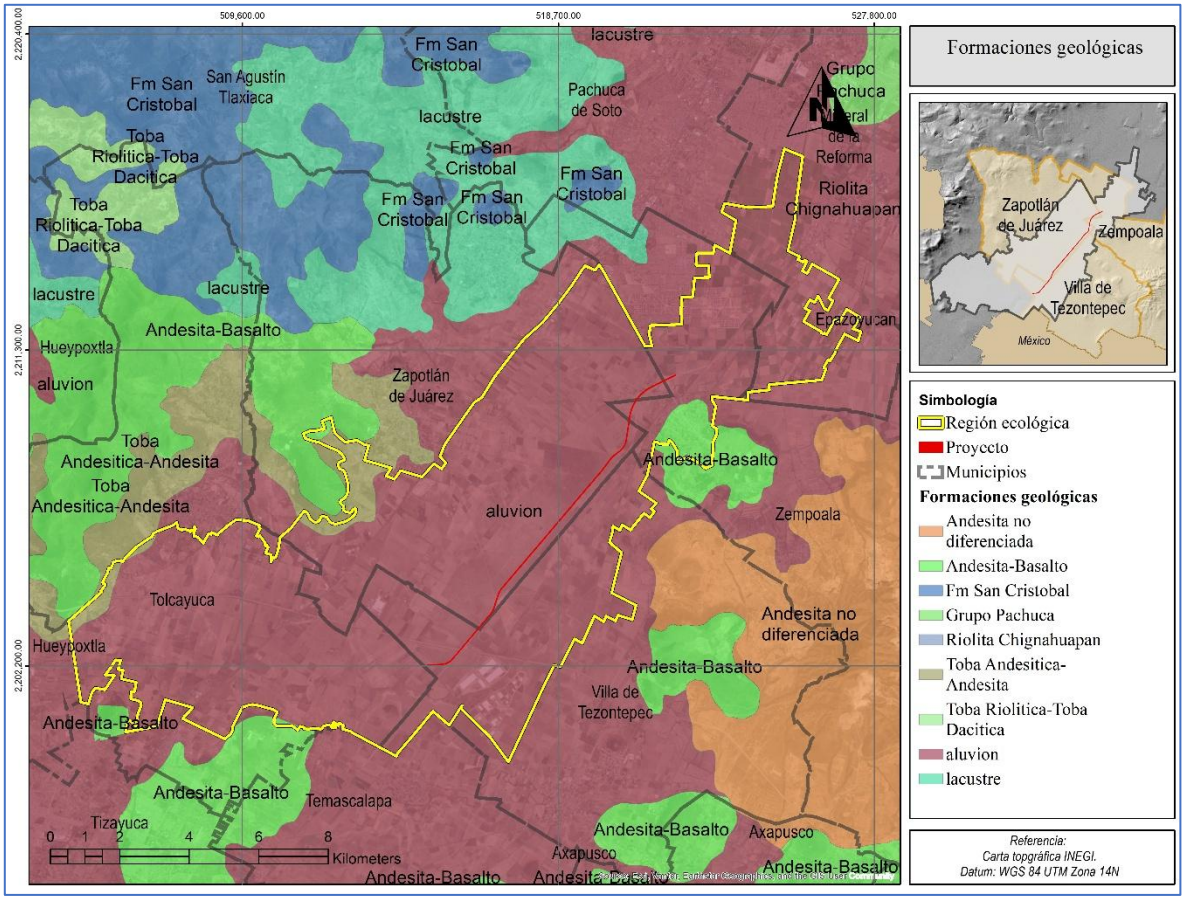


Figura III.21. Geología del área de estudio.

Sismos

México es un país con una alta actividad sísmica debido a su ubicación en el Cinturón de Fuego del Pacífico, donde se encuentran cuatro placas tectónicas: norteamericana, Cocos, Rivera y del Pacífico. Aunque los sismos no se pueden predecir, los expertos han identificado zonas de mayor riesgo en el país, como la costa occidental, donde se concentra la mayor actividad sísmica.

Los estados con mayor sismicidad en México son Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco, debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe. La Ciudad de México, aunque no se encuentra en la costa, también es afectada por los sismos debido a su cercanía y a la naturaleza de su terreno, lo que genera gran preocupación.

El Servicio Sismológico Nacional (SSN) es el organismo encargado de monitorear y reportar la actividad sísmica en el país. El SSN reporta, en promedio, la ocurrencia de 4 sismos por día de magnitud M > 3.0 en México. Aunque los sismos no se pueden predecir, es importante estar preparado y conocer las medidas de seguridad para reducir los riesgos durante un sismo.

En el área de estudio, se reporta un grado de riesgo medio en la mayor parte de la RE ante la ocurrencia de Sismos (Figura III.22).

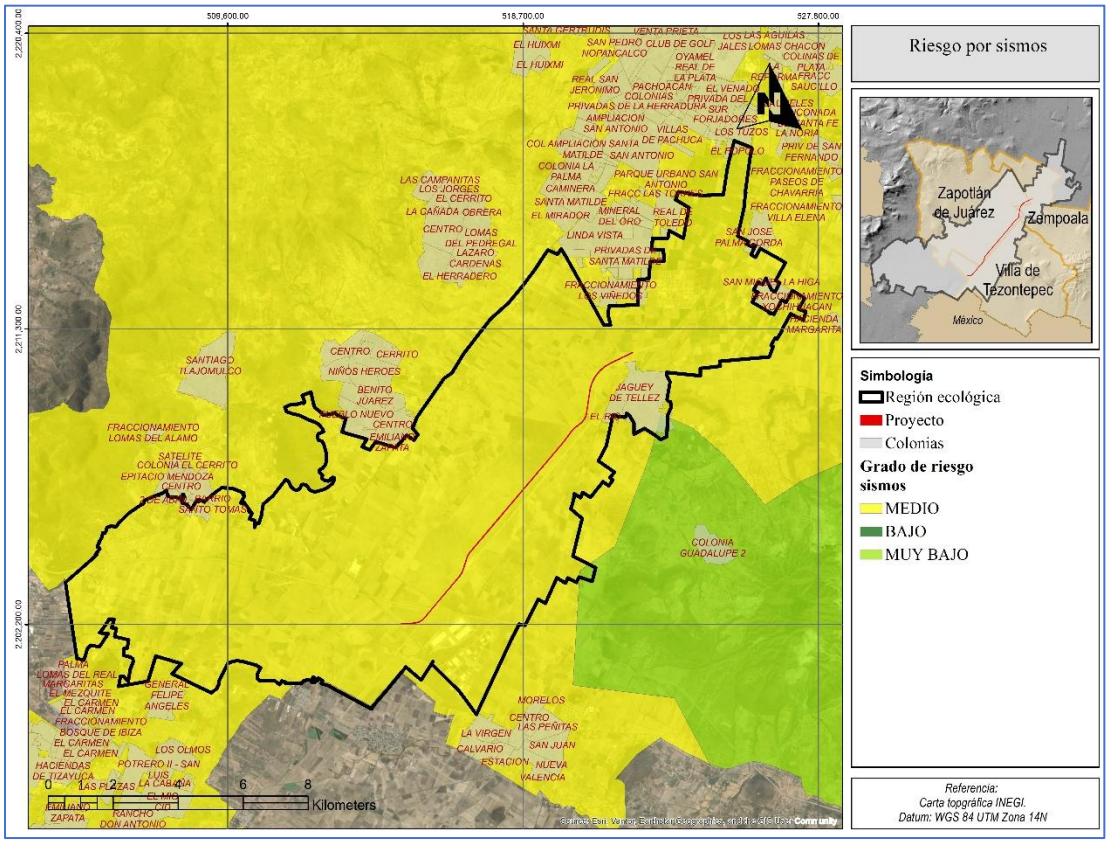


Figura III.22. Grado de riesgo por sismos (CENAPRED).

Inundaciones

Las inundaciones son fenómenos naturales que pueden ser causadas por una combinación de factores, incluyendo:

Lluvias intensas: Las lluvias intensas pueden generar un flujo de agua que excede la capacidad de los sistemas de drenaje y causa inundaciones.

- Desbordamiento de ríos y lagos: El desbordamiento de ríos y lagos puede ser causado por lluvias intensas, derretimiento de nieve o fallas en las presas.
- Mareas altas: Las mareas altas pueden causar inundaciones en áreas costeras, especialmente durante tormentas o eventos de mal tiempo.
- Deslizamientos de tierra: Los deslizamientos de tierra pueden obstruir los cursos de agua y causar inundaciones.
- Fallas en la infraestructura: Las fallas en los sistemas de drenaje, presas y otras infraestructuras pueden causar inundaciones.
- Cambio climático: El cambio climático puede aumentar la frecuencia e intensidad de las lluvias y las inundaciones.
- Urbanización: La urbanización puede aumentar el riesgo de inundaciones al impermeabilizar las superficies y reducir la capacidad de absorción del agua.
- Deforestación: La deforestación puede aumentar el riesgo de inundaciones al reducir la capacidad de los bosques para absorber el agua.
- Sobreexplotación de acuíferos: La sobreexplotación de acuíferos puede causar hundimientos del terreno y aumentar el riesgo de inundaciones.

La RE presenta riesgo bajo ante inundaciones según el mapa de riesgo de CENAPRED 2010 (Figura III.23).

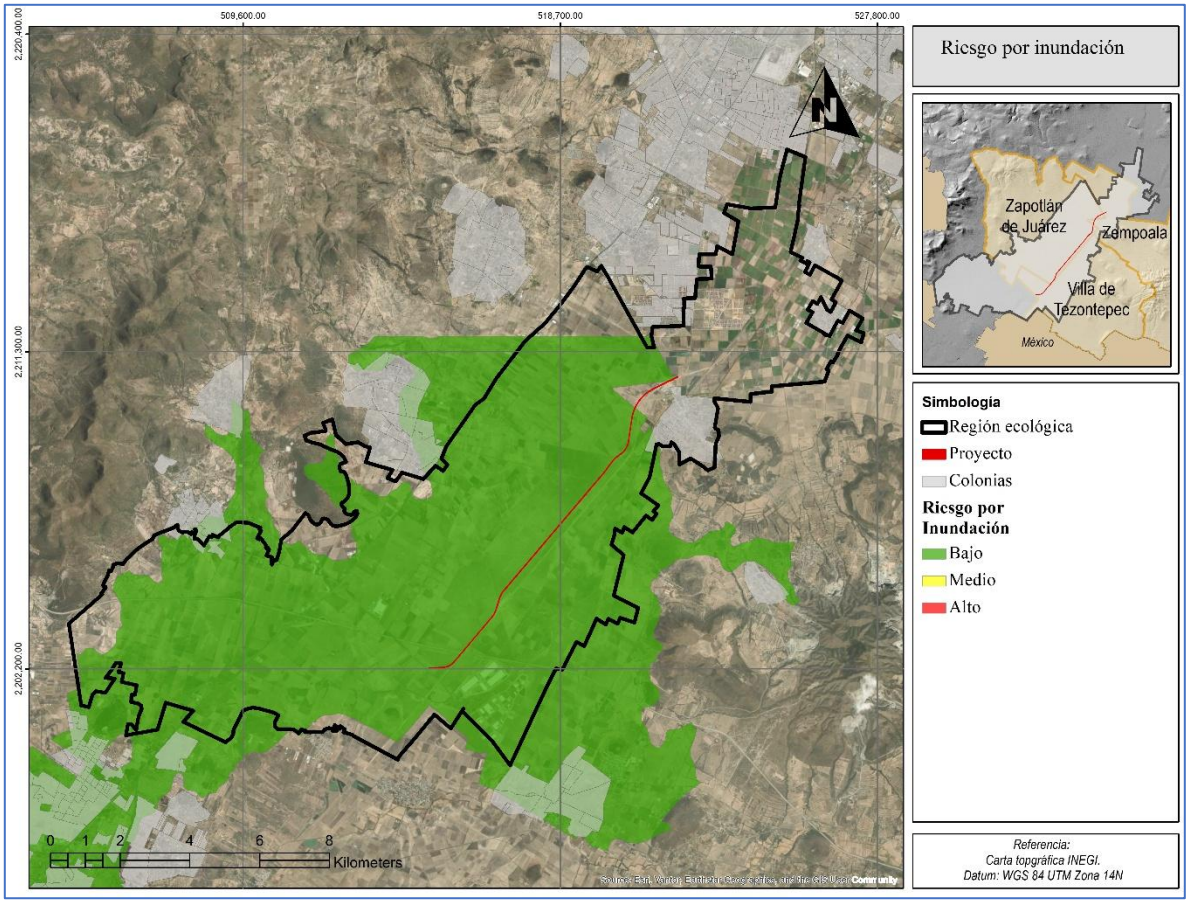


Figura III.23. Inundaciones en el área de estudio.

Suelo.

La RE está situada de manera predominante en suelos feozem, a continuación, se describe.

El Feozem, denominado Phaeozem en la clasificación internacional de suelos de la FAO/WRB, es un suelo caracterizado por la presencia de un horizonte superficial oscuro, generalmente rico en materia orgánica, y por una elevada saturación de bases. Se desarrolla principalmente bajo condiciones de humedad relativamente favorables y puede encontrarse sobre una amplia variedad de materiales parentales. En México presenta una distribución importante, particularmente en regiones de clima templado y subhúmedo, donde las condiciones de vegetación y precipitación favorecen la acumulación de materia orgánica en la superficie (IUSS Working Group WRB, 2022; SEMARNAT, 2004).

Una de las características principales de los Feozems es la presencia de un horizonte superficial de color oscuro, asociado con contenidos relativamente elevados de materia orgánica. Esta condición contribuye a mejorar la estructura del suelo, capacidad de retención de humedad, disponibilidad de nutrientes y actividad biológica. En términos generales, son considerados suelos con buenas condiciones para el desarrollo de la vegetación y, cuando las condiciones topográficas lo permiten, presentan un importante potencial para actividades agrícolas.

Las propiedades físicas del Feozem pueden variar considerablemente dependiendo de su textura y del material parental sobre el que se desarrolla. Pueden presentarse desde texturas medias hasta relativamente arcillosas, lo que condiciona su capacidad de infiltración, almacenamiento de agua y susceptibilidad a compactación. En suelos con una estructura bien desarrollada y contenidos adecuados de materia orgánica, la infiltración puede verse favorecida por la formación de agregados y la presencia de poros. Sin embargo, la compactación ocasionada por maquinaria agrícola, tránsito vehicular o actividades constructivas puede reducir la porosidad y, consecuentemente, disminuir la infiltración y aumentar el escurrimiento superficial.

Desde el punto de vista de la fertilidad, los Feozems generalmente presentan condiciones favorables debido a su contenido de materia orgánica y a una elevada disponibilidad de bases. Estas características explican su frecuente aprovechamiento para agricultura de temporal y otros usos agropecuarios. No obstante, su productividad depende también de factores como profundidad efectiva, pendiente, disponibilidad de agua, textura, pedregosidad y grado de erosión.

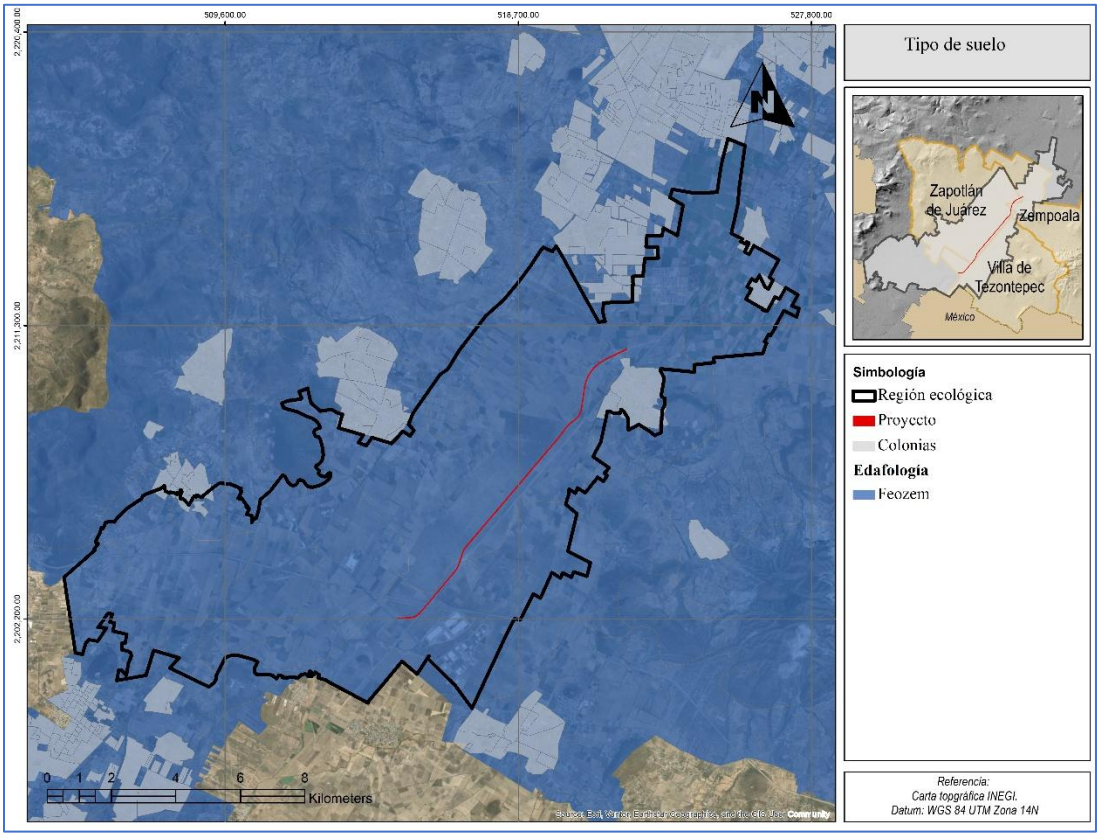


Figura III.24 Tipo de suelo del área de estudio.

Agua.

Gran parte del estado de Hidalgo forma parte de la Región Hidrológica del Pánuco es una de las 37 regiones hidrológicas de México. Abarca una superficie aproximada de 50,000 km2 (CONAGUA, 2019).

En esta región se encuentran los ríos Pánuco, Moctezuma, Tempoal y Tuxpan, que desembocan en el Golfo de México. La Región Hidrológica del Pánuco es de gran importancia debido a que en ella se encuentra una gran variedad de ecosistemas, incluyendo bosques tropicales, manglares y humedales (INECC, 2016).

La región hidrológica Pánuco tiene una superficie de 97,195.727 kilómetros cuadrados desde su nacimiento en el Valle de México hasta la desembocadura del cauce principal en el Golfo de México. La Región Hidrológica comprende principalmente parte de la Ciudad de México y los estados de Guanajuato, Hidalgo, México, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz, así como pequeñas

porciones de los estados de Nuevo León, Puebla y Tlaxcala. Para fines de gestión del recurso hídrico superficial, la Región Hidrológica Número 26 Pánuco se ha dividido en 77 cuencas hidrológicas, cuyo escurrimiento medio anual es de 20,223.564 millones de metros cúbicos.

La cuenca del río Moctezuma comprende una extensión de 20 023 km2 y está formada por las subcuencas Moctezuma, Metztitlán, Amajac y Atlapexco. La corriente principal es el río Moctezuma, los afluentes de esta corriente son: El río Tizahuapan que nace en la sierra de Pachuca, el Metztitlán que nace en Puebla y lleva sus aguas a la laguna de Metztitlán con el nombre de río Tulancingo, para continuar posteriormente su curso hasta el Moctezuma como río Amajac.

La RE se encuentra en la subcuenca del río de las Avenidas Pachuca (Figura III.25). La subcuenca del Río de las Avenidas se localiza en la porción suroriental del estado de Hidalgo y constituye una unidad hidrográfica de particular importancia para el municipio de Pachuca de Soto, debido a que su cauce principal atraviesa la zona urbana de la ciudad. De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Pachuca de Soto, la subcuenca presenta una superficie aproximada de 209.98 km², un perímetro de 81.68 km y una longitud del cauce principal de aproximadamente 24.18 km. Su rango altitudinal se extiende desde los 2,321 hasta los 3,057 m s. n. m., mientras que la altitud media es de aproximadamente 2,473 m s. n. m. (H. Ayuntamiento de Pachuca de Soto, 2022).

El Río de las Avenidas constituye el cauce principal de la subcuenca y recibe aportaciones de diversos escurrimientos superficiales procedentes principalmente de las zonas serranas ubicadas al norte de Pachuca. En particular, las áreas de captación asociadas con las nanocuencas de San Nicolás y Tulipán contribuyen al funcionamiento hidrológico de la parte alta de la subcuenca. Estas unidades presentan superficies de 9.89 y 14.76 km², respectivamente, y funcionan como zonas de captación de precipitación y generación de escurrimientos que alimentan el cauce principal (H. Ayuntamiento de Pachuca de Soto, 2022).

Desde el punto de vista morfométrico, la subcuenca presenta un índice de forma de 0.36, una relación de circularidad de 0.40 y un coeficiente de compacidad de 1.58, características que indican una configuración relativamente alargada. La pendiente media de la subcuenca es de aproximadamente 3.04 %, mientras que la densidad de drenaje reportada es de 0.09 km/km² y el tiempo de concentración estimado es de alrededor de 12.06 horas (H. Ayuntamiento de Pachuca de Soto, 2022).

En cuanto a las corrientes superficiales dentro de la RE se registran tres, de las cuales una es un canal en operación, una corriente intermitente y una es una corriente perenne. Mientras que el proyecto cruza por dos corrientes de agua intermitentes, de primer y cuarto orden, sin embargo, durante el desarrollo del proyecto se realizarán acciones para que dichas corrientes no se vean afectadas.

En cuanto a la hidrología subterránea, el área de estudio se sitúa en el Cuautitlán-Pachuca, con clave 1508, se localiza en la porción central de México, dentro de la Región Hidrológico-Administrativa XIII Aguas del Valle de México, y comprende principalmente territorio del Estado de México, extendiéndose hacia el estado de Hidalgo. Su importancia regional deriva de que constituye una de las principales fuentes de abastecimiento de agua subterránea para actividades agrícolas, industriales y para el suministro público-urbano de una extensa zona del Valle de México y áreas aledañas. La disponibilidad y administración del recurso corresponden a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), que clasifica al acuífero dentro de las unidades con condiciones deficitarias de agua subterránea.

Desde el punto de vista hidrogeológico, el funcionamiento del acuífero está condicionado por la presencia de materiales volcánicos y depósitos sedimentarios que conforman el subsuelo de la Cuenca de México. La infiltración de la precipitación constituye uno de los principales mecanismos de incorporación de agua al sistema, aunque la distribución espacial de la recarga es heterogénea y depende de factores como la precipitación, permeabilidad de los materiales geológicos, pendiente, cobertura del suelo y grado de urbanización. Un análisis reciente de la recarga potencial para el acuífero Cuautitlán-Pachuca estimó una precipitación media anual de aproximadamente 577.4 mm, una infiltración de 452.1 mm/año y una recarga potencial de 21.2 mm/año, equivalente aproximadamente al 3.7 % de la precipitación anual (CONAGUA, 2024; análisis de BM-Recharge).

De acuerdo con la actualización de disponibilidad elaborada por CONAGUA, la recarga total media anual del acuífero se estima en aproximadamente 356.7 millones de m^3/año (hm^3/año). Sin embargo, el volumen de extracción de aguas subterráneas es considerablemente mayor. La actualización técnica reporta un bombeo total de aproximadamente 637.1 hm^3/año, mientras que el balance hidrogeológico presenta un cambio de almacenamiento negativo de -280.368 hm^3/año, lo que evidencia que las extracciones superan la capacidad de renovación natural del sistema.

La condición de disponibilidad del acuífero es particularmente crítica. En la actualización oficial publicada por el Gobierno Federal en 2023, para el acuífero Cuautitlán-Pachuca se reportó una recarga media anual de 356.7 hm³, un volumen concesionado de 551.075936 hm³/año y una disponibilidad media anual de -229.942637 hm³/año. Este valor negativo indica que no existe volumen de agua subterránea disponible para nuevas concesiones y que existe un déficit significativo respecto al volumen de agua que puede ser sustentablemente aprovechado.

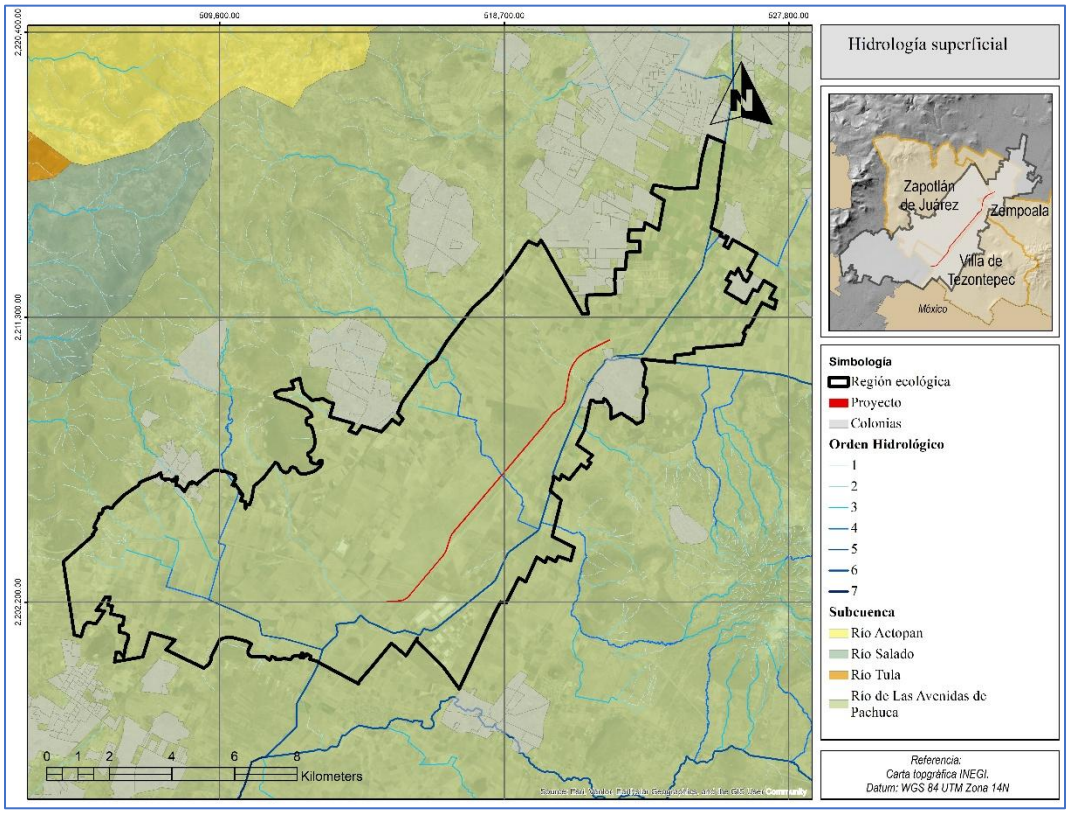


Figura III.25. Hidrología superficial del área de estudio.

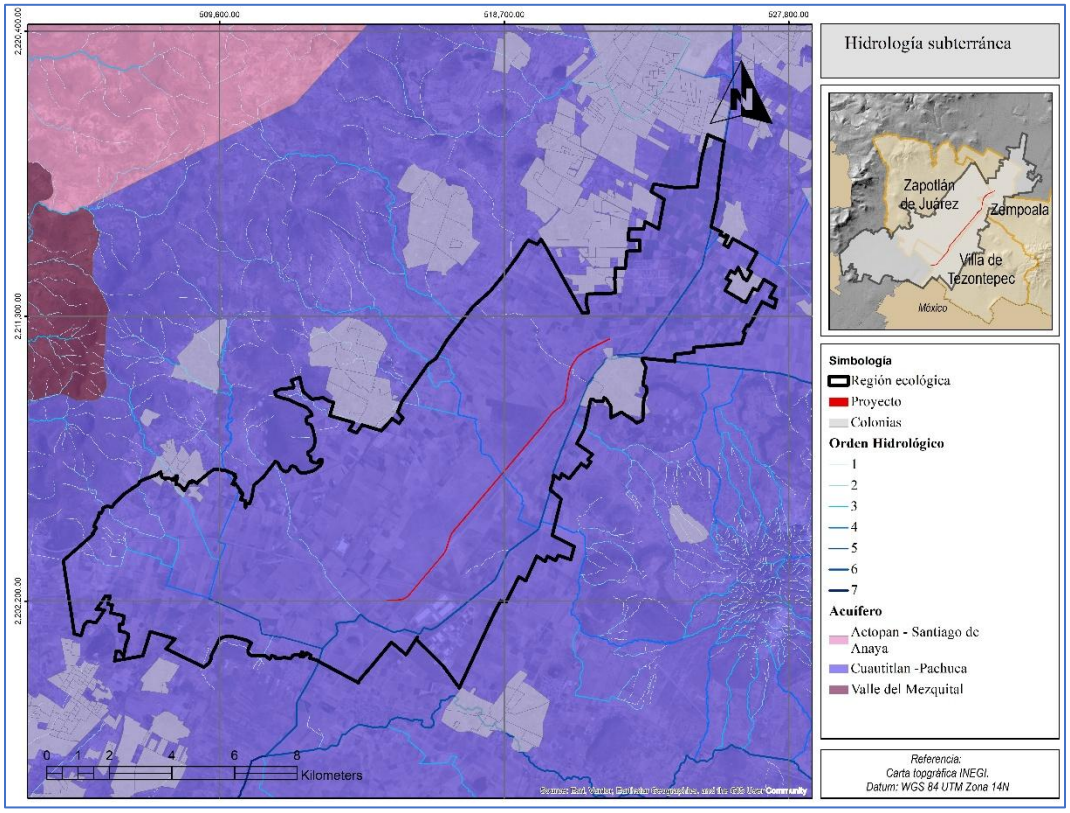


Figura III.26. Hidrología subterránea del área de estudio.

Caracterización socioeconómica.

La región ecológica se encuentra integrada por los municipios de Mineral de la Reforma, Tizayuca, Tolcayuca, Villa de Tezontepec, Zapotlán de Juárez y Zempoala (Figura III.27), para los cuales se realizó una integración de los principales indicadores sociodemográficos, económicos, educativos, de acceso a servicios de salud y de condiciones de vivienda, tomando como base la información del Censo de Población y Vivienda 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). La selección de indicadores se orientó a aquellos elementos que permiten caracterizar las condiciones de desarrollo y rezago social de la población, así como contextualizar la importancia de la infraestructura vial en términos de accesibilidad, movilidad y articulación territorial.

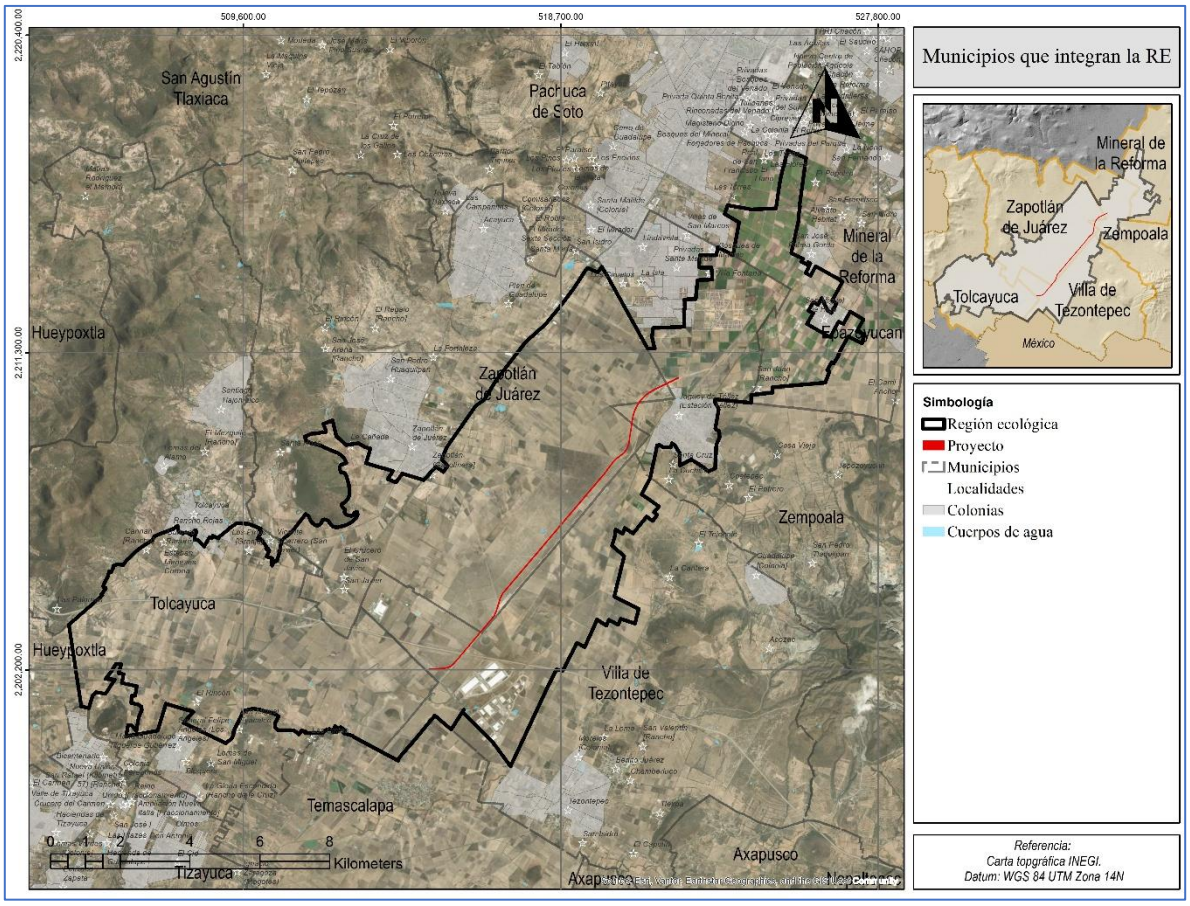


Figura III.27. Municipios y localidades que conforman la RE.

Demografía

En conjunto, la región registró una población de 306,926 habitantes, de los cuales 148,956 correspondieron a hombres y 157,970 a mujeres, por lo que la población femenina representó 51.47 % del total. La estructura demográfica muestra que 89,607 habitantes, equivalentes a 29.19 % de la población regional, tenían entre 0 y 14 años, mientras que 198,351 habitantes (64.63 %) se encontraban entre los 15 y 64 años. La población de 65 años y más representó 4.03 % del total. Esta estructura evidencia una importante concentración de población en edades potencialmente activas, lo cual está relacionado con los desplazamientos cotidianos asociados con actividades laborales, educativas, comerciales y de acceso a servicios.

Tabla III.15. Indicadores demográficos de la región.

Indicador	Total	Porcentaje
Población total	**306,926**	**100**
Hombres	148,956	48.53
Mujeres	157,970	51.47
Población de 0 a 14 años	89,607	29.19
Población de 15 a 64 años	198,351	64.63
Población de 65 años y más	12,377	4.03

Fuente: Censo INEGI 2020.

Economía

En materia económica, la población de 12 años y más ascendió a 227,760 habitantes, de los cuales 127,073 formaban parte de la población económicamente activa (PEA). De esta última, 121,140 personas se encontraban ocupadas y 5,933 desocupadas. En términos relativos, la PEA representó 55.79 % de la población de 12 años y más, mientras que la población ocupada representó 95.33 % de la PEA y la población desocupada 4.67 % (Figura III.28).

Tabla III.16. Características de la población económicamente activa.

Indicador	Total	Porcentaje
Población de 12 años y más	**227,760**	**100**
Población económicamente activa	127,073	55.79
Población ocupada	121,140	95.33
Población desocupada	5,933	4.67

Porcentaje respecto de la población de 12 años y más.

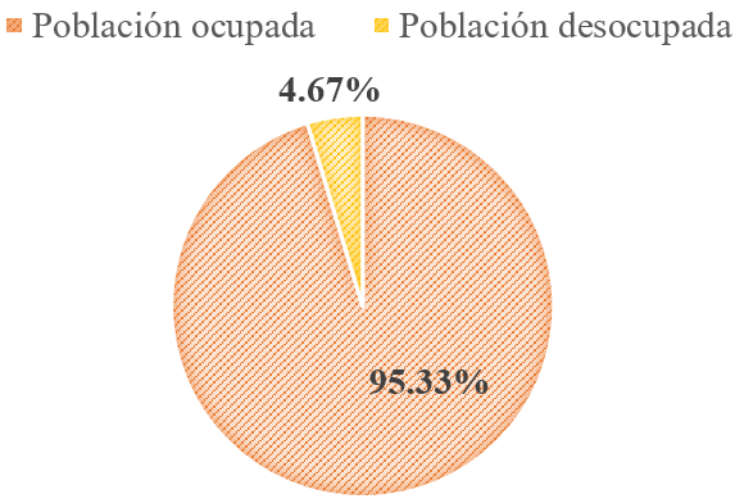


Figura III.28. Porcentaje de la población ocupada y desocupada respecto a la PEA.

Educación

En cuanto a las condiciones educativas, se registraron 210,728 habitantes de 15 años y más. De este grupo, 6,590 personas fueron identificadas como analfabetas, equivalentes a 3.13 %, mientras que 7,461 personas no contaban con escolaridad, representando 3.54 %. Por otra parte, 86,470 habitantes de 18 años y más contaban con educación posbásica, equivalentes a 44.70 % de la población de dicho grupo de edad. El grado promedio de escolaridad regional, calculado mediante ponderación de los valores municipales, fue de aproximadamente 9.74 años.

Estos indicadores muestran que, aunque la región presenta una proporción importante de población con niveles educativos posteriores a la educación básica, persisten grupos con condiciones de rezago educativo. El proyecto por su parte

facilita la accesibilidad relevante para el desplazamiento de la población hacia centros educativos, zonas de empleo y otros servicios, particularmente en aquellos sectores donde las condiciones territoriales pueden limitar la conectividad.

Tabla III.17. Indicadores educativos de la región.

Indicador	Total	Porcentaje
Población de 15 años y más	**210,728**	**100**
Población de 15 años y más analfabeta	6,590	3.13
Población de 15 años y más sin escolaridad	7,461	3.54
Población de 18 años y más	193,444	100
Población de 18 años y más con educación posbásica	86,470	44.7
Grado promedio de escolaridad	≈9.74 años	—

Salud

Respecto al acceso a los servicios de salud, 200,440 habitantes contaban con derechohabiencia a alguna institución de salud, mientras que 99,499 personas no presentaban derechohabiencia. En términos porcentuales, 65.31 % de la población regional tenía acceso mediante algún esquema de derechohabiencia, mientras que 32.42 % no contaba con este tipo de cobertura. Dentro de la población derechohabiente, 103,706 personas se encontraban afiliadas al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Tabla III.18. Acceso a servicios de salud.

Indicador	Habitantes	Porcentaje
Población total	**306,926**	**100**
Población derechohabiente	200,440	65.31
Población sin derechohabiencia	99,499	32.42
Derechohabientes del IMSS	103,706	33.79

Condición de la vivienda

En relación con las condiciones de vivienda, la región registró 80,314 viviendas particulares habitadas. De ellas, 79,574 disponían de energía eléctrica, 77,741

contaban con agua entubada en el ámbito de la vivienda y 78,640 disponían de drenaje. Asimismo, 76,514 viviendas contaban simultáneamente con electricidad, agua entubada y drenaje, lo que representa 95.27 % de las viviendas particulares habitadas.

En contraste, se identificaron 1,750 viviendas con piso de tierra y 481 viviendas sin ninguno de los bienes considerados en el indicador censal. En términos relativos, las viviendas con piso de tierra representaron 2.18 % del total, mientras que aquellas sin ningún bien representaron 0.60 %. En términos generales, estos indicadores muestran una cobertura elevada de los servicios básicos de vivienda en la región, aunque persisten servicios básicos sin cobertura al 100%.

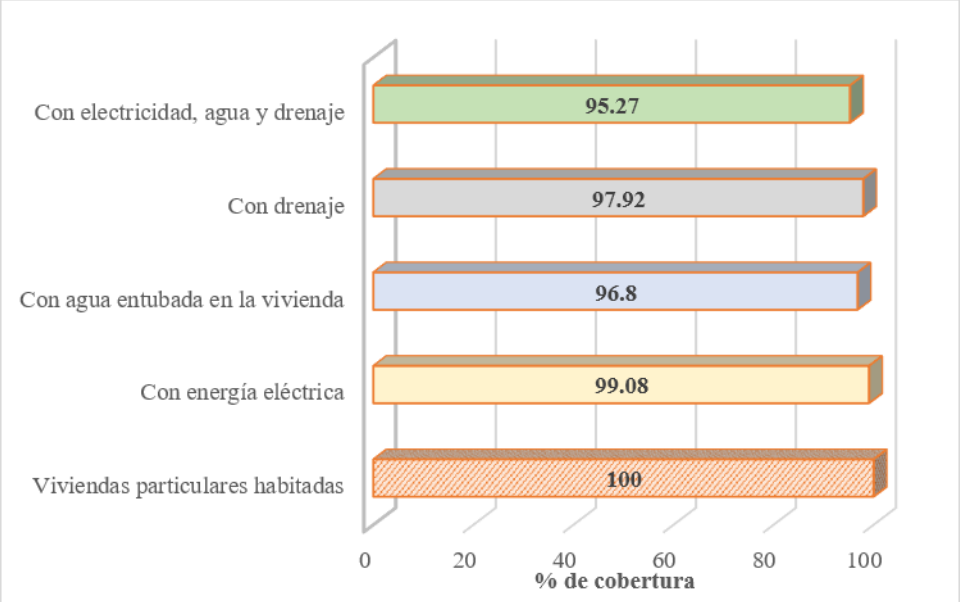


Figura III.29. Condiciones de vivienda y servicios básicos.

Movilidad

Finalmente, como indicador complementario relacionado con la movilidad, se identificaron 40,917 viviendas que disponían de automóvil o camioneta, equivalentes a aproximadamente 50.95 % de las viviendas particulares habitadas. Este indicador no representa directamente el volumen de tránsito existente en la región; sin embargo, permite contextualizar la importancia de la movilidad privada y la necesidad de contar con infraestructura vial funcional y segura.

Tabla III.19. Indicadores complementarios de movilidad y conectividad.

Indicador	Viviendas	Porcentaje
Viviendas particulares habitadas	**80,314**	**100**
Con automóvil o camioneta	40,917	50.95

En términos generales, la región presenta una población superior a 300 mil habitantes, con predominio de población en edades potencialmente activas y una población económicamente activa superior a 127 mil personas. Asimismo, se observan niveles relativamente altos de cobertura de servicios básicos en las viviendas, aunque persisten grupos de población con rezago educativo, ausencia de derechohabiencia a servicios de salud y condiciones habitacionales deficientes.

Desde la perspectiva del proyecto, estas características permiten establecer que la infraestructura propuesta se inserta en un territorio con una población numerosa y una importante dinámica potencial de movilidad. La vialidad puede contribuir a mejorar la conectividad entre zonas habitacionales, áreas de actividad económica, equipamientos y servicios, reduciendo barreras de accesibilidad y favoreciendo la articulación territorial.

Los indicadores empleados son consistentes con las dimensiones utilizadas por el CONEVAL para caracterizar condiciones de rezago social, particularmente en materia de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos, condiciones de vivienda y disponibilidad de bienes.

Diagnóstico ambiental

A través de la caracterización de los elementos bióticos, abióticos y sociales se obtuvo el diagnóstico ambiental de la región ecológica.
Actualmente, más del 90% de la superficie de la RE se encuentra afectada por las actividades humanas, principalmente por actividades agrícolas, de temporal y de riego. Se observa la tendencia de transición de los usos de suelo de agricultura a zonas industriales, asentamientos humanos rurales y urbanos debido a que la región es un paso importante de bienes y servicios entre la zona metropolitana de Pachuca de Soto y la Zona metropolitana de CDMX.
Dentro de la región ecológica la calidad de aire reportada es regular, las condiciones

físicas de la región están determinadas por la presencia de materiales geológicos correspondientes a aluvión, Andesita-Basalto y Toba Andesítica-Andesita, así como por la predominancia de suelos Feozem y un clima seco estepario semiseco y templado. Desde el punto de vista hidrológico, destaca como factor de sensibilidad ambiental la condición deficitaria del acuífero Cuautitlán-Pachuca, para el cual se reporta una disponibilidad media anual negativa, situación que indica una presión importante sobre el recurso hídrico subterráneo. En contraste, el área evaluada presenta un riesgo bajo ante inundaciones, por lo que este factor no constituye una de las principales limitantes ambientales identificadas.

Respecto al componente biótico, los registros de flora y fauna corresponden principalmente a pequeños remanentes de vegetación natural inmersos en una matriz agrícola, mientras que el área del proyecto y su zona de influencia están conformadas predominantemente por predios agrícolas. Los índices de riqueza, Shannon-Wiener, Simpson y Pielou permitieron caracterizar de manera complementaria la estructura de las comunidades, identificando diferencias entre los sitios 3 y 4 en términos de riqueza, diversidad, dominancia y equitatividad. En particular, la comunidad faunística del sitio 3 presentó mayor riqueza y diversidad, menor dominancia y mayor uniformidad en la distribución de los individuos, mientras que el sitio 4 presentó una mayor abundancia total, pero con una concentración relativamente mayor de individuos en determinadas especies.

En términos de paisaje, la región presenta una fragmentación considerable, asociada con el predominio de superficies agrícolas y la reducción de los espacios de vegetación natural. A esta condición se suma la presión derivada del crecimiento de zonas habitacionales e industriales, que constituye un factor adicional de transformación territorial.

En conjunto, el diagnóstico permite establecer que la Región Ecológica presenta una condición ambiental fuertemente influenciada por actividades humanas, caracterizada por transformación del uso de suelo, fragmentación del hábitat y reducción de la vegetación natural. Los principales factores de sensibilidad corresponden a la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo y la conservación de los remanentes de vegetación natural, mientras que la problemática ambiental existente se relaciona principalmente con las actividades agrícolas y el crecimiento urbano e industrial.

No obstante, los fragmentos de vegetación remanente mantienen comunidades de flora y fauna que representan elementos de valor ecológico local. Por ello, aun dentro de un paisaje ampliamente transformado, resulta importante evitar la pérdida innecesaria de estos remanentes, conservar la conectividad existente y prevenir presiones adicionales sobre los recursos naturales, particularmente sobre el agua y la cobertura vegetal.

Problemáticas ambientales en la región ecológica

La Región Ecológica presenta como principal problemática ambiental la transformación del territorio derivada del predominio de actividades agropecuarias, particularmente de agricultura de temporal y de riego, que en conjunto representan aproximadamente el 99.18 % de la superficie analizada. Esta condición ha contribuido a la reducción y fragmentación de la vegetación natural, generando una matriz territorial predominantemente agrícola en la que los remanentes de vegetación constituyen elementos de importancia para el mantenimiento de las comunidades locales de flora y fauna.

A esta problemática se suma la expansión de asentamientos humanos y zonas habitacionales e industriales, que representa una presión adicional sobre el suelo, la cobertura vegetal y la conectividad del paisaje. Asimismo, el componente hídrico constituye un factor de especial sensibilidad debido a la condición deficitaria del acuífero Cuautitlán-Pachuca, cuya disponibilidad media anual negativa evidencia una presión significativa sobre el recurso subterráneo.

En términos ecológicos, estas presiones pueden favorecer la pérdida y aislamiento de hábitats, modificar la composición de las comunidades biológicas y generar condiciones que favorezcan la presencia y dominancia de especies tolerantes a ambientes transformados. Los resultados de los índices de diversidad obtenidos para los sitios 3 y 4 permiten establecer una línea base de la estructura de las comunidades de flora y fauna, que podrá ser utilizada para identificar cambios posteriores asociados con las actividades del proyecto.

En consecuencia, la problemática ambiental regional se caracteriza principalmente por la transformación del uso del suelo, fragmentación del hábitat, reducción de la vegetación natural, presión sobre el recurso hídrico y expansión urbana e industrial.

Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Uso de Suelo y Vegetación	Agricultura de temporal	41.852931 ha	100%
Áreas de importancia ambiental[10]	No se registraron áreas de importancia ambiental	-	-
Corrientes y cuerpos de agua	Dos corrientes de agua intermitentes	0.158623 ha	0.38%
Ecosistemas relevantes	No se registraron ecosistemas relevantes.	-	-
Otro (especificar)			

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

Existe la alternativa de mitigar los efectos adversos generados por el desarrollo del proyecto a través del uso de diversas técnicas, como la aplicación de un horario específico de trabajo, el mantenimiento continúo de la maquinaria y equipo utilizado, implementación de programas de contingencia, de seguridad ambiental en el trabajo, de sistemas de seguridad, además el proyecto trae beneficios muy significativos en el entorno local y regional en materia de medio ambiente y económico.

En el presente capitulo se identificarán los impactos puntuales para cada factor (suelo, aire, agua, procesos, flora, fauna, uso del territorio, etc.) que se generarán por el desarrollo del proyecto, los cuales serán negativos y positivos.

IV.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La evaluación de los impactos ambientales puede definirse como un procedimiento creado para identificar, predecir e interpretar los impactos ambientales que un proyecto o actividad producirá sobre los factores ambientales físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos, con el propósito de plantear alternativas que nos permitan corregir o mitigar dichos impactos.

Una vez determinadas las actividades de las etapas del proyecto o fuentes de cambio, se procede a determinar los componentes ambientales que potencialmente podrían ser afectados.

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/o procesos pueden ser afectados de manera significativa.

Existen numerosos tipos de métodos que han sido desarrollados y usados en el proceso de evaluación de impacto ambiental. Sin embargo, ningún tipo de método por sí solo puede satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto, por lo que, el tema clave está en seleccionar adecuadamente el método más apropiado para las necesidades específicas del proyecto.

Las metodologías no proporcionan respuestas a todas las preguntas sobre los impactos de un posible proyecto que conduzcan a un fin con solo seguir las indicaciones. Además, que deben seleccionarse a partir de una valoración apropiada producto de la experiencia profesional y con la aplicación continúa de juicio crítico sobre los insumos de datos y el análisis e interpretación de resultados.

No existe una metodología única y universal. Ello no impide desconocer la necesidad de disponer de metodologías aplicables a la diversidad de actividades a ser evaluadas, a la diversidad de medios y factores ambientales potencialmente afectados, y a la complejidad de las interacciones entre factores y el entorno.

Una vez definidas las actividades y los elementos ambientales que entrarán en interacción y que darán como resultado impactos ambientales, se hará uso de diferentes metodologías que permitirán identificar, describir y caracterizar los impactos identificados.

El proceso de selección de la metodología apropiada para la evaluación del proyecto en particular consideró la calidad y utilidad de la información que será obtenida después de la aplicación de la misma, así como para salvar los potenciales obstáculos para la obtención de la información necesaria para cuantificar los impactos del proyecto sobre los elementos del ambiente.

De acuerdo con las características que se tiene del proyecto, es necesario llevar a cabo la identificación y evaluación de los impactos mediante el empleo de más de una metodología, complementarias entre sí.

Teniendo en cuenta lo anterior, los métodos utilizados nos permiten llegar a la determinación de los impactos desde una perspectiva general a una específica, lo cual proporciona ideas claras de los distintos fenómenos y acontecimientos que afectarán el ambiente, estableciendo los sitios de ocurrencia y el entorno ambiental del lugar donde ocurrirá dicho impacto, de manera que facilite la posterior aplicación de las medidas de mitigación.

IV.2 Actividades relevantes

Con la finalidad de identificar y analizar los impactos ambientales que el Proyecto podría provocar sobre el medio ambiente, se listaron las actividades que se

desarrollarán como parte del Proyecto, destacando solamente aquellas que pudieran provocar impactos (Positivos o negativos), las cuales serían consideradas como componentes o factores de cambio.

Con la intención de brindar claridad sobre las interacciones que tendrá el Proyecto con los componentes y factores ambientales a evaluar, en la Tabla III.1, se presenta el listado de actividades del programa de trabajo para el desarrollo del Proyecto en todas las etapas, dado que es así como se desarrolla el presente capítulo.

Tabla IV.1 Etapas y actividades del proyecto.

Etapa	Actividades	
Preparación del Sitio	Despalme	
	Excavaciones	
	Preparación de terreno	
Construcción	Boulevard de acceso Tolcayuca – Villa De Tezontepec / Téllez	Terraplén con base hidráulica y asfáltica
		Capa de asfalto
		Banquetas, guarniciones y señalamiento.
	Entronque 1 Villa de Tezontepec	Subrasante
		Sub-base y base hidráulica
		Riego de impregnación y riego de liga
		carpeta asfáltica
		Obras de drenaje pluvial
		Banquetas, guarniciones y señalamiento
	Entronque 2 Zapotlán	Subrasante
		Sub-base y base hidráulica
		Riego de impregnación y riego de liga
		carpeta asfáltica
		Obras de drenaje pluvial
		Banquetas, guarniciones y señalamiento
	Distribuidor 1 villa de Tezontepec	Rampas de acceso
		Losas de transición
		Subestructura
		Superestructura
		Equipamiento complementario.
	Distribuidor 2 Zapotlán	Rampas de acceso
		Losas de transición
		Subestructura
		Superestructura
		Equipamiento complementario.
	Instalación de Alumbrado público.	
Operación y mantenimiento	Actividades de operación	
	Actividades de mantenimiento	

Es importante aclarar que por temas de presupuesto el proyecto se realizará en 2 etapas, la primera etapa constará en la construcción del Boulevard de acceso Tolcayuca – Villa De Tezontepec / Téllez del km 2+100 al 3+560 en un periodo de 7 meses; posteriormente conforme se acceda a recurso y se obtenga presupuesto se realizará la construcción de las demás obras correspondientes a la finalización del bulevar, entronques, distribuidores y la finalización del alumbrado público.

IV.3 Factores ambientales

Una vez determinadas las actividades de las etapas del proyecto o fuentes de cambio, se procede a determinar los factores ambientales que potencialmente podrían ser afectados, por lo que es de suma importancia conocer las características del escenario ambiental, para ello se consideran los siguientes indicadores de impacto:



a) Factores abióticos.

Tabla IV.2 Descripción de indicadores abióticos de impacto.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	INDICADOR
SUELO	Suelo	Calidad de su estado original, contenido de sustancias ajenas y alterantes de sus propiedades
	Material de construcción	Cantidad de material suministrado
	geomorfología	% de modificación respecto al total
AGUA	Superficial	Modificación de corrientes naturales
	Subterránea	Probabilidad de infiltración de sustancias ajenas
	Calidad	Contacto con agentes contaminantes
	Recarga	Cantidad en m3
ATMÓSFERA	Calidad (gases, partículas, etc.)	Concentración de partículas y GEI
	Clima (micro, macro)	Valores de temperatura
	Temperatura	Valores de temperatura y sensación térmica
PROCESOS	Erosión	Tasa de erosión

b) Factores bióticos.

Tabla IV.3 Descripción de indicadores bióticos de impacto.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	INDICADOR
FLORA	Árboles	Riqueza y cantidad
	Arbustos	Riqueza y cantidad
	Hierbas	Riqueza y cantidad
FAUNA	Aves	Riqueza y cantidad
	Animales terrestres	Riqueza y cantidad

c) Factores culturales

Tabla IV.4 Descripción de indicadores culturales de impacto.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	INDICADOR
USOS DEL TERRITORIO	Pastos	% de modificación respecto al área total
	Agricultura	% de modificación respecto al área total
	Zona residencial	% de modificación respecto al área total
ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Vistas panorámicas y paisajes	% de modificación respecto al área total
NIVEL CULTURAL	Salud y seguridad	Atención médica y prestaciones
	Empleo	Número de empleos
SERVICIO E INFRAESTRUCTURA	Estructuras	Impacto socioambiental
	Red de servicios	% de cobertura
	Disposición de residuos	Volumen de residuos generados

d) Otros.

Tabla IV.5 Descripción de otros indicadores de impacto.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	INDICADOR
OTROS	Ruido	Nivel de ruido

IV.4 Criterios y metodologías de evaluación

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa.

Según la clasificación de los métodos más usuales para la evaluación de impacto ambiental propuesta por Estevan Bolea (1984), la lista de chequeo y las matrices causa-efecto son consideradas como sistemas de red y gráficos.

La lista de chequeo es un método de identificación muy simple, utilizado en evaluaciones preliminares para detectar los impactos más importantes que pueden ocurrir durante la realización de algún proyecto, y consiste en una lista ordenada de factores ambientales que pueden ser potencialmente afectados por una acción humana, pueden adoptar la forma de una simple relación, o bien la de un cuestionario.

La lista de chequeo está basada en los 88 factores ambientales considerados por Leopold (et al, 1971), para la estructuración de lo que se conoce como Matriz de Leopold. El resultado de la lista de chequeo nos permitirá detectar aquellos factores ambientales de mayor riesgo y afectación.

Posteriormente se construirán las matrices de Leopold modificadas que excluyen los factores ambientales que no tienen relación con el proyecto.

La matriz de Leopold considera como características del escenario ambiental los factores ambientales citados:

- Características físicas y químicas.
- Condiciones Biológicas.
- Factores culturales.
- Otros.

Considerando el proyecto y las actividades durante la operación y mantenimiento, se modificó la matriz de Leopold seleccionando los factores ambientales aplicables, obtenidos de la lista de chequeo. Esta matriz causa – efecto en una primera

aproximación para la selección de las actividades y atributos preponderantes a considerar y el aporte elemental del significado de los impactos notorios.

La matriz causa – efecto dispone en los renglones los factores ambientales y los indicadores del escenario ambiental y en las columnas las actividades del proyecto. Así mismo se llenaron las celdas con los símbolos que califican los impactos en cuanto a su magnitud (alto, medio y bajo) y carácter (positivo o negativo).

Tabla IV.6 Simbología para la cualificación de impactos.

CARACTER	MAGNITUD		
POSITIVOS	1 = BAJO	2 = MEDIO	3 = ALTO
NEGATIVOS	-1 = BAJO	-2 = MEDIO	-3 = ALTO

Posteriormente mediante una ***matriz de cribado***, cada una de las actividades por etapa es evaluada en forma individual, en la cual las columnas presentan los indicadores relacionados con dicha actividad y en las filas se presentan todos los criterios ambientales de evaluación: *temporalidad, extensión, frecuencia de ocurrencia, capacidad de mitigación, reversibilidad e intensidad.* Los criterios de valoración de impacto ambiental considerados para la evaluación son los siguientes:

Tabla IV.7 Criterios de valoración de impacto ambiental

CRITERIOS DE VALORACIÓN	
TEMPORALIDAD	
T	Temporal
P	Permanente
EXTENSIÓN	
P	Puntual
L	Local
R	Regional
FRECUENCIA DE OCURRENCIA	
U	Único
In	Intermitente
Mo	Momentáneo
CAPACIDAD DE MITIGACIÓN	
M	Mitigable
NM	No mitigable

CRITERIOS DE VALORACIÓN	
REVERSIBILIDAD	
I	Irreversible
R	Reversible
INTENSIDAD	
MS	Muy significativo
S	Significativo
PS	Poco significativo

Temporalidad. Periodo de duración del impacto, puede ser: temporal o permanente.

Tabla IV.8 Especificación de temporalidad.

TEMPORALIDAD		
Temporal	**T**	Cuando es reversible por el propio sistema en un plazo corto de (cinco años) o mediano plazo (< 15 años).
Permanente	**P**	Cuando su efecto durará más de 15 años.

Extensión. Área de impacto, puede ser puntual, local y regional.

Tabla IV.9 Tipos de ámbito de acuerdo al impacto.

EXTENSIÓN		
Puntual	**P**	Cuando su efecto no abarca más allá de los límites del proyecto o actividad
Local	**L**	Cuando el efecto ocasionado abarque un radio de afectación hasta 1000 m.
Regional	**R**	Cuando el efecto del proyecto tenga un radio de afectación por encima de 1000 m.

Frecuencia de ocurrencia. Periodo de ocurrencia del impacto, puede ser: único, intermitente, momentáneo y continuo.

Tabla IV.10 Tipos de frecuencia de ocurrencia.

OCURRENCIA		
Único	**U**	Cuando su ocurrencia es una sola vez por un periodo de 20 años.
Intermitente	**In**	Cuando ocurre varias veces en un periodo de un mes a cinco años.
Momentáneo	**Mo**	Cuando ocurre por un tiempo determinado o durante la realización del proyecto.

Mitigación. La mitigabilidad o recuperación supone que el daño puede eliminarse por acción humana. Puede ser mitigable y no mitigable.

Tabla IV.11Capacidad de recuperación.

MITIGACIÓN		
Mitigable	**M**	Cuando al realizarse acciones preventivas o correctivas, el efecto en el sistema es menor al esperado.
No Mitigable	**NM**	Cuando no es posible realizar actividades que disminuyen o eliminen los impactos.

Reversibilidad. La reversibilidad consiste en que el sistema, en forma natural y al cesar la acción de cambio, sea capaz de eliminar el efecto, puede ser reversible o irreversible.

Tabla IV.12 Tipos de acciones al cambio.

REVERSIBILIDAD		
Reversible	**R**	Puede retornar a su estado natural al sistema
Irreversible	**I**	No puede retornar a su estado original al sistema

Intensidad. Grado de deterioro o beneficio de los indicadores ambientales. Pueden ser considerados como: poco significativos, significativos y muy significativos.

Tabla IV.13 Tipos de intensidad.

INTENSIDAD		
Poco significativo	**PS**	Los impactos al ambiente y las poblaciones no alteran las funciones normales de ningún sistema ambiental de manera que tenga consecuencias visibles o permanentes.
Significativo	**S**	Los impactos al ambiente y poblaciones pueden ser temporales (durante el tiempo que duren las actividades involucradas en el proyecto) local, si sólo abarca el área del proyecto y es reversible; es decir, que se pueden recuperar las condiciones iniciales en el área en un periodo de tiempo menor a un año.
Muy significativo	**MS**	Los impactos al ambiente y las poblaciones son permanentes o mayores de un año, el efecto es local o regional; es decir, pudiera abarcar el área del proyecto, la región fisiográfica o cuenca, además, es irreversible (no es posible recuperar las condiciones iniciales prevalecientes.)

IV.5 Identificación de los impactos a la Región Ecológica.

Se seleccionaron como metodologías de evaluación e identificación de impactos ambientales la lista de chequeo y las matrices de Leopold modificadas ya que estas metodologías nos permiten medir cualitativa y cuantitativamente los impactos ambientales ocasionados sobre los indicadores ambientales durante las etapas del proyecto Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez., logrando identificar el origen de los impactos, lo que permitirá prevenir y/o mitigar los impactos negativos.

Para realizar la evaluación de los impactos ambientales inicialmente se construyó una lista de chequeo en la cual se consideraron los factores ambientales que pueden estar siendo potencialmente afectados por las acciones o fuentes de cambio de las 3 etapas que considera el presente proyecto para su evaluación; Preparación de sitio, construcción y operación y mantenimiento. Los factores ambientales se subdividen en componentes ambientales que a continuación se presentan en la Lista de Chequeo y cuya interacción se señala con una “X”.

Tabla IV.14 Lista de chequeo.

COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES	ETAPAS DEL PROYECTO		
	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUIMICAS			
A.1. SUELO			
a. Recursos minerales		X	
b. Material de construcción		X	X
c. Suelos	X	X	
d. Geomorfología			
A.2. AGUA			
a. Superficiales	X	X	
b. Subterráneas		X	
c. Calidad	X	X	
A.3. ATMÓSFERA			
a. Calidad (gases, partículas)	X	X	X
b. Temperatura	X	X	
A.4. PROCESOS			
a. Erosión	X	X	
B. FACTORES BIOTICOS			
B.1. FLORA			
a. Árboles	X		
b. Arbustos	X		
c. Hierbas	X		X
B.2. FAUNA			
a. Aves	X		
b. Animales terrestres, incluso reptiles	X		X
C. FACTORES CULTURALES			
C.1. USOS DEL TERRITORIO			
a. Pastos	X	X	
b. Agricultura	X	X	
c. Zona Industrial			X
C.2. ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO			
a. Vistas panorámicas y paisajes	X	X	X

COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES	ETAPAS DEL PROYECTO		
	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
C.3. NIVEL CULTURAL			
a. Modelos Culturales (estilos de vida)			X
b. Empleo	X	X	X
C.4. SERVICIO E INFRAESTRUCTURA			
a. Red de transporte	X	X	X
b. Red de servicios			X
c. Disposición de residuos	X	X	X
D. OTROS			
a. Ruido	X	X	X

Una vez evaluada la Lista de Chequeo se determina que los factores ambientales de interés que podrían verse afectados por la realización del proyecto son:

Tabla IV.15 Lista de factores y componentes ambientales aplicables al SA.

FACTORES AMBIENTALES		COMPONENTES AMBIENTALES
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	**SUELO**	Recursos minerales Material de construcción Suelos
	AGUA	Superficiales subterráneas Calidad
	ATMÓSFERA	Calidad Temperatura
	PROCESOS	Erosión
FACTORES BIOTICOS	**FLORA**	Árboles Arbustos Hierbas
	FAUNA	Aves Animales terrestres, incluso reptiles
FACTORES CULTURALES	**USOS DEL TERRITORIO**	Pastos Agricultura Zona industrial
	ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Vistas panorámicas y paisajes

FACTORES AMBIENTALES		COMPONENTES AMBIENTALES
	NIVEL CULTURAL	Modelos Culturales (estilos de vida) Empleo
	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	Red de transporte Red de servicios Disposición de residuos
OTROS		Ruido

Con la identificación de los factores ambientales que serán impactados se analizan los posibles impactos y se construyen las matrices de Leopold modificadas, para las siguientes etapas del proyecto.

Preparación de sitio.

Tabla IV.16 Impactos ambientales derivados de las actividades de preparación de sitio.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	CLAVE	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO
Suelo	Suelo	Sue1	Calidad de su estado original, contenido de sustancias ajenas y alterantes de sus propiedades	Despalme, excavaciones y preparación del terreno	Perdida de suelo y contaminación. Disminución de área permeable.
		Sue2	Fertilidad	Excavaciones y preparación del terreno	Disminución en fertilidad
Agua	Superficiales	Agu1	Modificación de corrientes naturales	Excavaciones y preparación del terreno	Contaminación de agua. Generación de aguas residuales del servicio sanitario para trabajadores.
	Calidad.	Agu2	Contacto con agentes contaminantes	Despalme, excavaciones y preparación del terreno	Contaminación del recurso. Generación de aguas residuales por parte de los trabajadores.
Atmosfera	Calidad (gases, partículas)	Atm1	Concentración de partículas y GEI	Excavaciones y preparación del terreno	Generación de emisiones contaminantes a la atmósfera (partículas

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	CLAVE	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO
					y gases de combustión), por la operación de equipo, maquinaria y vehículos.
	Temperatura	Atm2	Valores de temperatura y sensación térmica	Despalme y preparación del terreno	Aumento de temperatura por perdida de cobertura vegetal.
Procesos	Erosión	Ero1	Tasa de erosión	Despalme y excavación	Perdida de suelo y aumento de erosión.
Flora	Arboles	Flo1	Riqueza y cantidad	Despalme y preparación del terreno	Pérdida de vegetación
	Arbustos	Flo2	Riqueza y cantidad	Despalme y preparación del terreno	Pérdida de vegetación
	Hierbas	Flo3	Riqueza y cantidad	Despalme y preparación del terreno	Pérdida de vegetación
Fauna	Aves	Fau1	Riqueza y cantidad	Despalme, excavaciones y preparación del terreno	Desplazamiento de fauna
	Animales terrestres	Fau2	Riqueza y cantidad	Despalme, excavaciones y preparación del terreno	Desplazamiento de fauna
Usos del territorio	Pastos	Ut1	% de modificación respecto al área total	Despalme, excavaciones y preparación del terreno	Disminución de área de pastos y agricultura.
	Agricultura	Ut2	% de modificación respecto al área total	Despalme, excavaciones y preparación del terreno	Disminución de área permeable.
Estéticos y de interés humano	Vistas panorámicas y paisajes	Est1	% de modificación respecto al área total	Despalme	Disminución y perturbación de vistas panorámicas.
Nivel cultural	Empleo	Nc1	Número de empleos	Despalme, excavaciones	Generación de empleo.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	CLAVE	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO
				y preparación del terreno	
Servicios e infraestructura	Red de transporte	SeI2	Cantidad de maquinaría	Despalme, excavaciones y preparación del terreno	Congestiones en vialidades de acceso
	Disposición de residuos	SeI2	Volumen de residuos generados	Despalme, excavaciones y preparación del terreno	Generación de residuos.
Otros	Ruido	Ru1	Nivel de ruido	Desmonte y limpieza	Generación de ruido.

A continuación, se puede observar la matriz de causa-efecto para la etapa de Preparación de sitio, donde se clasificaron con los criterios que se refirieron anteriormente.

Tabla IV.17 Matriz de causa-efecto de la etapa de preparación de sitio.

FACTORES AMBIENTALES		COMPONENTES AMBIENTALES	Preparación de sitio			TOTAL, POR COMPONENTE AMBIENTAL		TOTAL, POR FACTOR AMBIENTAL	
			Despalme	Excavaciones	Preparación del terreno	+	-	+	-
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	**SUELO**	Recursos minerales	0	0	0	0	0	**0**	**5**
		Material de construcción	0	0	0	0	0		
		Suelos	-2	-2	-1	0	5		
	AGUA	Superficiales	-1	-1	-1	0	3	**0**	**6**
		Subterráneas	0	0	0	0	0		
		Calidad	-1	-1	-1	0	3		
	ATMÓSFERA	Calidad (gases, partículas)	-1	-2	-2	0	5	**0**	**8**
		Temperatura	-1	-1	-1	0	3		
	Procesos	Erosión	-1	-1	-1	0	3	**0**	**3**
CONDICIONES	**Flora**	Arboles	-1	0	0	0	1	**0**	**4**
		Arbustos	-1	0	0	0	1		
		Hierbas	-2	0	0	0	2		

FACTORES AMBIENTALES		COMPONENTES AMBIENTALES	Preparación de sitio			TOTAL, POR COMPONENTE AMBIENTAL		TOTAL, POR FACTOR AMBIENTAL	
			Despalme	Excavaciones	Preparación del terreno	+	-	+	-
	FAUNA	Aves	-1	-1	-1	0	3	0	4
		Animales terrestres	-1	0	0	0	1		
FACTORES CULTURALES	Usos del territorio	Pastos	-2	0	0	0	2	0	3
		Agricultura	-1	0	0	0	1		
		Zona industrial	0	0	0	0	0		
	ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Vistas panorámicas y paisajes	-1	-1	-1	0	3	0	3
	NIVEL CULTURAL	Modelos Culturales (estilos de vida)	0	0	0	0	0	6	0
		Empleo	+2	+2	+2	6	0		
	SERVICIOS E INFRAESTRUC - TURA	Red de transporte	-1	-1	-1	0	3	0	7
		Red de servicios	0	0	0	0	0		
		Disposición de residuos	-1	-2	-1	0	4		
	OTROS	Ruido	-1	-2	-2	0	5	0	5
TOTAL, POR ACTIVIDAD		+	2	2	2	6	0	6	0
		-	20	15	13	0	48	0	48

(+) = IMPACTOS POSITIVOS (-) = IMPACTOS NEGATIVOS
ESCALA DE PONDERACIÓN:
POSITIVOS 1 = BAJO 2 = MODERADO 3 = ALTO
NEGATIVOS -1 = BAJO -2 = MODERADO -3 = ALTO

En los resultados de la matriz de causa – efecto de la etapa de preparación de sitio se puede observar que, hay un valor de 54 impactos generados, dentro de los cuales se tiene que 48 son impactos negativos; de los cuales se clasifican 18 como significativas y 30 como poco significativos; como positivos se determinaron 6 impactos en donde corresponden a significativos, los cuales corresponden a los rubros de nivel cultural - empleo. Entre los factores ambientales negativos poco significativos se encuentran: procesos, flora, usos del territorio, estéticos y de interés humano; dentro de los impactos negativos significativos: suelo, agua, atmosfera, fauna, servicios e infraestructura y otros (ruido).

Una vez identificados los impactos ambientales en la etapa de preparación de sitio, se realiza su evaluación mediante una **Matriz de Cribado** en la cual las columnas presentan los indicadores relacionados con dicha actividad y en las filas se presentan todos los criterios ambientales de evaluación: carácter, intensidad, temporalidad, ocurrencia, reversibilidad, mitigación y extensión.

Etapa de preparación de sitio.

Tabla IV.18 Actividad despalme.

Despalme											
IMPACTO	**SU**	**AG**	**AT**	**PR**	**FL**	**FA**	**UT**	**ES**	**NC**	**SE**	**RU**
CARÁCTER	-	-	-	-	-	-	-	-	**+**	-	-
INTENSIDAD	S	PS	PS	PS	PS	PS	S	PS	**S**	PS	PS
TIEMPO	P	T	T	P	P	T	P	P	**T**	T	T
OCURRENCIA	In	In	In	In	In	In	In	U	**Mo**	In	In
REVERSIBILIDAD	R	R	R	R	R	R	R	I		R	R
MITIGACIÓN	M	M	M	M	M	M	M	NM		M	M
EXTENSIÓN	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L

CARÁCTER:
- = Negativo
+ = Positivo

INTENSIDAD:
MS = Muy significativo
S = Significativo
PS = Poco significativo

TIEMPO:
T = Temporal
P = Permanente

OCURRENCIA:
U = Único
In = Intermitente
Mo = Momentáneo

REVERSIBILIDAD:
R = Reversible
I = Irreversible

MITIGACIÓN:
M = Mitigable
NM = No mitigable

EXTENSIÓN:
P=Puntual
L = Local
R = Regional

Tabla IV.19 Excavaciones

Excavaciones											
IMPACTO	**SU**	**AG**	**AT**	**PR**	**FL**	**FA**	**UT**	**ES**	**NC**	**SE**	**RU**
CARÁCTER	-	-	-	-	-	-	-	-	**+**	-	-
INTENSIDAD	S	PS	S	PS	PS	PS	S	PS	**S**	S	S
TIEMPO	P	T	T	P	P	T	P	P	**T**	T	T
OCURRENCIA	In	In	In	In	In	In	In	U	**Mo**	In	In
REVERSIBILIDAD	R	R	R	R	R	R	R	I		R	R
MITIGACIÓN	M	M	M	M	M	M	M	NM		M	M
EXTENSIÓN	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L

CARÁCTER:
- = Negativo
+ = Positivo

INTENSIDAD:
MS = Muy significativo
S = Significativo

TIEMPO:
T = Temporal
P = Permanente

OCURRENCIA:
U = Único
In = Intermitente

PS = Poco significativo

Mo = Momentáneo

REVERSIBILIDAD:
R = Reversible
I = Irreversible

MITIGACIÓN:
M = Mitigable
NM = No mitigable

EXTENSIÓN:
P=Puntual
L = Local
R = Regional

Tabla IV.20 Preparación de terreno

Preparación de terreno											
IMPACTO	**SU**	**AG**	**AT**	**PR**	**FL**	**FA**	**UT**	**ES**	**NC**	**SE**	**RU**
CARÁCTER	-	-	-	-	-	-	-	-	**+**	-	-
INTENSIDAD	PS	PS	S	PS	PS	PS	S	PS	**S**	PS	S
TIEMPO	P	T	T	P	P	T	P	P	**T**	T	T
OCURRENCIA	In	In	In	In	In	In	In	U	**Mo**	In	In
REVERSIBILIDAD	R	R	R	R	R	R	R	I		R	R
MITIGACIÓN	M	M	M	M	M	M	M	NM		M	M
EXTENSIÓN	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L

CARÁCTER:
- = Negativo
+ = Positivo

INTENSIDAD:
MS = Muy significativo
S = Significativo
PS = Poco significativo

TIEMPO:
T = Temporal
P = Permanente

OCURRENCIA:
U = Único
In = Intermitente
Mo = Momentáneo

REVERSIBILIDAD:
R = Reversible
I = Irreversible

MITIGACIÓN:
M = Mitigable
NM = No mitigable

EXTENSIÓN:
P=Puntual
L = Local
R = Regional

Impactos negativos

La etapa de preparación de sitio presenta impactos negativos sobre el agua, Procesos, Flora, fauna, usos del territorio, estéticos y de interés humano, servicios e infraestructura y ruido, sin embargo, se consideran en su mayoría poco significativos ya que son de una extensión puntual, temporal, intermitente, reversibles y mitigables.

El impacto sobre el suelo, atmósfera usos del territorio y ruido, se consideran, negativos y significativos, respecto a las actividades de despalme, excavaciones y preparación del terreno, puesto que, al disminuir la cobertura vegetal, la temperatura aumentará en área del proyecto, teniendo un impacto permanente, sin embargo, se considera mitigable y de una extensión local.

En cuestión de los impactos generados sobre la flora y fauna, estos se consideran negativos, y poco significativos ya que la extensión es puntual además de que el área se encuentra sometida a una presión antrópica derivado de la cercanía con la

con otra obra que se están desarrollando correspondientes al tren AIFA-Pachuca, lo que afecta de manera directa el hábitat natural de las especies obligándolas a desplazarse a zonas más seguras.

En cuanto a la vistas panorámicas y paisajes las colindancias del proyecto ya se encuentran alteradas por actividades antrópicas, por lo que el impacto se considera como poco significativo.

Se generarán residuos no peligrosos durante las actividades de la etapa de preparación de sitio, que serán materia vegetal por el desmonte el cual se evaluará para compostaje, plásticos, cartón, madera, así como la basura generada por los trabajadores; los cuales se retirarán y enviarán a un sitio autorizado. La generación y manejo de dichos residuos puede ocasionar impactos ambientales negativos derivados de una inadecuada disposición final, sin embargo, estos impactos pueden ser mitigados mediante la implementación de medidas de control en su manejo interno y disposición final, por lo tanto, este impacto es considerado como significativo, temporal, intermitente, mitigable de extensión local debido a que su disposición final se llevará a cabo en los lugares ex profesos y autorizados.

Impactos positivos

Durante la etapa de preparación de sitio se requerirá de mano de obra calificada y no calificada, esto dependerá de las labores requeridas, se contratará personal que viva en las localidades de los municipios circundantes. Este impacto positivo y es significativo ya que se trata de empleos temporales, pero de gran impacto para los habitantes. Con base en lo anterior esta etapa traerá beneficios económicos considerables por el tiempo que duren las obras.

Etapa de Construcción.

En esta etapa se considera las actividades para la construcción del Boulevard de acceso Tolcayuca – Villa De Tezontepec / Téllez, Entronque 1 Villa de Tezontepec, Entronque 2 Zapotlán, Distribuidor 1 villa de Tezontepec, Distribuidor 2 Zapotlán.

La evaluación de los impactos ambientales se realizará sobre las fuentes de cambio o acciones de la etapa de construcción establecidas anteriormente.

Tabla IV.21 Impactos ambientales derivados de las actividades de Construcción.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	CLAVE	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO
Suelo	Recursos minerales	Sue1	Cantidad de material suministrado	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Demanda de recursos para construcción.
	Material de construcción	Sue2	Cantidad de material suministrado	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Demanda de recursos para construcción.
	Suelos	Sue3	% de cambio	Cortes, rutas de acceso, operación de maquinaria y equipo, procesos constructivos.	Cambios permanentes en la estructura del suelo.
		Sue4	% de cambio	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Compactación de suelo
Agua	Superficiales	Agu1	Modificación de corrientes naturales	Procesos constructivos Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Obstrucción parcial del flujo
	Subterráneas	Agu2	% de superficies de construcción	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Perdida de infiltración.
	Calidad	Agu3	Contacto con agentes contaminantes	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Contacto con materiales de construcción
Atmosfera	Calidad	Atm1	Concentración de partículas y GEI	Uso de maquinaria en Boulevard de	Generación de emisiones contaminantes

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	CLAVE	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO
				acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	a la atmósfera (partículas y gases de combustión), por la operación de equipo, maquinaria y vehículos.
	Temperatura	Atm2	Valores de temperatura y sensación térmica	Procesos constructivos Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Aumento de temperatura por construcción
Procesos	Erosión	Ero1	% de cambio en cobertura	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Perdida permanente de superficie de suelo y área permeable.
Usos del territorio	Pastos	Pas1	% de cambio en cobertura	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Perdida de superficie
	Agricultura	Agr1	% de cambio en cobertura	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Disminución de superficie
Estéticos y de interés humano	Vistas panorámicas y paisajes	Est1	% de modificación al área total	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2, instalación de alumbrado	Disminución y perturbación de vistas panorámicas.
Nivel cultural	Modelos Culturales (estilos de vida)	Nc1	Número de servicios	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Seguridad en construcción

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	CLAVE	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO
	Empleo	Nc2	Número de empleos	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Generación de empleo.
Servicios e infraestructura	Red de transporte	Sei1	% de cobertura	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Desarrollo de infraestructura
	Red de servicios	Sei2	% de cobertura	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Mejora en servicios de comunicación
	Disposición de residuos	Sei2	Volumen de residuos generados	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Generación de residuos
Otros	Ruido	Rui1	Nivel de ruido	Boulevard de acceso, Entronques 1 y 2, Distribuidor 1 y 2	Generación de ruido.

Una vez identificados los impactos generados por el proyecto, se tiene la siguiente evaluación mediante la matriz de causa – efecto, la cual se realizará por etapas del proyecto: Construcción.

Tabla IV.22 Matriz de Causa-efecto para la etapa de construcción.

FACTORES AMBIENTALES		COMPONENTES AMBIENTALES	Construcción						TOTAL, POR COMPONENTE AMBIENTAL		TOTAL, POR FACTOR AMBIENTAL	
			Boulevard de acceso	Entronque 1 Villa de Tezontepec	Entronque 2 Zapotlán	Distribuidor 1 villa de Tezontepec	Distribuidor 2 Zapotlán	Alumbrado público	+	-	+	-
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	SUELO	Recursos minerales	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0	11	0	33
		Material de construcción	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0	11		
		Suelos	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0	11		
	AGUA	Superficiales	-2	-1	-1	-2	-2	0	0	8	0	20
		Subterráneas	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	6		
		Calidad	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	6		
	ATMÓSFERA	Calidad (gases, partículas)	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0	11	0	16
		Temperatura	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	5		
	PROCESOS	Erosión	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0	11	0	11
CONDICIONES BIOLÓGICAS	Flora	Arboles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Arbustos	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Hierbas	0	0	0	0	0	0	0	0		
	FAUNA	Aves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Animales terrestres	0	0	0	0	0	0	0	0		
FACTORES CULTURALES	Usos del territorio	Pastos	-2	-1	-1	-1	-1	-1	0	7	0	16
		Agricultura	-2	-1	-1	-2	-2	-1	0	9		
		Zona industrial	0	0	0	0	0	0	0	0		
	ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Vistas panorámicas y paisajes	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	6	0	6
	NIVEL CULTURAL	Modelos Culturales (estilos de vida)	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
		Empleo	+2	+2	+2	+2	+2	+2	12	0		
	SERVICIOS E INFRAESTRUC - TURA	Red de transporte	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	6	0	17
		Red de servicios	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Disposición de residuos	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0	11		
	OTROS	Ruido	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0	11	0	11
TOTAL, POR ACTIVIDAD		+	2	2	2	2	2	2	12	0	12	0
		-	25	22	22	24	24	13	0	130	0	130

En los resultados de la matriz de causa – efecto de la etapa de Construcción se puede observar que, hay 142 impactos generados, dentro de los cuales 130 son impactos negativos; los cuales se clasifican 82 como significativo y 48 como poco significativos; como positivos se determinaron 12 impactos en donde todos corresponden a significativos, los cuales corresponden a los rubros de nivel cultural - empleo. Entre los factores ambientales negativos poco significativos se encuentran: procesos, estéticos y de interés humano; dentro de los impactos negativos significativos para los factores ambientales se encuentran: suelo, agua, atmosfera, procesos, usos del territorio, servicios e infraestructura y otros (ruido).

Una vez identificados los impactos ambientales en la etapa de construcción, se realiza su evaluación mediante una Matriz de Cribado en la cual las columnas presentan los indicadores relacionados con dicha actividad y en las filas se presentan todos los criterios ambientales de evaluación: carácter, intensidad, temporalidad, ocurrencia, reversibilidad, mitigación y extensión.

Tabla IV.23 Boulevard de acceso Tolcayuca – Villa De Tezontepec / Téllez

Boulevard de acceso Tolcayuca – Villa De Tezontepec / Téllez											
IMPACTO	**SU**	**AG**	**AT**	**PR**	**FL**	**FA**	**UT**	**ES**	**NC**	**SE**	**RU**
CARÁCTER	-	-	-	-	/	/	-	-	**+**	-	-
INTENSIDAD	S	S	S	S	/	/	S	PS	**S**	S	S
TIEMPO	P	T	P	P	/	/	P	P	**T**	T	T
OCURRENCIA	In	In	In	In	/	/	In	U	**Mo**	In	In
REVERSIBILIDAD	IR	R	R	IR	/	/	R	I		R	R
MITIGACIÓN	NM	M	M	NM	/	/	M	NM		M	M
EXTENSIÓN	L	L	L	L	/	/	R	L	L	R	L

CARÁCTER:
- = Negativo
+ = Positivo

INTENSIDAD:
MS = Muy significativo
S = Significativo
PS = Poco significativo

TIEMPO:
T = Temporal
P = Permanente

OCURRENCIA:
U = Único
In = Intermitente
Mo = Momentáneo

REVERSIBILIDAD:
R = Reversible
I = Irreversible

MITIGACIÓN:
M = Mitigable
NM = No mitigable

EXTENSIÓN:
P=Puntual
L = Local
R = Regional

Tabla IV.24 Entronque 1 Villa de Tezontepec.

Entronque 1 Villa de Tezontepec											
IMPACTO	**SU**	**AG**	**AT**	**PR**	**FL**	**FA**	**UT**	**ES**	**NC**	**SE**	**RU**
CARÁCTER	-	-	-	-	/	/	-	-	**+**	-	-
INTENSIDAD	S	PS	S	S	/	/	PS	PS	**S**	S	S
TIEMPO	P	T	P	P	/	/	P	P	**T**	T	T
OCURRENCIA	In	In	In	In	/	/	In	U	**Mo**	In	In
REVERSIBILIDAD	IR	R	R	IR	/	/	R	I		R	R
MITIGACIÓN	NM	M	M	NM	/	/	M	NM		M	M
EXTENSIÓN	L	L	L	L	/	/	R	L	L	R	L

CARÁCTER:
- = Negativo
+ = Positivo

INTENSIDAD:
MS = Muy significativo
S = Significativo
PS = Poco significativo

TIEMPO:
T = Temporal
P = Permanente

OCURRENCIA:
U = Único
In = Intermitente
Mo = Momentáneo

REVERSIBILIDAD:
R = Reversible
I = Irreversible

MITIGACIÓN:
M = Mitigable
NM = No mitigable

EXTENSIÓN:
P=Puntual
L = Local
R = Regional

Tabla IV.25 Entronque 2 Zapotlán

Entronque 2 Zapotlán											
IMPACTO	**SU**	**AG**	**AT**	**PR**	**FL**	**FA**	**UT**	**ES**	**NC**	**SE**	**RU**
CARÁCTER	-	-	-	-	/	/	-	-	**+**	-	-
INTENSIDAD	S	PS	S	S	/	/	PS	PS	**S**	S	S
TIEMPO	P	T	P	P	/	/	P	P	**T**	T	T
OCURRENCIA	In	In	In	In	/	/	In	U	**Mo**	In	In
REVERSIBILIDAD	IR	R	R	IR	/	/	R	I		R	R
MITIGACIÓN	NM	M	M	NM	/	/	M	NM		M	M
EXTENSIÓN	L	L	L	L	/	/	R	L	L	R	L

CARÁCTER:
- = Negativo
+ = Positivo

INTENSIDAD:
MS = Muy significativo
S = Significativo
PS = Poco significativo

TIEMPO:
T = Temporal
P = Permanente

OCURRENCIA:
U = Único
In = Intermitente
Mo = Momentáneo

REVERSIBILIDAD:
R = Reversible
I = Irreversible

MITIGACIÓN:
M = Mitigable
NM = No mitigable

EXTENSIÓN:
P=Puntual
L = Local
R = Regional

Tabla IV.26 Distribuidor 1 villa de Tezontepec

Distribuidor 1 villa de Tezontepec											
IMPACTO	**SU**	**AG**	**AT**	**PR**	**FL**	**FA**	**UT**	**ES**	**NC**	**SE**	**RU**
CARÁCTER	-	-	-	-	/	/	-	-	**+**	-	-
INTENSIDAD	S	S	S	S	/	/	S	PS	**S**	S	S
TIEMPO	P	T	P	P	/	/	P	P	**T**	T	T
OCURRENCIA	In	In	In	In	/	/	In	U	**Mo**	In	In
REVERSIBILIDAD	IR	R	R	IR	/	/	R	I		R	R
MITIGACIÓN	NM	M	M	NM	/	/	M	NM		M	M
EXTENSIÓN	L	L	L	L	/	/	R	L	L	R	L

CARÁCTER:
- = Negativo
+ = Positivo

INTENSIDAD:
MS = Muy significativo
S = Significativo
PS = Poco significativo

TIEMPO:
T = Temporal
P = Permanente

OCURRENCIA:
U = Único
In = Intermitente
Mo = Momentáneo

REVERSIBILIDAD:
R = Reversible
I = Irreversible

MITIGACIÓN:
M = Mitigable
NM = No mitigable

EXTENSIÓN:
P=Puntual
L = Local
R = Regional

Tabla IV.27 Distribuidor 2 Zapotlán

Distribuidor 2 Zapotlán											
IMPACTO	**SU**	**AG**	**AT**	**PR**	**FL**	**FA**	**UT**	**ES**	**NC**	**SE**	**RU**
CARÁCTER	-	-	-	-	/	/	-	-	**+**	-	-
INTENSIDAD	S	S	S	S	/	/	S	PS	**S**	S	S
TIEMPO	P	T	P	P	/	/	P	P	**T**	T	T
OCURRENCIA	In	In	In	In	/	/	In	U	**Mo**	In	In
REVERSIBILIDAD	IR	R	R	IR	/	/	R	I		R	R
MITIGACIÓN	NM	M	M	NM	/	/	M	NM		M	M
EXTENSIÓN	L	L	L	L	/	/	R	L	L	R	L

CARÁCTER:
- = Negativo
+ = Positivo

INTENSIDAD:
MS = Muy significativo
S = Significativo
PS = Poco significativo

TIEMPO:
T = Temporal
P = Permanente

OCURRENCIA:
U = Único
In = Intermitente
Mo = Momentáneo

REVERSIBILIDAD:
R = Reversible
I = Irreversible

MITIGACIÓN:
M = Mitigable
NM = No mitigable

EXTENSIÓN:
P=Puntual
L = Local
R = Regional

Tabla IV.28 Instalación de Alumbrado público.

Instalación de Alumbrado público.											
IMPACTO	**SU**	**AG**	**AT**	**PR**	**FL**	**FA**	**UT**	**ES**	**NC**	**SE**	**RU**
CARÁCTER	-	-	-	-	/	/	-	-	**+**	-	-
INTENSIDAD	PS	PS	PS	PS	/	/	PS	PS	**S**	PS	PS
TIEMPO	P	T	P	P	/	/	P	P	**T**	T	T
OCURRENCIA	In	In	In	In	/	/	In	U	**Mo**	In	In
REVERSIBILIDAD	IR	R	R	IR	/	/	R	I		R	R
MITIGACIÓN	NM	M	M	NM	/	/	M	M		M	M
EXTENSIÓN	L	L	L	L	/	/	R	L	L	R	L

CARÁCTER:
- = Negativo
+ = Positivo

INTENSIDAD:
MS = Muy significativo
S = Significativo
PS = Poco significativo

TIEMPO:
T = Temporal
P = Permanente

OCURRENCIA:
U = Único
In = Intermitente
Mo = Momentáneo

REVERSIBILIDAD:
R = Reversible
I = Irreversible

MITIGACIÓN:
M = Mitigable
NM = No mitigable

EXTENSIÓN:
P=Puntual
L = Local
R = Regional

Impactos negativos

Durante la etapa de construcción se presentan los impactos negativos más significativos, ya que es aquí donde se cambia la estructura del suelo de manera definitiva y permanente, así como la generación de emisiones GEI y de partículas, por ser la etapa en donde se involucra más maquinaria y movimientos de materiales de construcción, razón por la cual el suelo, agua, atmosfera, procesos, usos del territorio, servicios e infraestructura y ruido sufren de impactos significativos, sin embargo, son de carácter local y pueden ser mitigados, a excepción del suelo, ya que se cambia su estructura natural.

El impacto sobre la atmósfera y agua se consideran, negativos y significativos, respecto a la actividad de construcción, puesto que se incrementan las emisiones por el uso intensivo de maquinaria, y las cantidades utilizadas de agua, tanto para riego como para la construcción del bulevar y las diferentes estructuras, teniendo un impacto intermitente y temporal y se considera mitigable y de una extensión local.

En cuanto a la vistas panorámicas y paisajes las colindancias del proyecto ya se encuentran alteradas por actividades antrópicas, por lo que el impacto se considera como poco significativo y no mitigable.

Se generarán residuos sólidos urbano y de manejo especial durante las actividades de la etapa de construcción, que serán producto de los materiales de construcción; los cuales se retirarán y enviarán a un sitio autorizado. La generación y manejo de dichos residuos puede ocasionar impactos ambientales negativos derivados de una inadecuada disposición final, sin embargo, estos impactos pueden ser mitigados mediante la implementación de medidas de control en su manejo interno y disposición final, por lo tanto, este impacto es considerado como significativo, temporal, intermitente, mitigable de extensión local debido a que su disposición final se llevará a cabo en los lugares ex profesos y autorizados.

Impactos positivos

Durante la etapa de construcción se requerirá de mano de obra calificada y no calificada, esto dependerá de las labores requeridas, se contratará personal que viva en las localidades circundantes, así también se mejora la estructura y la red de servicios. Este impacto positivo es significativo ya que se trata de empleos temporales. Con base en lo anterior esta etapa traerá beneficios económicos considerables por el tiempo que duren las obras.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La evaluación de los impactos ambientales se realizará sobre las fuentes de cambio o acciones de la etapa de operación y mantenimiento establecidas anteriormente:

- Operación del proyecto
- Mantenimiento de instalaciones

Posteriormente se determinaron los impactos ambientales que dichas actividades ocasionarán en la etapa operación y mantenimiento.

Tabla IV.29 Impactos ambientales derivados de las actividades de operación y mantenimiento.

FACTOR AMBIENTAL	Componente ambiental	Clave	ACTIVIDAD	IMPACTO
Atmosfera	Calidad (gases, partículas, etc.)	Atm1	Operación y mantenimiento	Generación de emisiones contaminantes a la atmósfera por

FACTOR AMBIENTAL	Componente ambiental	Clave	ACTIVIDAD	IMPACTO
				el paso de vehículos.
Suelo	Material de construcción	Sue1	mantenimiento	Uso de recursos pétreos para mantenimiento de infraestructura.
Flora	Hierbas	Flo1	Operación y mantenimiento	Poda de hierbas
Fauna	Animales terrestres	Fau1	Operación y mantenimiento	Ahuyentamiento de fauna.
Usos del territorio	Zona industrial	Ut1	Operación y mantenimiento	Impulso a desarrollo económico y proyectos estratégicos del Estado.
Estéticos y de interés humano	Vistas panorámicas y paisajes	Eih1	Operación y mantenimiento	Disminución y perturbación de vistas panorámicas.
Nivel cultural	Modelos Culturales (estilos de vida)	Nc1	Operación y mantenimiento	Conectividad vial y desarrollo económico.
	Empleo	Nc2		Generación de empleo
Servicios e infraestructura	Red de transporte	Sei1	Operación y mantenimiento	Incremento en actividades económicas en el área.
	Red de servicios	Sei2	Operación	Demanda de servicios
	Disposición de residuos	Sei3	Operación y mantenimiento	Incremento en la generación de residuos.
Otros	Ruido	Ru1	Operación y mantenimiento	Generación de ruido.

Una vez identificados los impactos generados por el proyecto, se tiene la siguiente evaluación mediante la matriz de causa – efecto, la cual se realizará por etapas del proyecto: Operación y mantenimiento.

Tabla IV.30 Matriz de Causa- efecto de la etapa de operación y mantenimiento.

FACTORES AMBIENTALES		COMPONENTES AMBIENTALES	Operación y mantenimiento		TOTAL, POR COMPONENTE AMBIENTAL		TOTAL, POR FACTOR AMBIENTAL	
			Operación proyecto	Mantenimiento proyecto	+	-	+	-
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	SUELO	Recursos minerales	0	0	0	0	**0**	**1**
		Material de construcción	0	-1	0	1		
		Suelos	0	0	0	0		
	AGUA	Superficiales	0	0	0	0	**0**	**0**
		Subterráneas	0	0	0	0		
		Calidad	0	0	0	0		
	ATMÓSFERA	Calidad (gases, partículas)	-1	-1	0	2	**0**	**2**
		Temperatura	0	0	0	0		
	PROCESOS	Erosión	0	0	0	0	**0**	**0**
CONDICIONES BIOLÓGICAS	Flora	Arboles	0	0	0	0	**0**	**1**
		Arbustos	0	0	0	0		
		Hierbas	0	-1	0	1		
	FAUNA	Aves	0	0	0	0	**0**	**2**
		Animales terrestres	-1	-1	0	2		
FACTORES CULTURALES	Usos del territorio	Pastos	0	0	0	0	**5**	**0**
		Agricultura	0	0	0	0		
		Zona Industrial	+3	+2	5	0		
	ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Vistas panorámicas y paisajes	-1	-1	0	2	**0**	**2**
	NIVEL CULTURAL	Modelos Culturales (estilos de vida)	+2	+2	4	0	**6**	**0**
		Empleo	+1	+1	2	0		
	SERVICIOS E INFRAESTRUC - TURA	Red de transporte	+2	-1	2	1	**4**	**3**
		Red de servicios	+2	-1	2	1		
		Disposición de residuos	0	-1	0	1		
	OTROS	Ruido	-1	-1	0	2	**0**	**2**
TOTAL, POR ACTIVIDAD		+	**10**	**5**	**15**	**0**	**15**	**0**
		-	**4**	**9**	**0**	**13**	**0**	**13**

En los resultados de la matriz de causa – efecto de la etapa de operación y mantenimiento se puede observar que, hay 28 impactos generados, dentro de los cuales 13 son impactos negativos; los cuales se clasifican como poco significativos; como positivos se determinaron 15 impactos en donde 3 corresponde a muy significativo en usos de territorio, 10 corresponden a significativos en Nivel cultura y servicios e infraestructura y 2 a poco significativos, los cuales corresponden a los rubros de nivel cultural - empleo. Entre los factores ambientales negativos poco significativos se encuentran: suelo, atmosfera, Flora, fauna, estéticos y de interés humano y ruido. Esto es debido a que en esta etapa ya se realizaron la mayoría de las afectaciones a los factores y componentes ambientales, por lo que son más los impactos positivos por la operación del proyecto, ya que se conectará y desarrollará una zona estratégica para el estado de Hidalgo lo que contribuirá el desarrollo económico de la región.

Una vez identificados los impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento, se realiza su evaluación mediante una Matriz de Cribado en la cual las columnas presentan los indicadores relacionados con dicha actividad y en las filas se presentan todos los criterios ambientales de evaluación: carácter, intensidad, temporalidad, ocurrencia, reversibilidad, mitigación y extensión.

Tabla IV.31 Actividad de operación del proyecto.

Operación del proyecto											
IMPACTO	**SU**	**AG**	**AT**	**PR**	**FL**	**FA**	**UT**	**ES**	**NC**	**SE**	**RU**
CARÁCTER	-	/	-	/	-	-	**+**	**+**	**+**	-	-
INTENSIDAD	PS	/	PS	/	PS	PS	**MS**	**PS**	**S**	PS	PS
TIEMPO	P	/	P	/	T	T	**T**	**T**	**T**	T	T
OCURRENCIA	In	/	In	/	In	In	**Mo**	**Mo**	**Mo**	In	In
REVERSIBILIDAD	R	/	R	/	R	R				R	R
MITIGACIÓN	M	/	M	/	M	M				M	M
EXTENSIÓN	L	/	L	/	L	L	R	**L**	**R**	L	L

CARÁCTER:
- = Negativo
+ = Positivo

INTENSIDAD:
MS = Muy significativo
S = Significativo
PS = Poco significativo

TIEMPO:
T = Temporal
P = Permanente

OCURRENCIA:
U = Único
In = Intermitente
Mo = Momentáneo

REVERSIBILIDAD:
R = Reversible
I = Irreversible

MITIGACIÓN:
M = Mitigable
NM = No mitigable

EXTENSIÓN:
P=Puntual
L = Local
R = Regional

Tabla IV.32 Actividad de mantenimiento del proyecto.

Mantenimiento del proyecto											
IMPACTO	**SU**	**AG**	**AT**	**PR**	**FL**	**FA**	**UT**	**ES**	**NC**	**SE**	**RU**
CARÁCTER	-	/	-	/	-	-	+	+	+	-	-
INTENSIDAD	PS	/	PS	/	PS	PS	**S**	**PS**	**S**	PS	PS
TIEMPO	P	/	P	/	T	T	**T**	**T**	**T**	T	T
OCURRENCIA	In	/	In	/	In	In	**Mo**	**Mo**	**Mo**	In	In
REVERSIBILIDAD	R	/	R	/	R	R				R	R
MITIGACIÓN	M	/	M	/	M	M				M	M
EXTENSIÓN	L	/	L	/	L	L	**L**	**L**	**L**	L	L

CARÁCTER:
- = Negativo
+ = Positivo

INTENSIDAD:
MS = Muy significativo
S = Significativo
PS = Poco significativo

TIEMPO:
T = Temporal
P = Permanente

OCURRENCIA:
U = Único
In = Intermitente
Mo = Momentáneo

REVERSIBILIDAD:
R = Reversible
I = Irreversible

MITIGACIÓN:
M = Mitigable
NM = No mitigable

EXTENSIÓN:
P=Puntual
L = Local
R = Regional

De acuerdo con las tablas anteriores, se puede observar que la etapa de operación y mantenimiento equilibra los impacto negativos y positivos, por un lado, mejora la infraestructura y conecta a varios municipios y propicia el desarrollo económico al conectar zonas estratégicas de desarrollo del estado de Hidalgo además de mejorar la comunicación entre los municipios involucrados, y por otro lado, se demandan más servicios y se generan emisiones a la atmosfera por el paso constante de automóviles, sin embargo estos impactos negativos se consideran poco significativos y locales en contraste con los positivos que se consideran muy significativos y regionales.

En lo que respecta a la afectación de flora y fauna por las actividades del proyecto, este impacto se considera como poco significativo, temporal, intermitentes, reversibles y mitigables.

En lo que respecta a la generación de ruido por las actividades del proyecto, este impacto se considera como significativo, temporal, intermitentes, reversibles y mitigables.

Los impactos positivos se reflejan en los factores ambientales, usos del territorio, estéticos y de interés humano y nivel cultural, y se consideran permanentes y de una extensión Local y regional.

IV.6 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto

Tabla IV.33 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto

Obras/actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto
Actividades del industrial	Atmosfera	Emisiones de GEI y partículas	Acumulativo, permanente, regional, moderada, directo
Construcción AIFA-Pachuca	Atmosfera	Emisiones de GEI y partículas	Acumulativo, permanente, regional, moderada, directo
	Suelo	Perdida de suelo	Residual, permanente, regional, moderada, directo
	Flora y fauna	Barrera ecológica	Significativo, permanente, regional, moderado. directo
Vías de comunicación	Atmosfera	Emisiones de GEI y partículas	Acumulativo, permanente, regional, moderada, directo

IV.7 Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

A continuación, se exponen las medidas recomendadas para mitigar los impactos ambientales negativos generales del proyecto, teniendo en cuenta las acciones o actividades impactantes que producen o generan efectos sobre los medios natural y antrópico.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto ambiental se define a las medidas de prevención y mitigación como; “El conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, que tiene por objetivo evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de obra o actividad”.

Una vez que se han identificado las actividades del proyecto en las etapas preparación de sitio, construcción y operación y mantenimiento que puedan causar impactos, se procederá a determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales.

En el presente capitulo se describirán las medidas de prevención, mitigación y compensación, las cuales serán presentadas por cada actividad, de acuerdo a los impactos ambientales señalados en el capítulo V.

IV.7.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

El desarrollo del proyecto “Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez.” comprende actividades que modifican las condiciones naturales del entorno hacia un nuevo estado, dichas modificaciones pueden ser positivas o negativas e inciden sobre las características físico-químicas, condiciones bióticas y factores culturales de la RE delimitada.

El conocer las modificaciones que tendrán lugar durante la realización de un proyecto permite determinar la magnitud, duración y extensión de las mismas y, por tanto, se hace a la vez posible proponer medidas que permitan atenuar los efectos producidos por las actividades relacionadas al proyecto sobre el medio natural y socioeconómico.

Considerando lo anterior, la información proporcionada en este estudio con respecto al medio físico y biótico e identificación y evaluación de los impactos ambientales permite obtener la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos y residuales, para diseñar las medidas de prevención, mitigación y compensación de estos impactos ambientales.

Para este estudio, se identificaron medidas preventivas, de mitigación y de compensación, que deberán llevarse a cabo para garantizar que el costo ambiental durante la ejecución del proyecto “Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez.” sea el menor posible en el entorno inmediato y en la RE.

La importancia de las medidas en el área del proyecto se origina de las distintas consideraciones ambientales y económicas realizadas mediante las inspecciones en campo y la información recabada de diversas fuentes escritas. De manera adicional, la inclusión de las medidas preventivas permite disminuir los efectos de los impactos ambientales al inicio de la obra.

Otras acciones para prevenir impactos se aplican mediante las medidas de mitigación, y compensación, las cuales disminuirán los impactos significativos por tipo de actividad. Estas medidas de mitigación serán específicas para las acciones relacionadas con las diversas etapas del proyecto.

La aplicación de las medidas de mitigación debe ser técnicamente viables y su ejecución debe ser supervisada, para minimizar el efecto al ambiente por otras que en su momento no fueron identificadas o que en el proceso del proyecto fueron surgiendo, además de cumplir con la legislación vigente.

IV.7.2 Medidas preventivas y/o de mitigación.

- Medidas preventivas: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental). La aplicación de estas medidas evitará la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.
- Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberán disminuir la intensidad y la extensión del impacto ambiental

Una vez evaluados los impactos ambientales se elaboraron las siguientes tablas con las medidas de prevención y/o mitigación por etapa del proyecto.

Medidas para la etapa de preparación del sitio

Tabla IV.34 Medidas de mitigación para la etapa de preparación de sitio.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO
SUELO	Modificación de características del suelo	✓ Evitar la quema de la vegetación que será removida. ✓ Evitar fogatas. ✓ La reparación o el mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizarán en

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO
		talleres establecidos fuera del área del proyecto; ante algún imprevisto, previo a cualquier reparación se deberá colocar aserrín o cualquier otro material absorbente capaz de recoger las sustancias que llegaran a derramarse y se manipularan de acuerdo con la legislación que se tiene vigente. ✓ Se debe de restringir la circulación de maquinaria y vehículos fuera del ancho del predio en estudio, ya que se produciría un impacto de naturaleza negativa sobre estos sitios y conservar la estructura vegetal de la RE. ✓ Evitar, en la medida en lo posible, la remoción innecesaria de tierra.
AGUA	Deterioro en la calidad de agua subterránea y superficial.	✓ Queda estrictamente prohibida la defecación al aire libre, por lo que se deberá instalar un sanitario portátil por cada 10 trabajadores o en lugares ubicados estratégicamente conforme a las condiciones específicas de la obra. Éstos deberán ser supervisarlos constantemente para su adecuado uso, limpieza y mantenimiento. ✓ Implementar actividades de plantación con especies nativas en las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión. ✓ No dejar residuos de construcción (RME). ✓ Garantizar el manejo adecuado de RSU mediante contenedores identificados para su posterior disposición final en lugares autorizados.
ATMOSFERA	Deterioro en la calidad del aire	✓ Evitar la quema de la vegetación que será despalmada. ✓ Tener especial cuidado en el manejo del material seco, ya que su acumulación puede contribuir o facilitar un incendio forestal. ✓ Riegos con aguas tratadas para disminuir la generación de polvos en cada frente de trabajo.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO
		✓ Uso de lonas en los camiones durante el transporte de materiales. ✓ Mantenimiento preventivo de la diferente maquinaria y equipo que opere a través de motores de combustión interna. ✓ Proveer a los trabajadores del equipo necesario para su protección personal, dependiendo de las labores que desempeñen. ✓ Los materiales susceptibles de ser dispersados por el aire se mantendrán húmedos o cubiertos con algún material que evite su dispersión. ✓ La constructora deberá exhibir la factura o constancia del laboratorio en que fue realizada la última afinación de todo el equipo a emplearse en la construcción, no debiendo ser el período mayor al especificado por el fabricante para este tipo de servicios.
PROCESOS	Incremento de riesgo a procesos erosivos	✓ Evitar en medida de lo posible, la remoción innecesaria de tierra, y la que sea extraída se deberá depositar en sitios establecidos para tal fin o reutilizarla en otras actividades constructivas dentro de la obra. ✓ Programar, dentro de lo posible, las actividades de despalme, en época de estiaje, para evitar la erosión hídrica, en los terrenos que se esté trabajando. ✓ Reutilización del material de despalme para actividades posteriores. ✓ Tener especial cuidado en el manejo del material seco, ya que su acumulación puede contribuir o facilitar un incendio forestal.
FLORA	Remoción de arbustos, hierbas y pastos.	✓ Se realizará un Programa de reubicación de flora en el área del proyecto. ✓ Bajo ninguna circunstancia se utilizará fuego, ni productos químicos (herbicidas), para realizar el despalme en las diversas áreas del predio para el desarrollo del proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO
		✓ Los trabajos de limpieza del predio deberán hacerse manualmente, utilizando herramientas menores ✓ Reutilización del material de despalme para actividades posteriores. ✓ Queda prohibido desmontar vegetación fuera de los límites del área del proyecto en estudio. ✓ Determinar si los desechos vegetales producto de las actividades de despalme pueden ser utilizados en composteo. De ser factible se implementará un Programa de Composteo. ✓ Evitar las fogatas.
FAUNA	Perturbación y desplazamiento de la fauna.	✓ Llevar a cabo un programa de rescate y reubicación de fauna. ✓ Se recomienda que 30 minutos antes de empezar a desmontar el sitio, una persona deberá de pasar primero por el lugar haciendo ruido con un silbato para que los animales se espanten y puedan escapar antes de empezar a desmontar y/o despalmar. ✓ Realizar el despalme de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna. ✓ Los responsables del proyecto deben capacitar a sus trabajadores para respetar la flora silvestre. ✓ Se recomienda que las actividades de despalme deban quedar sujetas a realizarse estrictamente en un horario diurno, ya que la fauna silvestre presenta mayor actividad durante las noches. ✓ No se practicará la cacería, captura y comercialización con especies silvestres que se lleguen a encontrar durante la preparación del sitio. Tampoco se ahuyentará a la fauna terrestre que se encuentre cerca, por medio de persecución y de ser posible efectuar captura y liberación de vertebrados en sitios adecuados, principalmente de animales que presentan desplazamientos cortos o lentos.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO
		✓ Colocar señalizaciones apropiadas para que los usuarios y trabajadores eviten el maltrato a los animales de la zona. ✓ Capacitar a los trabajadores para evitar el deterioro del entorno al realizar las actividades constructivas.
ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Cambio a la estructura y composición del paisaje.	✓ Delimitación del área de trabajo con listones, cercas o alambrados. ✓ Colocar letreros de señalamiento de restricción del paso y de las características del proyecto. ✓ Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo. ✓ El polígono donde se realicen los trabajos deberá estar delimitado en su colindancia, utilizando medios de señalización, de tal manera que asegure la identificación del área.
SERVICIOS E INFRAESTRUC-TURA	Incremento de residuos no peligrosos	✓ Se deberán de recolectar los desechos sólidos de los contenedores con una periodicidad máxima de 3 días, disponiéndolos en el lugar ex profeso y autorizado por el municipio. ✓ La reparación o el mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizarán en talleres establecidos fuera del área del proyecto; ante algún imprevisto, previo a cualquier reparación se deberá colocar aserrín o cualquier otro material absorbente capaz de recoger las sustancias que llegaran a derramarse y se manipularan de acuerdo con la legislación que se tiene vigente. ✓ Colocación de tambos con tapa para la recolección de los desechos sólidos que generen los trabajadores. ✓ Acumulación de desechos orgánicos en sitios deteriorados y/o por construir.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO
	Disposición de residuos	✓ Los productos de la limpieza del sitio se dispondrán en el lugar autorizado por la autoridad correspondiente. ✓ Realizar actividades de recolección y clasificación de desechos sólidos, así como instalar botes y/o contenedores para el almacenamiento temporal residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al relleno sanitario autorizado más cercano. ✓ Promover el reciclaje de residuos sólidos urbanos (basura) generados por los trabajadores involucrados en la obra. Aquellos que no puedan ser reciclados, deben ser separados. ✓ Disposición de estos materiales en el relleno sanitario o en el sitio que se acuerde en su momento, con las autoridades municipales.
RUIDO	Generación de ruido	✓ Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con la NOM-SEMARNAT-080-1994. ✓ El personal que trabaje en las actividades constructivas deberá contar con equipo de protección para las vías respiratorias, así como protectores de ruido. ✓ La maquinaria empleada en la obra deberá de recibir afinación y mantenimiento, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado.

Medidas para la etapa de construcción.

Tabla IV.35 Medidas para la etapa de construcción.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
SUELO	Modificación de características del suelo	✓ Se debe de restringir la circulación de maquinaria y vehículos fuera del área del proyecto, ya que se produciría un impacto de naturaleza negativa sobre estos sitios y conservar la estructura vegetal de la RE del proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
		✓ Evitar, en la medida en lo posible, la remoción innecesaria de tierra. ✓ Al finalizar las actividades se desmantelarán las instalaciones temporales, evitando asentamientos irregulares permanentes. ✓ Aprovechamiento de la capa orgánica del suelo, para espacios abiertos. ✓ Colocación de contenedores con tapa para la recolección de los desechos sólidos que generen los trabajadores. ✓ Acumulación de desechos orgánicos en sitios deteriorados y/o por construir. ✓ Disposición de estos materiales en el sitio que se acuerde en su momento, con las autoridades municipales. ✓ Limpieza al finalizar los trabajos, para recoger los desechos de obra que pudiera haber quedado disperso. ✓ Los bancos de donde se obtengan los materiales pétreos deberán de estar autorizados por la autoridad competente y ubicarse próximos a la zona del proyecto. ✓ La reparación o el mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizarán en talleres establecidos fuera del área del proyecto; ante algún imprevisto, previo a cualquier reparación se deberá colocar aserrín o cualquier otro material absorbente capaz de recoger las sustancias que llegaran a derramarse y se manipularan de acuerdo con la legislación que se tiene vigente. ✓
AGUA	Generación de agua residual	✓ Queda estrictamente prohibida la defecación al aire libre, por lo que se deberá instalar un sanitario portátil por cada 10 trabajadores o en lugares ubicados estratégicamente conforme a las condiciones específicas de la obra.
	Modificación del drenaje superficial.	✓ Humedecer la superficie a nivelar para evitar que partículas suspendidas (polvo) azolven cuerpos de agua y escorrentías obstruyendo su fluidez natural.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
		✓ Evitar el derrame de materiales o sustancias durante los trabajos, ya que pueden ocurrir derrames de sustancias que afecten directamente a los cauces superficiales provocando contaminación del agua. ✓ No dejar residuos de construcción (RME) en el paso del cauce. ✓ Garantizar el manejo adecuado de RSU mediante contenedores identificados para su posterior disposición final en lugares autorizados.
ATMOSFERA	Deterioro en la calidad del aire	✓ Tener especial cuidado en el manejo del material seco, ya que su acumulación puede contribuir o facilitar un incendio forestal. ✓ Riegos con aguas tratadas para disminuir la generación de polvos en cada frente de trabajo. ✓ El transporte de materiales de construcción y/o residuos de construcción deberá realizarse en camiones de volteo en los cuales el material no sobrepase las paredes del platón y cubrirlo con una lona, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la pérdida por caída de material. ✓ Durante las actividades de las etapas de construcción deberá verificar que la maquinaria y vehículos automotores que sean utilizados durante la construcción del proyecto cuenten con su verificación vehicular vigente, y con programas de mantenimiento periódico. ✓ Los materiales susceptibles de ser dispersados por el aire se mantendrán húmedos o cubiertos con algún material que evite su dispersión. ✓ En las diferentes etapas de proyecto queda estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de material o residuo sólido o líquido a cielo abierto. ✓ Proveer a los trabajadores del equipo necesario para su protección personal, dependiendo de las labores que desempeñen.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
FAUNA	Perturbación y desplazamiento de la fauna.	✓ Se recomienda que 30 minutos antes de empezar a desmontar el sitio, una persona deberá de pasar primero por el lugar haciendo ruido con un silbato para que los animales se espanten y puedan escapar antes de empezar a desmontar y/o despalmar. ✓ Realizar la limpieza de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna. ✓ Colocar el material a utilizar en zonas desprovistas de vegetación. ✓ Procurar no arrollar la flora y fauna con los vehículos de transporte presentes en la zona del proyecto. ✓ Se capacitará a los trabajadores en cada una de sus etapas con el propósito de que, mediante pláticas de inducción, se informe y se evite la perturbación y/o captura de la fauna que pudiera llegar a encontrarse en la obra o en los terrenos colindantes.
USOS DEL TERRITORIO	Explotación de banco de material.	✓ Los bancos de donde se obtengan los materiales pétreos deberán de estar autorizados por la autoridad competente y ubicarse próximos a la zona del proyecto.
ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Cambio a la estructura y composición del paisaje.	✓ Delimitación del área de trabajo con listones, cercas o alambrados. ✓ Colocar letreros de señalamiento de restricción del paso y de las características del proyecto.
NIVEL CULTURAL	Generación de empleo	✓ Promover el empleo durante la construcción del proyecto. ✓ Proveer a los trabajadores del equipo necesario para su protección personal, dependiendo de las labores que desempeñen. ✓ Colocar letreros de señalamiento de restricción del paso y de las características del proyecto. ✓ Durante la etapa de construcción se deberá contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
		✓ Se deberá capacitar a los trabajadores sobre las acciones que se deben de llevar a cabo en caso de presentarse un accidente o siniestro.
SERVICIOS E INFRAESTRUC-TURA	Incremento de residuos no peligrosos	✓ Se deberán de recolectar los desechos sólidos de los contenedores con una periodicidad máxima de 3 días, disponiéndolos en el lugar ex profeso y autorizado por el municipio. ✓ Evitar el derrame de materiales o sustancias durante los trabajos, ya que pueden ocurrir derrames de sustancias que afecten directamente a los cauces superficiales provocando contaminación del agua. ✓ Se colocarán tambos con tapa para la recolección de los desechos sólidos que generen los trabajadores
	Disposición de residuos	✓ La recolección de residuos en contenedores será cada tercer día, disponiéndolos en un lugar ex profeso y autorizado por el municipio. ✓ Los productos de la limpieza del sitio y los desechos generados por los trabajos de construcción se dispondrán en el lugar autorizado por la autoridad correspondiente. ✓ La disposición de los sobrantes de material pétreo y otros materiales constructivos, deberá recogerse y en camiones de volteo retornarse a los lugares autorizados, para su reciclado o disposición definitiva. ✓ Definir los lugares donde será depositado el material no empleado. La disposición de material residual deberá contar con previa autorización correspondiente y en los lugares ex profesos. ✓ Los residuos no peligrosos generados durante las actividades de construcción deberán ser manejados como lo establece la normatividad ambiental correspondiente y deberán ser enviados a disposición final a través de empresas autorizadas por las autoridades competentes., para su reciclado o disposición definitiva.
RUIDO	Generación de ruido	✓ La empresa contratista deberá proporcionar a sus trabajadores equipo de protección

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
		personal auditivo para aquellas actividades en las que se genere ruido por la operación de equipo y maquinaria. ✓ Los vehículos empleados durante la etapa constructiva del proyecto deberán de recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado; esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible.

Medidas para la etapa de operación y mantenimiento

Tabla IV.36 Medidas para la etapa de operación y mantenimiento.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
FAUNA	Perturbación de la fauna.	✓ Equipar el área del proyecto con señales que indiquen el cruce de ganado o la presencia de fauna silvestre, para prevenir riesgos de atropellamientos. ✓ Dar adecuado mantenimiento a las obras de drenaje con las que cuenta el proyecto.
SERVICIOS E INFRAESTRUC-TURA	Disposición de residuos	✓ Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos en las áreas aledañas al tramo, así como la instalación de depósitos de basura a lo largo del camino. ✓ Durante la operación del camino, realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en las áreas adyacentes al nuevo tramo carretero.
SUELO	Contaminación al suelo	✓ Los residuos no peligrosos generados durante el mantenimiento y conservación del camino deberán ser manejados como lo establece la normatividad ambiental correspondiente y deberán ser enviados a disposición final a través de empresas autorizadas por las autoridades competentes. ✓ Llevar a cabo actividades de limpieza a las obras de drenaje menores, antes de que empiecen las épocas de lluvia.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
SERVICIOS E INFRAESTRUC-TURA	Disposición de residuos	✓ Los residuos no peligrosos generados durante el mantenimiento y conservación del proyecto deberán ser manejados como lo establece la normatividad ambiental correspondiente y deberán ser enviados a disposición final a través de empresas autorizadas por las autoridades competentes.

IV.8 Resumen del análisis de los impactos ambientales

Tabla IV.37Resumen de impactos por la etapa de preparación del sitio.

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
Despalme, excavaciones y preparación de terreno	Suelo	Su 1	Poco Significativo	Temporal	Local	Moderada	Negativo
		Su 2	Poco Significativo	Temporal	Local	Moderada	Negativo
	Agua	Agu 1	Poco Significativo	Temporal	Local	Moderada	Negativo
		Agu 2	Poco Significativo	Temporal	Local	Moderada	Negativo
	Atmósfera	Atm 1	Acumulativo	Temporal	Local	Mínima	Negativo
		Atm 2	Significativo	Permanente	Local	Moderada	Negativo
	Procesos	Ero 1	Poco Significativo	Permanente	Local	Moderada	Negativo
	Flora	Fl 1	Poco significativo	Permanente	Local	Baja	Negativo
		Fl 2	Poco significativo	Permanente	Local	Baja	Negativo
		Fl 3	Poco significativo	Permanente	Local	Baja	Negativo
	Fauna	Fau 1	Poco significativo	Permanente	Local	Baja	Negativo
		Fau 2	Muy Poco significativo	Permanente	Local	Baja	Negativo
	Usos del Territorio	UTe 1	significativo	Permanente	Local	Moderada	Negativo

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
	Usos del Territorio	UTe 1	significativo	Permanente	Local	Moderada	Negativo
	Estéticos y de interés humano	Est 1	Poco significativo	Permanente	Local	Moderada	Negativo
	Nivel cultural	Nicu 1	Significativo	Temporal	Local	Moderada	Positivo
	Servicios e infraestructura	SeIn 1	Significativo	Temporal	Local	Moderada	Negativo
		Seln 2	Significativo	Temporal	Local	Moderada	Negativo
	Otros	Rui 1	Residual	Temporal	Local	Mínima	Negativo

Tabla IV.38 Resumen de impactos para la etapa de construcción.

OBRAS Y/O ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	RELACIÓN DEL IMPACTO				
			TIPO	DURACIÓN	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	EFECTO
Boulevard de acceso, Entronque 1 y 2, distribuidor 1 y 2	Suelo	Su 1	Residual	Permanente	Local	Moderada	Negativo
		Su 2	Residual	Permanente	Local	Moderada	Negativo
		Su 3	significativo	Permanente	Local	Moderada	Negativo
		Su 4	significativo	Permanente	Local	Moderada	Negativo
	Agua	Agu 1	significativo	Temporal	Local	Mínima	Negativo
		Agu 2	significativo	permanente	Local	Moderada	Negativo
		Aqu 3	significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo
	Atmósfera	Atm 1	Acumulativo	Temporal	Local	Moderada	Negativo
		Atm 1	significativo	Temporal	Local	Moderada	Negativo
	Procesos	Ero 1	Significativo	Permanente	Local	Alta	Negativo
	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
	Usos del Territorio	Ute 1	significativo	Permanente	Local	Moderado	Negativo
	Usos del Territorio	Ute 1	significativo	Permanente	Local	Moderado	Negativo
	Estéticos y de interés humano	Est 1	Poco significativo	Permanente	Local	Mínima	Negativo
	Nivel cultural	Nicu 1	Significativo	Temporal	Regional	Moderada	Positivo
		Nicu 2	Significativo	Temporal	Regional	Moderada	Positivo
	Servicios e infraestructura	SeIn 1	Significativo	Temporal	Regional	Moderada	Negativo
		Seln 2	Significativo	Temporal	Regional	Mínima	Negativo

OBRAS Y/O ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	RELACIÓN DEL IMPACTO				
			TIPO	DURACIÓN	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	EFECTO
		SeIn3	Significativo	Temporal	Regional	Moderada	Negativo
	Otros	Rui 1	Residual	Temporal	Local	Mínima	Negativo

Tabla IV.39 Resumen de impactos para la etapa de operación y mantenimiento.

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
Operación y mantenimiento	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
	Atmósfera	Atm 1	Acumulativo	Permanente	Local	Mínima	Negativo
	Flora	Flo1	Poco significativo	Temporal			
	Fauna	Fau1	Poco significativo	Temporal			
	Usos del Territorio	UTe 1	Poco significativo	Permanente	Local	Mínima	Negativo
	Nivel cultural	Nicu 1	Significativo	Temporal	Regional	Moderada	Positivo
		Nicu 2	Significativo	Temporal	Regional	Moderada	Positivo
	Servicios e infraestructura	SeIn 1	significativo	Temporal	Regional	Mínima	Negativo
		Seln 2	significativo	Temporal	Regional	Mínima	Negativo
		Seln 3	significativo	Temporal	Regional	Mínima	Negativo
	Otros	Rui 1	Residual	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo

Impactos residuales.

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación es factible que un impacto ambiental que puede alterar el funcionamiento de cierto componente o proceso ecosistémico dentro de la RE reduzca su significancia. Sin embargo, pueden llegar a existir impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas y que son denominados residuales. Asimismo, el REIA en su Artículo 3°, fracción X, describe un impacto residual como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente de un proyecto sobre el ambiente. Para el caso del Proyecto, la identificación de los impactos residuales se llevó a cabo en función del atributo de Tiempo, definido como Extensión en el tiempo del efecto generado por determinada acción o actividad del Proyecto, y adquiere valores entre Temporal (T) y Permanente (P), donde los impactos residuales serían aquellos que adquieren el valor de **P**, correspondientes a los que persisten durante toda la vida útil del Proyecto. De conformidad con la matriz de valoración se identificaron los siguientes

Tabla IV.40 Impactos residuales.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR	IMPACTO RESIDUAL	DURACIÓN.
Suelo	Calidad	Cambios en la estructura del suelo	Permanente.
Atmósfera	Calidad atmosférica	Cambios en los patrones climáticos y aumento de las temperaturas por emisión de gases de efecto invernadero.	
Ruido	Nivel de decibeles	Generación de ruido por el paso constante de vehículos.	

Impactos acumulativos

En la evaluación del impacto ambiental es requisito el identificar, evaluar y describir los impactos acumulativos, es por ello por lo que, se dedica la presente sección a su análisis. Es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el Proyecto interactúa.

El análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de la “línea base o cero” originada por efectos aditivos. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del Proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el RE, es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un

efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el Proyecto interactúa.

Como se mencionó con anterioridad, considerando que las matrices de interacción y las listas de chequeo tienen como limitante principal la identificación y evaluación de impactos acumulativos, se debe destacar que éstos impactos fueron identificados por el juicio de expertos y la interpretación geográfica e incorporados como atributo a valorar para cada impacto en la matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, tomando en cuenta la caracterización del RE, de lo cual se identificaron los siguientes impactos acumulativos negativos, que fueron evaluados en la matriz de Evaluación de Impactos Ambientales y que serán retomados para su análisis dentro de la descripción de impactos presentada a continuación:

Tabla IV.41 Impactos acumulativos del proyecto.

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	IMPACTO
Atmósfera	Calidad atmosférica	Generación de emisiones contaminantes a la atmósfera (partículas y gases de combustión), por la operación de equipo, maquinaria y vehículos que serán usados durante la preparación del sitio, construcción, operación mantenimiento del proyecto.
	Calidad atmosférica	Cambios en los patrones climáticos y aumento de las temperaturas por emisión de gases de efecto invernadero.
	Valores de temperatura	Aumento local de la temperatura del aire y de la superficie.
	Valores de temperatura y sensación térmica.	Elevación de la sensación térmica.
Usos del territorio	Zona industrial	Aumento de zonas industriales.

IV.9 Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos.

Se estableció un área de influencia de 200 m alrededor del área del proyecto, considerando el alcance potencial de los principales factores asociados con las

actividades constructivas, particularmente la dispersión de partículas suspendidas, generación de ruido, tránsito de vehículos y maquinaria y perturbación temporal de la fauna. Esta distancia se considera un criterio precautorio, ya que la intensidad de estos efectos disminuye progresivamente conforme aumenta la distancia respecto de la fuente y depende de factores como las condiciones meteorológicas, topografía, características del terreno y tipo de maquinaria empleada.

Diversos estudios realizados en sitios de construcción han documentado que las concentraciones de partículas disminuyen notablemente durante los primeros cientos de metros. Yan et al. (2020) reportaron una influencia aproximada de 100 m para partículas suspendidas totales (TSP) y de 50–100 m para PM_{10}, mientras que Shi et al. (2016) observaron una reducción importante de PM_{10} entre los 100 y 200 m. Asimismo, se ha documentado la dispersión de polvo fugitivo procedente de obras hasta aproximadamente 210 m (Tian et al., 2008).

En cuanto al ruido, las actividades de construcción generan emisiones acústicas cuya intensidad disminuye conforme aumenta la distancia respecto de la fuente. Los niveles típicos reportados para actividades constructivas disminuyen de aproximadamente 80–84 dB(A) a 15 m, a 65–71 dB(A) a 100 m y 58–62 dB(A) a 200 m, alcanzando valores de aproximadamente 48–53 dB(A) a 400 m (RWDI, 2018). Con base en estos valores, a 200 m el nivel sonoro estimado se encuentra por debajo de los 68 dB(A) establecidos para horario diurno (06:00–22:00 h) y 65 dB(A) para horario nocturno (22:00–06:00 h) en zonas industriales y comerciales, conforme a la modificación de 2013 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

Por lo anterior, los 200 m se consideran una distancia ambientalmente precautoria y técnicamente razonable para incorporar tanto el entorno inmediato de la obra, donde se concentran los efectos de mayor intensidad, como una zona periférica donde estos pueden presentarse de manera decreciente. No se considera que los efectos desaparezcan exactamente a los 200 m, sino que este límite permite establecer un ámbito espacial adecuado para evaluar su posible influencia sobre los componentes ambientales y la fauna.

IV.10 Medidas de compensación y/o restauración ambiental

IV.11. Conclusiones

El presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental Vías de comunicación en su modalidad Particular, tiene por objeto evaluar los impactos ambientales originados por el proyecto: **Estudio y Proyecto Ejecutivo para Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez,** considerando las actividades de las etapas de preparación de sitio, construcción y operación y mantenimiento, así como el tipo y duración de los impactos que la obra tendrá sobre el ambiente y de los beneficios socioeconómicos que conllevará la operación de la misma.

Una vez analizada la información anterior se puede determinar que el proyecto es ambientalmente viable con la implementación de las medidas derivadas del estudio y las que emita la autoridad, además de que cumplirá y estará en apego a la legislación ambiental y a los instrumentos ambientales normativos y vigentes.

Es innegable que el proyecto tiene impactos adversos en el medio donde se insertará, especialmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo, son puntuales y mitigables en su mayoría. Los impactos que se generaran por el desarrollo del proyecto son menores, además, si a estos asociamos las medidas de mitigación que se adoptarán y las que las autoridades emitirán, el impacto general del proyecto se verá mitigado sustancialmente.

Por otro lado, las actividades de las etapas del proyecto, propician un desarrollo importante para el área al mejorar la infraestructura en los municipios involucrados, así también se activa un área estratégica para el desarrollo económico del Estado de Hidalgo, mediante el enlace de vialidades principales y zonas industriales, por otro lado otro de los beneficios atribuibles a un proyecto así, radican principalmente en la generación de empleos temporales, gracias a las actividades para la etapa de preparación de sitio y construcción que demandará mano de obra calificada y no calificada.

Con base a un análisis detallado de las características del ambiente natural, tanto físico como biológico, de la Región ecológica y particularmente del sitio donde se llevará a cabo el proyecto: **Estudio y Proyecto Ejecutivo para Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de**

Tezontepec-Téllez y conociendo que su principal objetivo mejorar la intercomunicación terrestre entre los lugares de estudio, generar acciones en infraestructura que propicie la producción y comercialización de productos, atraer inversiones, favorecer la integración y el crecimiento equilibrado de las regiones.

Como consecuencia de las actividades que se desarrollarán para la ejecución del proyecto, el mayor impacto negativo se reflejará en la atmosfera, suelo y residuos, estos se observarán durante el desarrollo del proyecto; sin embargo, se tiene un balance general en donde el resultado es favorable para la realización del proyecto, lo que debe de entenderse no como ausencia de impactos negativos, sino impactos poco significativos debido a que la actividad prevista debe apegarse a las regulaciones tanto municipales como estatales que le apliquen de acuerdo a la competencia de las mismas, dicho proyecto es factible ambientalmente de realizarse, considerando que las medidas de mitigación señaladas en el presente estudio así como las que sean establecidas por la autoridad correspondiente.

Por lo tanto, de acuerdo con la información y evaluación realizada en el presente estudio, se puede determinar que el proyecto, es ambientalmente viable con la implementación de medidas de mitigación y preventivas derivadas del presente estudio y aunado a las medidas que dicte la SEMARNAT, se logrará realizar el proyecto con el mayor apego a la legislación ambiental.

Los impactos restantes significativos fueron en todos los casos benéficos, por lo que, de acuerdo a la información y evaluación del proyecto, se considera que cumple con lo establecido en la normatividad vigente; por tanto, se solicita su autorización para realizar el proyecto **Estudio y Proyecto Ejecutivo para Blvd. E.c. Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez con una Sección Propuesta de Vialidad de 30.00 m para la Construcción del Boulevard de Acceso Tolcayuca-Villa de Tezontepec-Téllez** ya que los impactos generados serán minimizados por la aplicación de las medidas preventivas propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

V. ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA

V.1. Cartografía

La cartografía generada se anexa al presente estudio.

V.2 Glosario de términos.

Afectaciones. Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.

Aguas residuales. Las aguas provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que por el uso recibido tengan incorporados contaminantes, en detrimento de su calidad original.

Ambiente. El conjunto de factores bióticos y abióticos que actúan sobre los organismos y las comunidades ecológicas, determinando su forma y desarrollo. Condiciones o circunstancias que rodean a los seres vivos.

Antrópica. Actividad de origen humano o ajeno al medio natural de un ecosistema.

Área industrial. de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras. Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

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

Aspectos abióticos. Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).

Aspectos bióticos. Característico de los seres vivos o que se refiere a ellos. Perteneciente o relativo a la biota.

Azolve. Lodo o basura que obstruye un conducto de agua.

Biota. Término utilizado para definir todos los organismos vivientes de una región. Normalmente se divide en flora y fauna.

Cabezotes. Piedra sin labrar y de buen tamaño empleada en mampostería.

Calidad. Calidad del medio es el grado de excelencia de éste, su "mérito" para que su esencia, su estructura actual, se conserve.
Calidad de paisaje. Grado de excelencia de sus características visuales, mérito para no ser alterado o destruido, para que su esencia, su estructura actual se conserve.

Calidad de vida. Medida del grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles en el ambiente físico, social y cultural.

Camino de Acceso. Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción de una carretera y explotación de los bancos de materiales.

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.

Cédula de operación anual. Instrumento de reporte y recopilación de información de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos empleado para la actualización de la base de datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

CO. Monóxido de carbono.

Coleóptero. Se dice de los insectos que tienen boca dispuesta para masticar, caparazón consistente y dos élitros córneos que cubren dos alas membranosas, plegadas al través cuando el animal no vuela; por ejemplo, el escarabajo, el cocuyo, la cantárida y el gorgojo.

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

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

Contaminación. La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico. Fuente: Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo.

Contaminación visual. Alteración de las cualidades de la imagen de un paisaje natural o urbano, causada por cualquier elemento funcional o simbólico que tenga carácter comercial, propagandístico o de servicio.

Contaminante. Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental. Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control. Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Cotas. Altura o nivel en una escala de valores. Altura de un punto sobre un plano horizontal de referencia. Elemento de un conjunto que limita, inferior o superiormente, los elementos de la sucesión de un subconjunto. Acotación, anotación o cita.

Corte. Toda excavación realizada a cielo abierto en terreno natural, en ampliaciones y/o abatimiento de taludes, en rebajes de camas y/o coronas, en escalones, en cunetas, contracunetas, en despalmes, etc., con el objeto de preparar y/o formar la sección de la terracería.

Cribas. Conjunto que consta de un marco, en el cual se monta una malla de alambre entre tejido, que tiene la finalidad de retener sólidos que sobrepasen el tamaño del tejido.

Criterios ecológicos. Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Cuenca. El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien, el territorio donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar.

Cunetas. Canales que se adosan a los lados de la corona de la carretera y/o en los extremos del acotamiento. Recibe los escurrimientos de origen pluvial.

Daño ambiental. Toda pérdida, disminución o detrimento significativo inferido al ambiente o a uno o más de sus componentes. Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Desarrollo sustentable. El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección al ambiente y aprovechamiento de recursos naturales de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico. La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

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

Diversidad Biológica. Término utilizado para definir la variedad de especies en una comunidad determinada.

Drenaje Natural. Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.

Drenaje. Colectores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.

Ecosistema. La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Elemento (del medio). Cada una de las áreas temáticas que se consideren relevantes en el estudio del medio natural.

Elemento natural. Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado, sin la inducción del hombre.

Emulsión catiónica. Compuestos orgánicos de peso molecular relativamente elevado (entre 100 y 300); tienen una parte hidrofóbica (radical alquilo) soluble en el medio orgánico (asfalto) y una parte hidrofílica (grupos amino) soluble en el medio acuoso.

Equilibrio ecológico. La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Erosión. Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

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.

Espacio abierto. Zonas sin edificar o predominantemente sin edificar.

Escurrimiento superficial. Es aquel que proviene de la precipitación no infiltrada y que escurre sobre la superficie del suelo y la red de drenaje hasta salir de la cuenca.

Estudio de riesgo. Documento mediante el cual se da a conocer, a partir del análisis de ciertas acciones proyectadas para el desarrollo de una obra o actividad, el daño que éstas representan para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas, tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos al equilibrio ecológico en caso de posible accidente, durante la ejecución y operación normal de la obra o actividad de que se trate.

Eutrofización. Enriquecimiento de nutrientes inorgánicos (compuestos de N y S) en un ecosistema acuático, como resultado de descargas urbanas, contaminación por actividades agropecuarias o por deposición atmosférica.

Factor. Cualquiera de los términos empleados para definir los componentes del medio físico o sus propiedades (elemento, carácter, cualidad).

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

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

Impacto Ambiental. Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.

Impacto compatible. Carencia de impacto o recuperación inmediata tras el cese de la actividad.

Impacto crítico. La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce la pérdida de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

Impacto 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, sin la sola acción de los procesos naturales

Impacto reversible. Si las condiciones originales reaparecen al cabo de cierto tiempo.

Informe preventivo. Documento mediante el cual se da a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Granulometría. Medición de las partículas de una formación sedimentaria y el cálculo de la abundancia de los correspondientes a cada uno de los diámetros previstos por una escala granulométrica.

Liberación de residuos peligrosos. Acción de descargar, inyectar, inocular, depositar, derramar, emitir, vaciar, arrojar, colocar, rociar, abandonar, escurrir, gotear, escapar, enterrar, tirar o verter residuos peligrosos en los elementos naturales.

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

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

Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Manifiesto. Documento en el cual se registran las actividades de manejo de residuos peligrosos, que deben elaborar y conservar los generadores y, en su caso, los prestadores de servicios de manejo de dichos residuos y el cual se debe utilizar como base para la elaboración de la Cédula de Operación Anual.

Mantenimiento de Carreteras. Conjunto de acciones que se realizan a lo largo de la vida útil de una carretera, para mantenerla en buen estado de operación.

Material Peligroso. Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico – infecciosas.

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 mitigación. Trabajos o actividades que se desarrollan para reducir, eliminar o atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

Microclima. Es el conjunto de condiciones climáticas de un ambiente, es decir, es el clima de los alrededores inmediatos de un lugar o del hábitat y depende de la topografía local, de la vegetación y del suelo.

Normas oficiales. Regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistemas, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Normas técnicas ecológicas estatales. Las reglas técnicas o parámetros científicos o tecnológicos emitidas por el Consejo Estatal de Ecología, en las que se establecen los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, parámetro y límites permisibles que deberán observarse en el desarrollo de las actividades o uso y destino de bienes que causen o puedan causar desequilibrio ecológico o daños al ambiente y además que permitan uniformar los principios, criterios y políticas en la materia.
NOx. Óxidos de nitrógeno.

Obras Complementarias. Obras que se requieren construir para el buen funcionamiento de una carretera y no forman parte de su sección transversal, como es el caso de bordillos, contracunetas, lavaderos, etc.

Ordenamiento ecológico. El instrumento de política ambiental dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

Paisaje. Conjunto de elementos que conforman un entorno y está en función de la topografía, hidrología, geología y clima en una zona determinada. Es el resultado de la combinación dinámica de elementos físico-químicos, biológicos y antrópicos que en mutua dependencia generan un conjunto único e indisoluble en perpetua evolución.

Pavimento. Conjunto de capas que soportarán la acción de las cargas producto del tránsito vehicular, consta de subrasante, sub-base, base y carpeta.

Proyecto. Conjunto de actividades que inician desde la definición de rutas alternativas para la construcción de una carretera, hasta la elaboración del proyecto ejecutivo, incluyendo la evaluación económica y ambiental.

Percepción. Sensación correspondiente a la impresión material de los sentidos.

Permeabilidad. Capacidad de un material para permitir que un fluido lo atraviese sin alterar su estructura interna. Depende de tres factores básicos: porosidad, densidad y presión a la que está sometida el fluido.

Preservación ecológica. El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural.

Protección. El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recurso natural. El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Recursos. Aspectos del ambiente humano que facilitan la satisfacción de las necesidades humanas y el alcance de los objetivos sociales.

Región ecológica. La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Regiones terrestres prioritarias. Unidades físico-temporales estables en la parte continental del territorio nacional que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y oportunidad real de conservación.

Relleno sanitario. Instalación destinada a la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Representatividad. Aquella cualidad de un territorio, ecosistema o parte de él que le hace ser simbólico de un determinado medio natural en el que se sitúa.

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

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

Restauración. Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

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

Riesgo ambiental. Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares.

Ruido. Sonido audible indeseable que moleste o perjudique la salud de las personas. Se mide generalmente en decibeles y es una fuente de contaminación.

Sector eléctrico. Conjunto de empresas y organismos que se encargan del suministro de energía eléctrica.

Señalamiento. Conjunto de dispositivos horizontales y verticales, que ayudan a los conductores a circular de manera segura y les proporciona información.

Socavación. Erosión del suelo producto de una corriente superficial de agua (erosión hídrica).

SOx. Óxidos de Azufre.

TDPA. Tránsito Diario Promedio Anual.

Tasa de Infiltración. Relación entre la cantidad de agua de lluvia que recibe un área determinada, con la cantidad que es absorbida por el suelo.

Tránsito Vehicular. Conjunto de vehículos que circulan por una carretera.

UTM. La Proyección Transversal Universal de Mercator, sistema utilizado para convertir coordenadas geográficas esféricas en coordenadas cartesianas planas.

Zonas de preservación ecológica. Áreas constituidas por los municipios en zonas circunvecinas a los centros de población, en las que exista uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinado a preservar los elementos naturales, necesarios para el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar general.

Zona de restauración. Aquellas áreas que presenten procesos de degradación, desertificación o graves desequilibrios ecológicos.

V.3. Bibliografía

1. AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing, *Norma AASHTO M T180-74*, EUA.

2. Agenda Ecológica Federal, 2011. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. *En* Ediciones Fiscales ISEF, S. A. México.

3. Agenda Ecológica Federal, 2011. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico. *En* Ediciones Fiscales ISEF, S. A. México.

4. Agenda Ecológica Federal, 2011. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. *En* Ediciones Fiscales ISEF, S. A. México.



5. Agenda Ecológica Federal, 2011. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido. *En* Ediciones Fiscales ISEF, S. A. México.

6. Agenda Ecológica Federal, 2011. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. *En* Ediciones Fiscales ISEF, S. A. México.

7. Agenda Ecológica Federal, 2011. Ley de Aguas Nacionales y Reglamento. *En* Ediciones Fiscales ISEF, S. A. México.

8. Agenda Ecológica Federal, 2011. Ley General de Vida Silvestre. *En* Ediciones Fiscales ISEF, S. A. México.

9. Agenda Ecológica Federal, 2011. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. *En* Ediciones Fiscales ISEF, S. A. México.

10. Agenda Ecológica Federal, 2011. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. *En* Ediciones Fiscales ISEF, S. A. México.

11. César V. y Vázquez G., A., 1994. Impacto Ambiental. Facultad de Ingeniería, UNAM; IMTA (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua), México. 258 pp.

12. CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) https://www.conabio.gob.mx

13. CNA (Comisión Nacional del Agua). http://www.cna.gob.mx

14. Coedeh (Consejo Estatal de Ecología de Hidalgo). http://www.coedeh.hidalgo.gob.mx

15. CONAPO (Consejo Nacional de Población). http://www.conapo.gob.mx

16. Conesa, V., 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa, 3ª ed, España, 412 pp.

17. CNA (Comisión Nacional del Agua). 1992. Información Estadística. Presas de la República Mexicana.

18. Dauber, E. 1995. Guía práctica y teórica para el diseño de un inventario forestal de reconocimiento. El País. Santa Cruz, Bolivia. Sección III.

19. EPA (U.S. Environmental Protection Agency Office of Air and Waste Management). 1977. Compilation of Air Pollutant Emission Factors AP-42. 2nd & 3rd ed.



20. Estevan Bolea, M.T. 1984. Evaluación del impacto ambiental. Madrid: Fundación MAPFRE. 609 pp.

21. García, E. 1981. Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F. 244 pp.

22. INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 2005. Anuario estadístico del estado de Hidalgo. INEGI.

23. INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). 1993. Geografía México Social.

24. INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática). http://www.inegi.gob.mx

25. INNSZ (Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubiran). http://www.innsz.mx

26. Leopold (*et al*, 1971), Leopold, L.B., Clarke, F.E., Hanshaw, B. B., Balsley, J.R. (1971): "*A procedure for Evaluation Environmental Impacts"*, U. S. Geological Survey, Circular 645, United State Environmental Protection Agency, Washington, 13 pp.

27. Manual y procedimientos para el muestreo de campo, re-muestreo 2011, (CONAFOR).

28. Martínez, M. *Nombres Científicos de Plantas Mexicanas, en Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos Plantas Mexicanas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1987 pp. 1038-1247.

29. Méndez de la Cruz, F., Hernández Gallegos, O. y Rodríguez Romero, F. 2003. Ficha técnica de Phrynosoma orbiculare. En: Méndez de la Cruz, F. (compilador). Elaboración de fichas de 5 especies de lacertilios: PROY-NOM-059-ECOL-2000. Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W033. México, D.F.

30. Mûeller-Dombois y Ellenberg (1974); Mueller-Dombois, D.; Ellemberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons. 547 pp.

31. Mooser, F., 1963. Historia Tectónica de la Cuenca de México. Boletín de la Asociación Mexicana de geólogos Petroleros. 15: 239-246.

32. Proteam, S. A. Estudio Metodológico de las Tecnologías de Evaluación de Impacto Ambiental. Tomo III. Cuarta parte.

33. Ramírez Bautista, A. y Hernández Ibarra, X. 2004. Ficha técnica de Sceloporus grammicus. En: Arizmendi, M. C. (compilador). Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. . México, D.F.

34. Romahn de la Vega, c. F.y Ramírez Maldonado, H. 2006. Dendrometría. 2ª. Edición digital corregida y aumentada. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo. de Méx. 309 p.

35. Rzedowski, J. 1994. *Vegetación de México.* Ed. Limusa. México, DF 432 pp.

36. Salinas E. **et al.** 2001. Ordenamiento Ecológico Territorial Estado de Hidalgo. Periódico Oficial del Estado Tomo CXXXIV No. 14, 2 de abril del 2001, 473 pp.

37. SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes). 1981. Atlas Nacional del Medio Físico.

38. SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología). 1991. Ordenamiento Ecológico, Impacto Ambiental y Riesgo Ambiental. El Procedimiento de Impacto Ambiental. México, D.F.

39. SEGOB (Secretaría de Gobernación-México). http://www.gobernacion.gob.mx

40. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 1997. Calendario Cinegético.

41. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). http://www.semarnat.gob.mx

42. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). NOM-ECOL-001- 1996, Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Diario Oficial de la Federación.

43. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). NOM-002- ECOL- 1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Diario Oficial de la Federación.

44. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). NOM-041- SEMARNAT-1999. Los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación.

45. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). NOM-043- SEMARNAT-1993. Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. Diario Oficial de la Federación

46. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). NOM-045- SEMARNAT-1996. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan Diesel o mezclas que incluyan Diesel como combustible. Diario Oficial de la Federación.

47. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). NOM-052-SEMARNAT-2005. Características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Diario Oficial de la Federación

48. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación (Segunda Sección; Marzo): 1-81.

49. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). NOM-080- ECOL-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Diario Oficial de la Federación

50. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). NOM-083- ECOL 1996 Condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

51. SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). NOM-084- ECOL-1994, que establece los requisitos para el diseño de un relleno sanitario y la construcción de sus obras complementarias. Diario Oficial de la Federación (junio).

52. SEPLADER (Secretaría de Planeación y Desarrollo Regional del Gobierno Libre y Soberano del Estado de Hidalgo).
http://www.seplader.hidalgo.gob.mx

53. Servicio Meteorológico Nacional.
http://smn.cna.gob.mx http://www.e-local.gob.mx

54. Smith, Hobart M. and Taylor, Edward H. 1950. "An Annotated Checklist and Key to the Reptiles of Mexico Exclusive of the Snakes." Bulletin of the United States National Museum. 1–253. https://doi.org/10.5479/si.03629236.199

55. SSA (Secretaría de Salud-México).
http://www.salud.gob.mx

56. Uribe-Peña Z., A. Ramírez-Bautista y G. Casas-Andreu. 1999. Anfibios y reptiles de las serranías del Distrito Federal, Cuadernos 32, Instituto de Biología, UNAM, México, D.F.

57. Silva-Ávila, N., Hernández, F. J., Nájera-Luna, J. A., Aguirre-Calderón, C. E., & Domínguez-Gómez, T. G. (2023). Caracterización de la diversidad de la flora del oasis San Ignacio, Baja California Sur. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, 29(3), 109–127. https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2022.10.076



[redacted]

509,600.00

518,700.00

527,800.00

2,220,400.00

2,211,300.00

2,202,200.00

N

0 1 2 4 6 8

Kilometers

Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

RE



Simbología

- Área de influencia
- Proyecto
- Región ecológica

Referencia:
Carta topgráfica INEGI.
Datum: WGS 84 UTM Zona 14N

CRONOGRAMA DE TRABAJO.

Etapa	Actividades		MESES AÑO 1											AÑO		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4
Preparación del Sitio	Despalme		E1	E1	E1								E2	E2	E2	E2	E2
	Excavaciones		E1	E1	E1								E2	E2	E2	E2	E2
	Preparación de terreno		E1	E1	E1								E2	E2	E2	E2	E2
Construcción	Boulevard de acceso Tolcayuca – Villa De Tezontepec / Téllez	Terraplén con base hidráulica y asfáltica		E1	E1	E1	E1						E2	E2	E2	E2	E2
		Capa de asfalto		E1	E1	E1	E1	E1					E2	E2	E2	E2	E2
		Banquetas, guarniciones y señalamiento.			E1	E1	E1	E1	E1				E2	E2	E2	E2	E2
	Entronque 1 Villa de Tezontepec	Subrasante											E2	E2	E2	E2	E2
		Sub-base y base hidráulica											E2	E2	E2	E2	E2
		Riego de impregnación y riego de liga											E2	E2	E2	E2	E2
		carpeta asfáltica											E2	E2	E2	E2	E2
		Obras de drenaje pluvial											E2	E2	E2	E2	E2
		Banquetas, guarniciones y señalamiento											E2	E2	E2	E2	E2
	Entronque 2 Zapotlán	Subrasante											E2	E2	E2	E2	E2
		Sub-base y base hidráulica											E2	E2	E2	E2	E2
		Riego de impregnación y riego de liga											E2	E2	E2	E2	E2
		carpeta asfáltica											E2	E2	E2	E2	E2
		Obras de drenaje pluvial											E2	E2	E2	E2	E2
		Banquetas, guarniciones y señalamiento											E2	E2	E2	E2	E2
	Distribuidor 1 villa de Tezontepec	**Rampas de acceso**											E2	E2	E2	E2	E2
		Losas de transición											E2	E2	E2	E2	E2
		Subestructura											E2	E2	E2	E2	E2
		Superestructura											E2	E2	E2	E2	E2
		Equipamiento complementario.											E2	E2	E2	E2	E2
	Distribuidor 2 Zapotlán	**Rampas de acceso**											E2	E2	E2	E2	E2
		Losas de transición											E2	E2	E2	E2	E2
		Subestructura											E2	E2	E2	E2	E2
		Superestructura											E2	E2	E2	E2	E2
		Equipamiento complementario.											E2	E2	E2	E2	E2
	Instalación de Alumbrado público.				E1	E1	E1	E1	E1				E2	E2	E2	E2	E2
Operación y mantenimiento	Actividades de operación		Una vez terminada la etapa de construcción de etapa 1 y posterior etapa 2														
	Actividades de mantenimiento		Se realizará mantenimiento y limpieza en cuanto el camino lo requiera, en lo posible 1 vez cada 3 años.														

*E1= Etapa 1

*E2= Etapa 2

*Es importante aclarar que por temas de presupuesto el proyecto se realizará en 2 etapas, la primer etapa constará en la construcción del Boulevard de acceso Tolcayuca – Villa De Tezontepec / Téllez del km 2+100 al 3+560 en un periodo de 7 meses; posteriormente conforme se acceda a recurso y se obtenga presupuesto se irán construyendo las demás obras correspondientes a la finalización del bulevar, entronques, distribuidores y la finalización del alumbrado público.

SECCIONES TIPO

SECCIÓN A - A
TOLCAYUCA - VILLA TEZONTEPEC/TELLEZ

SECCIÓN B - B'
ESTRUCTURA

SECCIÓN C - C'

SECCIÓN D - D'

SECCIÓN E - E'

COORDENADAS DE EJES DE TRAZO

EJE	Nº DE CURVA	TE-0 PC		EC		PI-0 PST		CE		ET-0 PT	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
E						0+000.000					
						514,328.571	2,202,689.499				
	0-1	0+026.710				0+120.540				0+211.862	
		514,347.822	2,202,670.983			514,415.466	2,202,605.920			514,452.093	2,202,519.506
		0+300.000				0+737.3				0+500.000	
		514,480.489	2,202,638.357			8.00m	Vq			514,493.855	2,202,441.479
	0-2	0+359.017		0+423.037		0+573.858		0+627.574		0+739.574	
		514,516.894	2,202,387.123	514,542.905	2,202,331.990	514,600.728	2,202,189.335	514,753.937	2,202,204.213	514,814.646	2,202,206.716
	0-3	1+271.828				1+461.660				1+632.343	
		515,345.555	2,202,249.799			515,535.562	2,202,265.223			515,658.559	2,202,410.838
						1+680.000					
						515,689.351	2,202,447.242				
						10+000.000					
	10					514,892.577	2,202,133.647				
						10+140.000					
						514,791.687	2,202,230.710				
						11+000.000					
	11					514,918.512	2,202,131.780				
						12+020.000					
						514,183.375	2,202,838.868				
						12+600.000					
	12					514,537.696	2,202,141.306				
						12+680.000					
						514,437.790	2,202,612.891				
						13+020.000					
	13					514,925.372	2,202,167.735				
						13+100.000					
						514,853.307	2,202,237.066				
						20+000.000					
						515,162.408	2,202,246.469				
	20-1	20+027.503				20+115.186				20+197.628	
		515,134.995	2,202,244.243			515,049.193	2,202,237.311			514,965.899	2,202,255.665
	20-2	20+256.257				20+385.197				20+508.567	
		514,908.812	2,202,268.229			514,782.177	2,202,295.957			514,688.922	2,202,385.725
						20+553.985					
						514,654.760	2,202,418.609				
		30+000.000				30+011.466				30+012.916	
	30-1	514,569.704	2,202,302.470			514,562.515	2,202,313.403			514,556.177	2,202,320.958
		30+022.918				30+033.823				30+047.390	
	30-2	514,556.177	2,202,320.958			514,282.086	2,202,734.211			514,639.483	2,202,390.450
						30+202.809					
						514,654.199	2,202,376.296				

DATOS DE CURVAS HORIZONTALES

EJE	Nº DE CURVA	ΔT	Δc	Gc	Rc	Lc	ST	θe	Le	Xc	Yc	p	k	Yp
E	0-1	33°58'59.60" DER		2°30'00.00"	458.366	181.152	93.856							80
	0-2	71°40'13.20" IZQ	5°54'45.20"	4°30'00.00"	254.648	257.537	140.996	6°51'45.00"	61	60.913	2.433	0.609	30.485	80
10	0-1	45°09'11.45" IZQ		2°30'00.00"	458.366	361.314	190.632							80
20	20-1	17°00'38.13" DER		2°00'00.00"	572.958	170.106	85.683							80
	20-2	31°32'19.59" DER		2°30'00.00"	458.366	252.310	129.440							80
30	30-1	3°16'11.66" DER		4°30'57.62"	249.148	22.916	11.466							30
	30-2	66°28'25.01" DER		21°00'00.00"	54.567	159.475	495.887							30

A TOLCAYUCA
A TELLEZ
A TEZONTEPEC
N
Lc=361.314m
Rc=458.366m
Gc=002° 30' 00"
Δt=045°09'51"
EJE 0-2
Az = 265° 21' 32.44"
TAN = 27.503 m.
EJE 20
Lc=170.106m
Rc=572.958m
Gc=002° 00' 00"
Δt=017°00'38"
EJE 20
Az = 085° 21' 32.35"
TAN = 532.454 m.
EJE 0-2
Az = 282° 22' 10.66"
TAN = 58.648 m.
EJE 20
Az = 313° 54' 30.25"
TAN = 47.417 m.
EJE 20
Az = 313° 54' 30.25"
TAN = 680.000 m.
EJE 12
Lc=252.310m
Rc=458.366m
Gc=002° 30' 00"
Δt=031°32'20"
EJE 20
Az = 313° 53' 32.31"
TAN = 100.000 m.
EJE 13
Az = 313° 53' 32.66"
TAN = 140.000 m.
EJE 10
Az = 133° 53' 08.99"
TAN = 26.710 m.
EJE 0-1
Az = 313° 53' 08.99"
TAN = 1020.000 m.
EJE 11
Az = 133° 53' 08.99"
TAN = 20.418 m.
EJE 30
Az = 157° 01' 47.60"
TAN = 59.037 m.
EJE 0-2
Az = 157° 01' 47.60"
TAN = 88.138 m.
EJE 0-1
Lc=185.152m
Rc=458.366m
Gc=002° 30' 00"
Δt=023°08'30"
EJE 0-1
Lc=159.475m
Rc=54.570m
Gc=020° 59' 56"
Δt=167°26'25"
EJE 30
Lc=222.916m
Rc=249.148m
Gc=004°30' 58"
EJE 30
Lc=257.537m
Rc=254.648m
Gc=004° 30' 00"
Δt=057°56'45"
EJE 0-2
PST= 12+420.000
PST= 12+680.000
PST= 0+300.000
PST= 13+100.000
PST= 0+000.000
PST= 11+000.000
PST= 10+140.000
PST= 0+000.000
PST= 10+460.000
PI-0+211.862
PC= 0+026.710
PI-0+573.858
PI-0+739.574
PI-0+632.343
PI-0+359.017
PI-0+423.037
PI-0+271.828
PI-0+680.000
PI-0+553.985
PI-0+012.916
PI-0+047.390
PI-0+202.809
PI-0+033.823
PI-0+027.503
PI-0+115.186
PI-0+256.257
PI-0+385.197
PI-0+508.567
PI-0+197.628
PI-0+255.665
PI-0+320.958
PI-0+390.450
PI-0+376.296
ELEV=2320
ELEV=2319
ELEV=2317
ELEV=2316
ELEV=2315
ELEV=2314
ELEV=2313
ELEV=2312
ELEV=2311
ELEV=2310
ELEV=2309
ELEV=2308
ELEV=2307
ELEV=2306
ELEV=2305
ELEV=2304
ELEV=2303
ELEV=2302
ELEV=2301
ELEV=2300
ELEV=2299
ELEV=2298
ELEV=2297
ELEV=2296
ELEV=2295
ELEV=2294
ELEV=2293
ELEV=2292
ELEV=2291
ELEV=2290
ELEV=2289
ELEV=2288
ELEV=2287
ELEV=2286
ELEV=2285
ELEV=2284
ELEV=2283
ELEV=2282
ELEV=2281
ELEV=2280
ELEV=2279
ELEV=2278

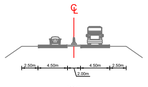
ANTEPROYECTO 06
"ENTRONQUE ZAPOTLÁN DE JUAREZ"

SECCIONES TIPO

SECCIÓN A - A
TOLCAYUCA - VILLA TEZONTEPEC/TELLEZ

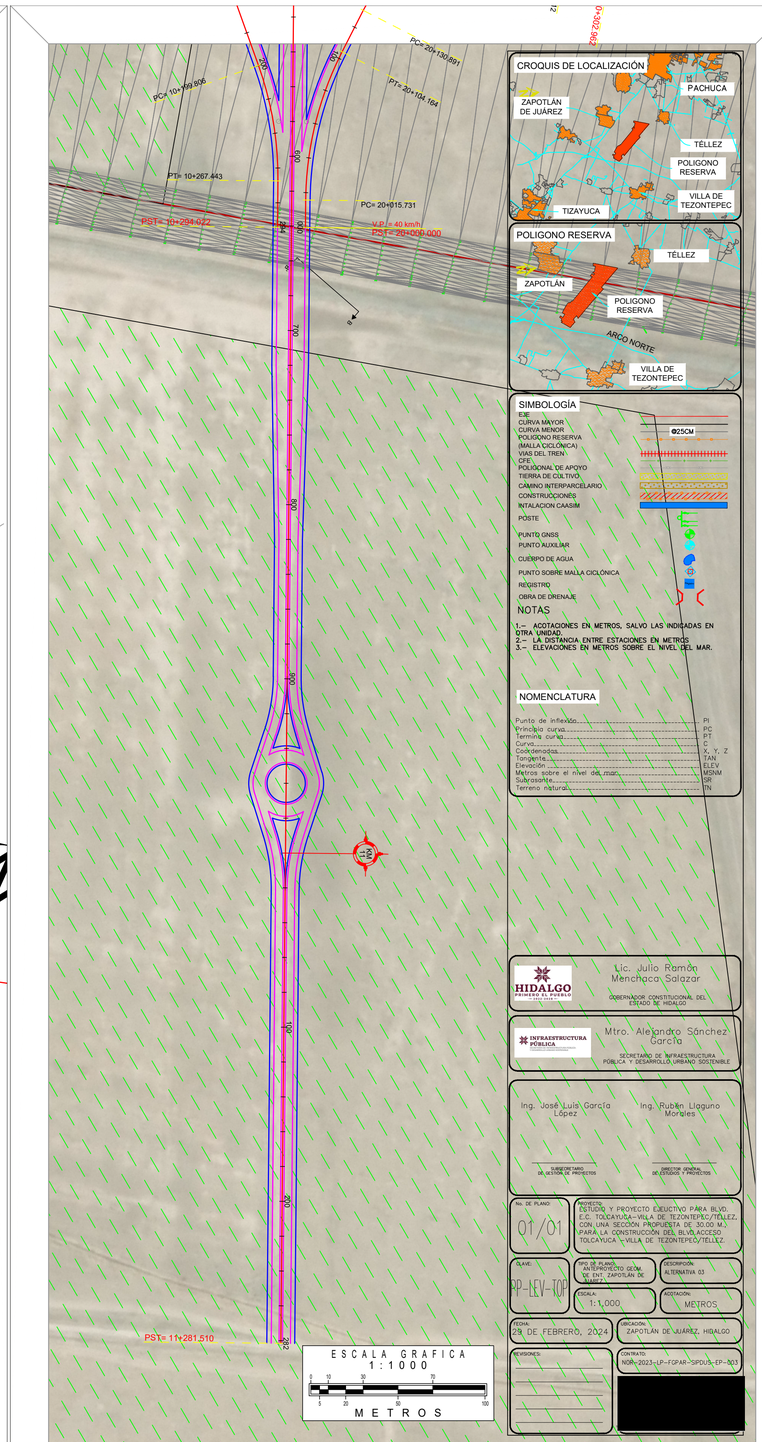


SECCIÓN B - B'
ESTRUCTURA



SECCIÓN C - C'





CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

POLIGONO RESERVA

SIMBOLOGÍA

EJE
CURVA MAYOR
CURVA MENOR
POLIGONO RESERVA (MALLA CICLÓNICA)
VIAS DEL TREN
CFE
POLIGONAL DE APOYO
TIERRA DE CULTIVO
CAMINO INTERPARCELARIO
CONSTRUCCIONES
INTALACION CAASIM
POSTE
PUNTO GNSS
PUNTO AUXILIAR
CUERPO DE AGUA
PUNTO SOBRE MALLA CICLÓNICA
REGISTRO
OBRA DE DRENAJE

Ø25CM

NOTAS

1.- ACOTACIONES EN METROS, SALVO LAS INDICADAS EN OTRA UNIDAD.
2.- LA DISTANCIA ENTRE ESTACIONES EN METROS
3.- ELEVACIONES EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

NOMENCLATURA

Punto de inflexión	PI
Principio curva	PC
Termina curva	PT
Curva	C
Cadenamiento	X, Y, Z
Tangente	TAN
Elevación	ELEV
Metros sobre el nivel del mar	MSNM
Subrasante	SR
Terreno natural	TN

HIDALGO PRIMERO EL PUEBLO

Lic. Julio Ramón Menchaca Salazar
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE HIDALGO

INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Mtro. Alejandro Sánchez García
SECRETARÍO DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE

Ing. José Luis García López
SUBSECRETARIO DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Ing. Rubén Lloguno Montes
DIRECTOR GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

No. DE PLANO: 01/01	PROYECTO: ESTUDIO Y PROYECTO EJECUTIVO PARA BLVD. E.C. TOLCAYUCA-VILLA DE TEZONTEPEC/TÉLLEZ, CON UNA SECCIÓN PROPUESTA DE 30.00 M., PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL BLVD.ACCESO TOLCAYUCA - VILLA DE TEZONTEPEC/TELLEZ
CLAVE: RP-LEV-TOP	TIPO DE PLANO: ANTEPROYECTO GEOM. VE ENT. ZAPOTLÁN DE JUAREZ
	DESCRIPCIÓN: ALTERNATIVA 03
	ESCALA: 1:1,000
	ACOTACIÓN: METROS
FECHA: 29 DE FEBRERO, 2024	UBICACIÓN: ZAPOTLÁN DE JUÁREZ, HIDALGO
REVISIONES:	CONTRATO: NOR-2023-LP-FOPAR-SPDUS-EP-003