

## CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>SÍNTESIS DEL PROYECTO (Resumen ejecutivo) .....</b>	<b>2</b>
<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE .....</b>	<b>11</b>
<b>I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....</b>	<b>11</b>
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO .....	11
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	11
I.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO .....	11
<b>I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE .....</b>	<b>11</b>
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROMOVENTE .....	11
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES .....	11
I.2.3. DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL .....	11
I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES .....	12
<b>I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO .....</b>	<b>12</b>
I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL .....	12
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP .....	12
I.3.3. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO .....	12
I.3.4. DATOS DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE LA PERSONA QUE HAYA FORMULADO EL DOCUMENTO EN MATERIA FORESTAL Y, EN SU CASO, DEL RESPONSABLE DE DIRIGIR LA EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO. ....	13
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>14</b>
<b>II.1. INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>14</b>
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO .....	15
II.1.2. OBJETIVO DEL PROYECTO .....	16
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA .....	17
<b>MAPA 2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>19</b>
II.1.4. URBANIZACIÓN DEL ÁREA .....	20
II.1.5. INVERSIÓN REQUERIDA .....	20
<b>II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....</b>	<b>21</b>
II.2.1. DIMENSIONES DEL PROYECTO .....	23
<b>MAPA 3. SUPERFICIE TOTAL DEL CUST. ....</b>	<b>25</b>
II.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL .....	27
II.2.3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL .....	28
II.2.4. PREPARACIÓN DEL SITIO .....	29
II.2.5. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO .....	36
II.2.6. DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO .....	39

II.2.7. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADOS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.....	52
II.2.8. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO.....	58
II.2.9. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	60
II.2.10. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES.....	65
II.2.11. PROGRAMA DE TRABAJO .....	66
II.2.12. GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA .....	73
II.2.13. RESIDUOS .....	74
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.....</b>	<b>78</b>
III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES. ....	78
III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO .....	91
III.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. ....	110
III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS. ....	118
III.5. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).....	122
MAPA 9.    PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE ATIZAPAN. ....	123
<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>125</b>
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	125
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) .....	140
IV.2.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA .....	140
IV.2.2.1. MEDIO ABIÓTICO .....	141
IV.2.2.2. MEDIO BIÓTICO.....	151
IV.2.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	173
IV.2.2.4. PAISAJE.....	179
IV.3 SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO .....	185
IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	188
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>190</b>
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....	190
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS. ....	197
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	206
V.4. IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINERGICOS. ....	211
V.5. CONCLUSIONES.....	213

<b>VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.....</b>	<b>214</b>
<b>VI.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....</b>	<b>215</b>
<b>VI.2 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA .....</b>	<b>225</b>
<b>VI.3 JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....</b>	<b>226</b>
<b>VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES .....</b>	<b>231</b>
<b>VII.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN. ....</b>	<b>231</b>
<b>VII.2. IMPACTOS RESIDUALES.....</b>	<b>237</b>
<b>VII.3. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA LAS FIANZAS .....</b>	<b>237</b>
<b>VII.4. ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO. ....</b>	<b>239</b>
<b>VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>243</b>
<b>VIII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. ....</b>	<b>243</b>
<b>VIII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO. ....</b>	<b>243</b>
<b>VIII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....</b>	<b>244</b>
<b>VIII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL.....</b>	<b>244</b>
<b>VIII.5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. ....</b>	<b>245</b>
<b>VIII.6. SEGUIMIENTO Y CONTROL.....</b>	<b>251</b>
<b>IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....</b>	<b>256</b>
<b>IX.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....</b>	<b>256</b>
IX.1.1 CARTOGRAFÍA.....	256
IX.1.2. FOTOGRAFÍAS.....	256
IX.1.3. VIDEOS .....	261
<b>IX.2. OTROS ANEXOS.....</b>	<b>261</b>
IX.2.1. MEMORIAS.....	261
<b>ANEXOS .....</b>	<b>295</b>

## PRESENTACIÓN

Existe un gran número de obras o actividades que para desarrollarse requieren tanto de autorización en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) como de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), lo cual implica presentar por cada una el trámite correspondiente ante unidades administrativas distintas, la elaboración de dos estudios para analizar diversos aspectos ambientales de un mismo proyecto, costos a los particulares y cargas de trabajo innecesarias para la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Si bien las autorizaciones antes señaladas derivan de dos leyes distintas, también es cierto que comparten identidad de propósitos y alcances, por lo que teniendo como objetivo la simplificación de los trámites, acortar tiempos de respuesta, y beneficiar a los interesados en desarrollar obras o actividades con estas características, con fecha 22 de diciembre de 2010, se emitió el ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan (ACUERDO).

Es así que, el presente Documento Técnico Unificado Modalidad “B” está realizado con el objetivo de tramitar de manera conjunta ante la SEMARNAT, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), para el proyecto denominado *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”*.

El trámite de cambio de uso del suelo se sustenta en materia forestal, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 117 de la LGDFS y 121 de su Reglamento, mientras que en materia ambiental se sustenta en el artículo 12 de la LGEEPA. El presente DTU modalidad “B”, se ha estructurado tomando en cuenta el INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, MODALIDAD “B”, emitido por la SEMARNAT como una guía para verter la información necesaria para la evaluación del proyecto.

## SÍNTESIS DEL PROYECTO (Resumen ejecutivo)

### NOMBRE DEL PROYECTO

*“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”.*

### NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

SOLUCIONES INMOBILIARIAS D.E.H.A. S.A. de C.V

### UBICACIÓN DEL PROYECTO

ARROYO LOS BURROS, RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO.

TABLA 1. COORDENADAS UTM DE UBICACIÓN DEL PROYECTO.

CEDRAL					
COORDENADA	X	Y	COORDENADA	X	Y
1	469104	2162949	38	469117	2162631
2	469023	2162915	39	469094	2162573
3	469004	2162910	40	469067	2162516
4	469010	2162952	41	469064	2162511
5	469013	2162953	42	469019	2162439
6	469017	2162954	43	468994	2162407
7	469019	2162955	44	468977	2162387
8	469024	2162957	45	468974	2162371
9	469029	2162959	46	468973	2162356
10	469048	2162967	47	468973	2162346
11	469102	2162990	48	468973	2162335
12	469103	2162991	49	468973	2162330
13	469104	2162992	50	468976	2162303
14	469105	2162994	51	468978	2162287
15	469106	2162995	52	468952	2162321
16	469107	2162996	53	468931	2162361
17	469109	2162997	54	468924	2162387
18	469110	2162998	55	468929	2162412
19	469111	2162999	56	468933	2162412

CEDRAL					
COORDENADA	X	Y	COORDENADA	X	Y
20	469113	2163000	57	468940	2162413
21	469114	2163001	58	468948	2162414
22	469116	2163001	59	468963	2162432
23	469117	2163002	60	468986	2162462
24	469119	2163002	61	469029	2162530
25	469121	2163002	62	469059	2162592
26	469122	2163003	63	469079	2162644
27	469124	2163003	64	469095	2162694
28	469126	2163003	65	469097	2162707
29	469144	2162963	66	469098	2162709
30	469140	2162781	67	469098	2162712
31	469139	2162731	68	469098	2162715
32	469138	2162710	69	469099	2162720
33	469137	2162703	70	469099	2162725
34	469135	2162693	71	469099	2162740
35	469134	2162689	72	469100	2162762
36	469134	2162685	73	469104	2162949
37	469132	2162677			

## DURACIÓN DEL PROYECTO

El proceso de preparación del terreno y construcción será de 36 meses, mientras que la fase operativa será de 50 años

## NATURALEZA DEL PROYECTO

El Proyecto denominado *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”*. Es un conjunto de obras y actividades de gestión, administración, proyectos, ejecución, supervisión, control, operación y mantenimiento.

Por sus características se clasifica en el sector secundario, en el subsector de construcción.

El proyecto consiste en construir una vialidad con una sección de 21.00 m compuesta por dos cuerpos de 7 m de arroyo banquetas de 3.00 m y camellón de 1.00 m, así mismo contempla un área a los costados de 9.5 m variante para facilitar el proceso constructivo de la vialidad en ambos lados. En la realización de este proyecto se contempla la construcción de tres obras de drenaje menor para las aguas pluviales, se optimizarían tiempos de recorrido y se brindaría otra alternativa de traslado para los automovilistas que transitan en la zona, también con la ejecución del presente se pretende eficientar itinerarios diversos, reducir costos de operación, incrementar la seguridad en la circulación y ofrecer mayor confort a los usuarios y vecinos de la zona, así como al Condómino del “Cedral”.

El proyecto se localiza en el Municipio de Atizapán de Zaragoza, Estado de México, beneficiando a la población de este municipio especialmente a los usuarios de dicho camino que pretendan acceso al Condominio “El Cedral” o a los desarrollos que se pretenda ejecutar en un futuro.

## **OBJETIVOS DE PROYECTO**

- Realizar la construcción de una vialidad para la conexión de la Avenida Jorge Jiménez Cantú.
- Reducción de tiempos en traslado y disminución de accidentes de tránsito.
- Afectar favorablemente a corrientes de circulación de itinerarios diversos.
- Reducir costos de operación.
- Incrementar la seguridad en el tránsito.
- Ofrecer mayor confort y servicios de calidad en su recorrido.
- Contribuye a las condiciones ambientales de áreas suburbanas y urbanas.
- Generación de empleos directos e indirectos, en su construcción y operación.
- Generación del desarrollo integral de una región.

La ejecución del proyecto también permitirá la reducción de emisión de contaminantes como gases y partículas, al mejorar el tránsito vehicular y reducir accidentes y congestión vial.

## **DIMENSIONES DEL PROYECTO**

El proyecto consiste en construir una vialidad con una sección de 21.00 m compuesta por dos cuerpos de 7.00 m de arroyo, banquetas de 3.00 m, área a los costados de 9.5 m cada una para facilitar la construcción del proyecto y camellón de 1.00 m. En la realización de este proyecto se contempla la construcción de tres obras de drenaje menor, se pretende optimizar los tiempos de recorrido y brindar otra alternativa de traslado para los automovilistas que transitan en la zona, reducir costos de operación, incrementar la seguridad en la circulación y ofrecer una mejor circulación para los usuarios.

A continuación, se especifica la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

**a) Superficie total que requiere la obra (en m<sup>2</sup>).**

32,158.2 m<sup>2</sup> equivalente a 3.21 Ha, la cual se desglosa en la siguiente tabla:

• **DIMENSIONES DEL PROYECTO.**

OBSERVACIONES	CADENAMIENTO		LONGITUD	ANCHO	ÁREA	UNIDAD	TOTAL
	INICIAL	FINAL					
	0+000	0+759	759.16	40.00	33,108.6	m <sup>2</sup>	33,108.6 m <sup>2</sup>

**b) Superficie requerida (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.**

• **SUPERFICIE A AFECTAR CON RESPECTO A LA COBERTURA VEGETAL.**

SUPERFICIE TOTAL	33,108.6 m <sup>2</sup>	100.00%
Área afectar con cambio de uso de suelo	15,230.0 m <sup>2</sup>	46 %
Área en donde NO se llevará a cabo el CUSTF	17,878.6 m <sup>2</sup>	54%

Durante la ejecución de este proyecto será necesario el derribó de 350 árboles que posteriormente serán replantados a razón de 10 por cada 1 derribado, en zonas cercanas destinadas al libre desarrollo de la flora y fauna.

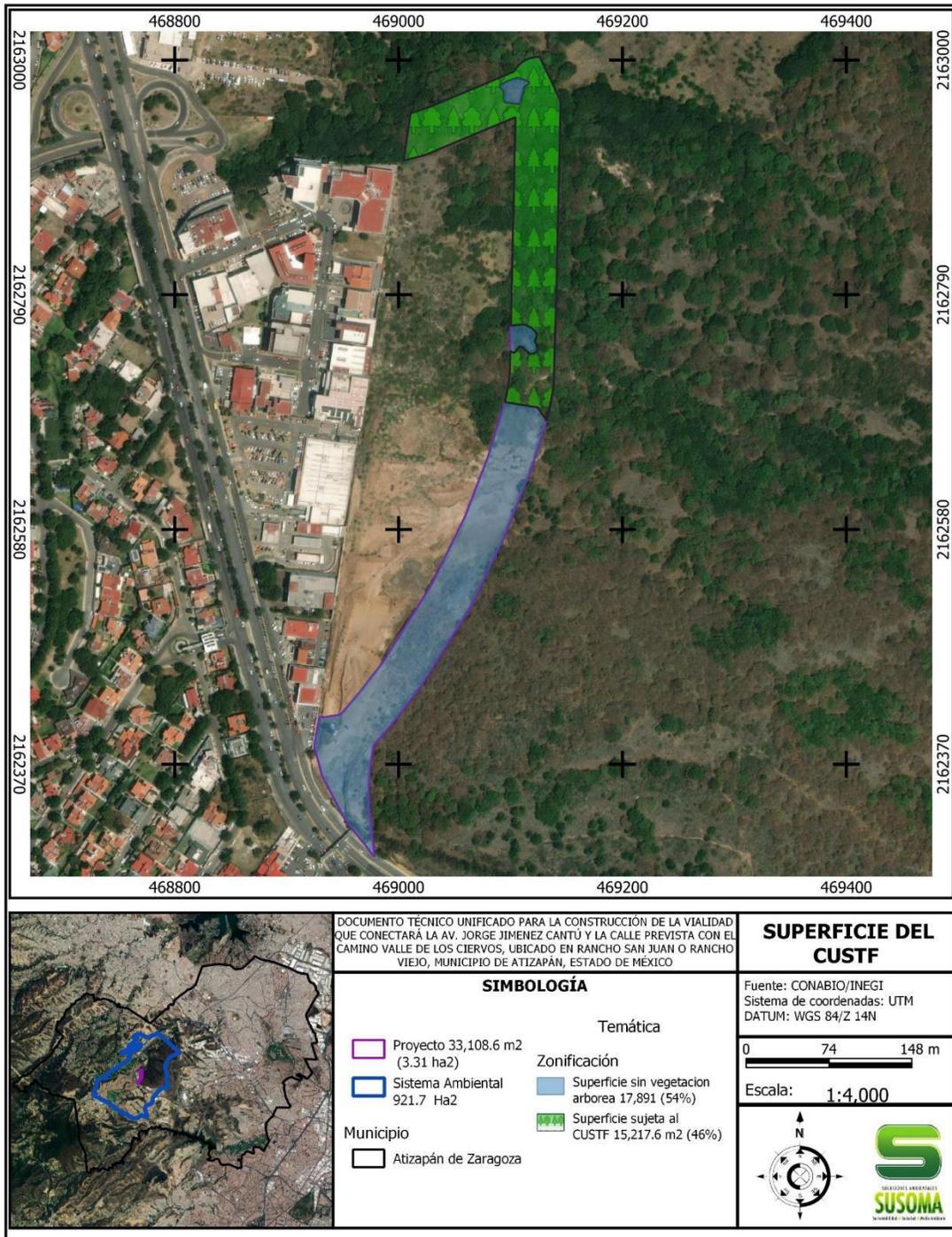
**c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.**

• **SUPERFICIE TOTAL PARA EL PROYECTO Y SUPERFICIE PARA CAMBIO DE USO DE SUELO.**

ÁREAS	SUPERFICIE	PORCENTAJE
Sin cambio de uso de suelo	17,878.6 m <sup>2</sup>	54%
Con cambio de uso de suelo	15,230.0 m <sup>2</sup>	46 %
<b>TOTALES</b>	<b>33,108.6 m<sup>2</sup></b>	<b>100 %</b>

- En el siguiente mapa se muestra el área total a afectar para cambio de uso de suelo, con una superficie de 15,217.6 m<sup>2</sup> equivalente a 1.5 hectáreas lo cual representa un porcentaje del 46 % de la superficie total.

MAPA 1. SUPERFICIE DEL CUSTF.



## ESTIMACIÓN VOLUMÉTRICA

La información se procesó por categorías diamétricas y altura, obteniéndose los siguientes datos:

Para el cambio de uso del suelo se registraron en el sitio del proyecto 7 especies con un total de 350 individuos arbóreos, por lo que se requerirá el derribo de los siguientes individuos arbóreos:

TABLA 2. INDIVIDUOS ARBOREOS A DERRIBAR

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN EN M <sup>3</sup>	CAPTURA DE CARBONO
<i>Quercus mexicana</i>	Encino	145	53.44	11.2231183
<i>Quercus crassipes</i>	Encino	160	64.43	13.5313487
<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	25	2.58	0.54098258
<i>Arbutus Xalapensis</i>	Madroño	7	0.67	0.14155615
<i>Fraxinus</i>	Fresno	4	0.52	0.10988281
<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	4	0.16	0.03294264
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	5	0.62	0.1295255
<b>TOTAL</b>	<b>7 ESPECIES</b>	<b>350</b>	<b>122.43</b>	<b>25.7093566</b>

## ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

### FEDERALES

- CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.
- LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS).
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (RGDFS).
- LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.
- LEY DE AGUAS NACIONALES

### ESTATALES

- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO. SECRETARÍA DE ECOLOGÍA. MÉXICO. Gobierno del Estado de México. 1999.
- ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE MÉXICO. Gobierno del Estado de México. 2009.

## **DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)
- ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)
- REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO (RTP)
- REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

## **NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

- NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece la 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
- NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos
- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- NOM-060-SEMARNAT-1994 Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
- NOM-061-SEMARNAT-1994 Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.
- NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

## **OTROS INSTRUMENTOS**

- PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.

**TABLA 3. INDICADORES DE IMPACTO PARA CADA FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE DE SER MODIFICADO POR LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.**

FACTOR AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	FACTORES DE IMPACTO
<b>Abiótico</b>	Atmósfera	-Dispersión de partículas de tierra -Niveles de ruido
	Clima	-Fenómenos meteorológicos atípicos en el sitio -Variaciones microclimáticas
	Suelo	-Cobertura -Compactación -Erosión -Uso actual -Contaminación por residuos sólidos del personal
	Hidrología Superficial y Subterránea	-Afectación a escurrimientos -Azolvamiento de arroyos -Captación pluvial -Calidad del agua
<b>Biótico</b>	Flora	-Cobertura forestal (intensidad de corta) -Superficie de aprovechamiento -Especies endémicas o en riesgo -Sanidad forestal
	Fauna	-Alteración de hábitats -Desplazamiento de fauna silvestre
	Paisaje	-Cambio de cualidades escénicas
<b>Social</b>	Socioeconómico	-Generación de empleo y mano de obra - Servicios públicos -Generación de residuos sólidos y de manejo especial -Plusvalía en el valor del suelo -Calidad y nivel de vida

TABLA 4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN.

Medida de mitigación	Indicadores	Resultado esperado
1. Manejo de Residuos Sólidos no peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de basura en las áreas de trabajo y áreas aledañas al proyecto.</li> <li>• Número de sanciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de basura en las áreas de trabajo y áreas aledañas al proyecto.</li> <li>• Ninguna.</li> </ul>
2. Programa de reforestación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de compensación de reforestación.</li> <li>• Fisonomía del derecho de vía 2 años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuos arbóreos sanos y en buen estado.</li> <li>• Árboles sanos dentro del derecho de vía del tramo del proyecto.</li> </ul>
3. Diseño de obras hidráulicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras de drenaje en buenas condiciones a lo largo del tramo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrones de escurrimiento con mínima alteración a causa del proyecto.</li> </ul>
4. Instalación de sanitarios portátiles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de sanitarios en el sitio del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No encontrar residuos de materia fecal en los predios aledaños al proyecto.</li> </ul>
5. Reutilización de material de despalme.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metros cúbicos de material sobrante almacenados a los lados de la obra</li> <li>• Metros cúbicos de material sobrante almacenado en el sitio de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones similares al inicio de los trabajos en cada las colindancias de la obra</li> <li>• b) Material de despalme y de material de nivelaciones</li> </ul>
6. Control de labores de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal que participa en el desarrollo del proyecto se desplace dentro de la superficie donde se desarrollará el camino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas aledañas al proyecto en condiciones naturales muy similares a como se encontraba antes del inicio de la obra.</li> </ul>

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. INFORMACIÓN GENERAL

El presente proyecto, tiene como objeto La construcción de una vialidad que conectará la AV. Jorge Jiménez Cantú y la Calle prevista con el nombre Camino Valle de los Ciervos. Se integra por un conjunto de obras (constructivas), actividades (de gestión, administración, control y supervisión) y estudios técnicos que garanticen la rentabilidad y funcionalidad del proyecto del camino y obras de drenaje.

El proyecto consiste en construir una vialidad con una sección de 40.00 m en la mayor parte del tramo, compuesta por dos cuerpos de 7 m de arroyo banquetas de 3.00 m y camellón de 1.00 m, el presente contempla una longitud de 759.16 m. En la realización de este proyecto se contempla la construcción de tres obras de drenaje pluviales menores, cabe resaltar que se optimizarán los tiempos de recorrido y se brindaría otra alternativa de traslado para los automovilistas locales que transitan en la zona y acezarán al condominio lugares de trabajo.

Para el proyecto antes mencionado primero determinaremos el beneficio social, la rentabilidad y la evaluación de impacto ambiental, este último es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana. A través de este instrumento se plantearán opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del ambiente y manejo de los recursos naturales.

El camino tendrá un ancho promedio 40.00 m, se pretende que sea de doble sentido con dos carriles por sentido, banquetas en ambos extremos, un camellón y un área en los constados para facilitar el proceso constructivo de la vialidad. Tendrá una longitud aproximada de 759.16 m, el inicio de las actividades se realizará por el lado de la Av. Jorge Jiménez Cantú, sin embargo, la construcción de este, ya se encuentra contemplado en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Atizapán de Zaragoza. Por lo que la ejecución del proyecto beneficiará el tránsito vehicular de la zona y proporcionará mayor seguridad a los automovilistas y peatones que ingresen al condominio.

### **II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.**

El Proyecto denominado “*DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO*”. Es un conjunto de obras y actividades de gestión, administración, proyectos, ejecución, supervisión, control, operación y mantenimiento.

Por sus características se clasifica en el sector secundario, en el subsector de construcción.

El proyecto consiste en construir una vialidad con una sección de 21.00 m compuesta por dos cuerpos de 7 m de arroyo banquetas de 3.00 m y camellón de 1.00 m, así mismo contempla un área a los costados de 9.5 m para facilitar el proceso constructivo de la vialidad. En la realización de este proyecto se contempla la construcción de tres obras de drenaje menor para las aguas pluviales, se optimizarían tiempos de recorrido y se brindaría otra alternativa de traslado para los automovilistas que transitan en la zona, también con la ejecución del presente proyecto se pretende la eficiencia de itinerarios diversos, reducir costos de operación, incrementar la seguridad en la circulación y ofrecer mayor confort a los usuarios y vecinos de la zona, así como al Condómino del “Cedral”.

El proyecto se localiza en el Municipio de Atizapán de Zaragoza, Estado de México, beneficiando a la población de este municipio especialmente a los usuarios de dicha vialidad que pretendan acceder al Condominio “El Cedral”.

### II.1.2. OBJETIVO DEL PROYECTO

La modernización del sistema carretero es el punto clave para el desarrollo en donde el principal medio de transporte es el terrestre.

La realización del proyecto denominado *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”*, incidirá notablemente en:

- Realizar la construcción de una vialidad para la conexión de la Avenida Jorge Jiménez Cantú.
- Reducción de tiempos en traslado y disminución de accidentes de tránsito.
- Afectar favorablemente a corrientes de circulación de itinerarios diversos.
- Reducir costos de operación.
- Incrementar la seguridad en el tránsito.
- Ofrecer mayor confort y servicios de calidad en su recorrido.
- Contribuye a las condiciones ambientales de áreas suburbanas y urbanas.
- Generación de empleos directos e indirectos, en su construcción y operación.
- Generación del desarrollo integral de una región.

La ejecución del proyecto también permitirá la reducción de emisión de contaminantes como gases y partículas, al mejorar el tránsito vehicular y reducir accidentes y congestión vial.

La ejecución del proyecto también permitirá la reducción de emisión de contaminantes como gases y partículas, al mejorar el tránsito vehicular y reducir accidentes y congestión vial.

### II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA

#### SELECCIÓN DEL SITIO

La construcción de esta vialidad, considera aspectos sociales, ambientales, económicos y técnicos.

El proyecto se ubica en el Municipio de Atizapán de Zaragoza, con la finalidad de construir una vialidad para la conexión de la Av. Jorge Jiménez Cantú con el Camino Valle de los Ciervos, la ejecución del presente proyecto mejorará la infraestructura vial de la zona, dotando de conexiones viales para los futuros desarrollos económicos del municipio y de la zona.

#### Municipio de Atizapán

Atizapán de Zaragoza es uno de los 125 municipios que conforman el Estado de México, en el centro de México y forma parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se localiza al noreste de Toluca, la capital del estado, entre los paralelos 19° 30' 55" y 19° 36' 43" de latitud norte y los meridianos 99° 12' 32" y 99° 21' 15" de longitud oeste respecto del Meridiano de Greenwich, a una altura promedio de 2,400 msnm. Limita al Norte, con los municipios de Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli; al Sur, con Jilotzingo y Naucalpan; al Oeste, con Isidro Fabela y al Este, con Tlalnepantla de Baz. Su extensión territorial es de 94.83 km<sup>2</sup> y representa el 0.4 % del Estado de México, la cabecera municipal es Ciudad López Mateos.

La vialidad correspondiente al estudio se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

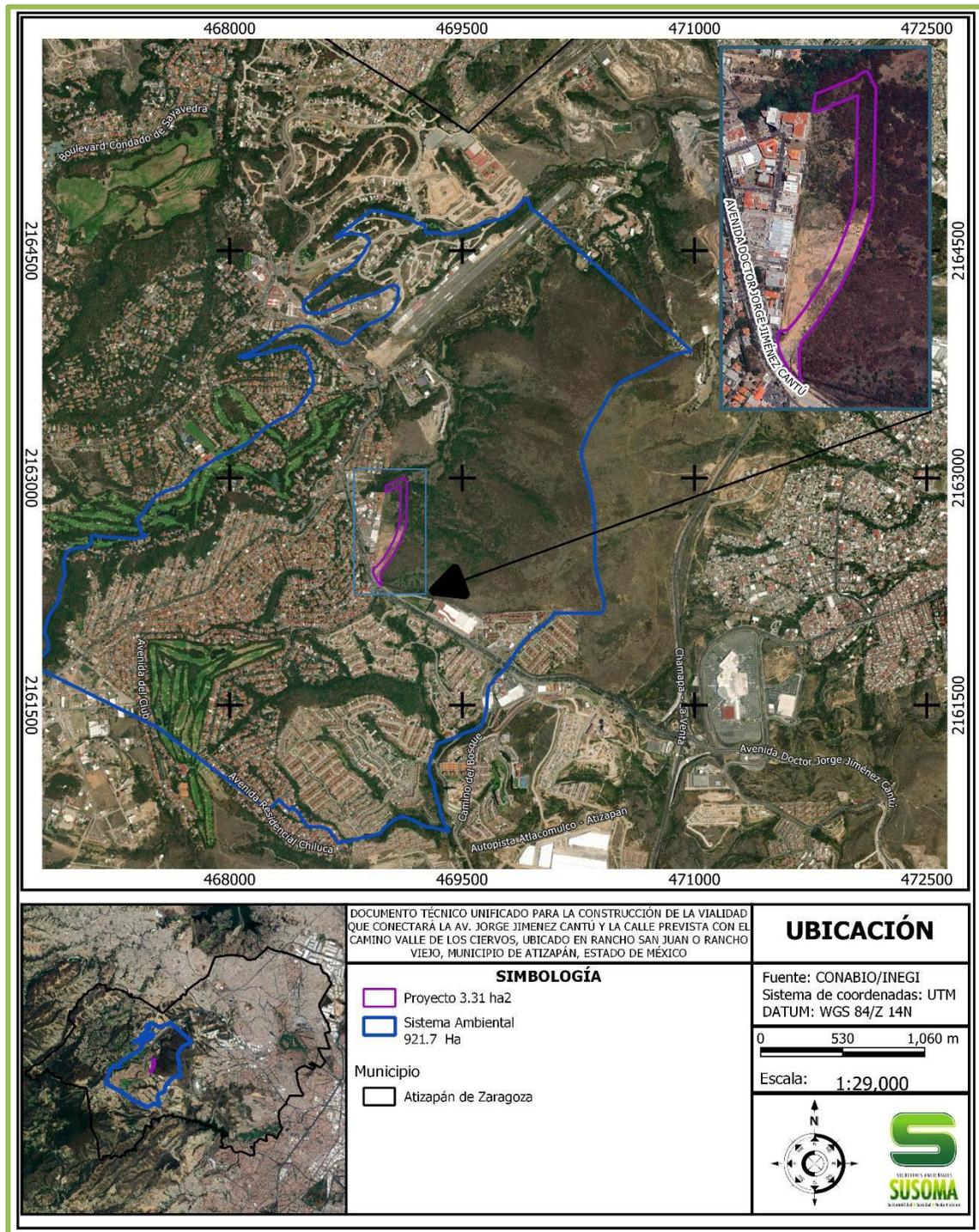
TABLA 5. COORDENADAS UTM.

CEDRAL					
COORDENADA	X	Y	COORDENADA	X	Y
1	469104	2162949	38	469117	2162631
2	469023	2162915	39	469094	2162573
3	469004	2162910	40	469067	2162516
4	469010	2162952	41	469064	2162511
5	469013	2162953	42	469019	2162439
6	469017	2162954	43	468994	2162407
7	469019	2162955	44	468977	2162387
8	469024	2162957	45	468974	2162371
9	469029	2162959	46	468973	2162356
10	469048	2162967	47	468973	2162346
11	469102	2162990	48	468973	2162335
12	469103	2162991	49	468973	2162330
13	469104	2162992	50	468976	2162303

<b>CEDRAL</b>					
<b>COORDENADA</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>COORDENADA</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>14</b>	469105	2162994	<b>51</b>	468978	2162287
<b>15</b>	469106	2162995	<b>52</b>	468952	2162321
<b>16</b>	469107	2162996	<b>53</b>	468931	2162361
<b>17</b>	469109	2162997	<b>54</b>	468924	2162387
<b>18</b>	469110	2162998	<b>55</b>	468929	2162412
<b>19</b>	469111	2162999	<b>56</b>	468933	2162412
<b>20</b>	469113	2163000	<b>57</b>	468940	2162413
<b>21</b>	469114	2163001	<b>58</b>	468948	2162414
<b>22</b>	469116	2163001	<b>59</b>	468963	2162432
<b>23</b>	469117	2163002	<b>60</b>	468986	2162462
<b>24</b>	469119	2163002	<b>61</b>	469029	2162530
<b>25</b>	469121	2163002	<b>62</b>	469059	2162592
<b>26</b>	469122	2163003	<b>63</b>	469079	2162644
<b>27</b>	469124	2163003	<b>64</b>	469095	2162694
<b>28</b>	469126	2163003	<b>65</b>	469097	2162707
<b>29</b>	469144	2162963	<b>66</b>	469098	2162709
<b>30</b>	469140	2162781	<b>67</b>	469098	2162712
<b>31</b>	469139	2162731	<b>68</b>	469098	2162715
<b>32</b>	469138	2162710	<b>69</b>	469099	2162720
<b>33</b>	469137	2162703	<b>70</b>	469099	2162725
<b>34</b>	469135	2162693	<b>71</b>	469099	2162740
<b>35</b>	469134	2162689	<b>72</b>	469100	2162762
<b>36</b>	469134	2162685	<b>73</b>	469104	2162949
<b>37</b>	469132	2162677			

El proyecto se localiza dentro del Municipio de Atizapán de Zaragoza, ubicado en Av. Jorge Jiménez Cantú S/N, Colonia Rancho Viejo, Zona Esmeralda, Municipio de Atizapán de Zaragoza, Estado de México.

MAPA 2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.



#### II.1.4. URBANIZACIÓN DEL ÁREA

El área del proyecto se encuentra urbanizada y totalmente consolidada, en las inmediaciones de la Av. Jorge Jiménez Cantú se cuenta con los servicios públicos básicos tales como:

TABLA 6. SERVICIOS BÁSICOS DISPONIBLES EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

SERVICIOS
Vías de acceso primarias y secundarias
Zonas industriales, zonas habitacionales, centro médico, centro comercial.
Servicio de agua potable
Energía eléctrica
Servicio telefonía móvil
Sistemas de drenaje tipo fosa con planta de tratamiento de aguas residuales

Los servicios que se requieran en el área del proyecto, serán redistribuidos de acuerdo al programa de Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) y Construcción.

#### II.1.5. INVERSIÓN REQUERIDA

El presente proyecto tiene un monto estimado de inversión para obras civiles de \$9,809,510.69 (Nueve millones ochocientos nueve mil, quinientos diez pesos 69/100 M.N.) y para actividades de ejecuciones a nivel ambiental \$1,225,535.00 (Un millón doscientos veinticinco mil quinientos setenta y cinco pesos 00/100 M.N.), dando un total de \$11,035,274.69 (Once millones, treinta y cinco mil doscientos setenta y cuatro pesos 69/100 M.N.).

TABLA 7. RESUMEN DE PRESUPUESTO.

CONCEPTO	MONTO DE INVERSIÓN
Construcción de una vialidad con una sección de 21.00m compuesta por dos cuerpos de 7m de arroyo banquetas de 3.00m, 9.5 en ambos costados para facilitar la construcción y camellón de 1.00m	\$7,920,650.00
3 obras de drenaje	\$1,854,860.00
Señalamiento vertical y horizontal	\$34,229.69
Elaboración del estudio	\$180,000.00
Pago de derechos por recepción, evaluación y otorgamiento de resolución DTU modalidad b particular	\$85,415.00
Rescate y reubicación de flora	\$130,000.00
Rescate y reubicación de fauna	\$325,000.00
Ejecución del CUS	\$184,000.00
Medidas de mitigación y compensación (reforestación)	\$321,120.00
<b>Inversión total</b>	<b>\$11,035,274.69</b>

Fuente de financiamiento privado al 100%.

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El presente proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, es un conjunto de obras y actividades de gestión, administración, proyectos, ejecución, supervisión, control, operación y mantenimiento.

TABLA 8. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO		
Carretera tipo A (más de 3000)	Tipo	A4
Tipo de terreno	Plano	
Velocidad de proyecto	60	km/hr
Ancho de corona	15.00	m.
Ancho de calzada mínimo	Dos cuerpos de 7.00 m. de ancho	(2 carriles)
Espesor de subrasante más pavimento	72.00	cm.
Grado de curvatura máximo	5.5	Grados.
Pendiente gobernadora	3.00	%
Pendiente máxima	5.00	%
Bombeo	2.00	%
Sobreelevación máxima	10.00	%

La estructura del pavimento será la que ofrece mayor durabilidad y resistencia a las solicitudes de carga y daño por fatiga, por lo que el proyecto de construcción plantea la siguiente estructura:

TABLA 9. ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO.

CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO	12.00 cm
BASE HIDRÁULICA	20.00 cm
SUB BASE	20.00 cm
SUBRASANTE	30.00 cm

El proyecto carretero tendrá un ancho de 40 m, tendrá 2 carriles por cada sentido de circulación, ambos de 3.50 m y área aproximada de 9.5 m de cada lado para facilitar la logística de construcción de la vialidad, en ambos extremos, las precipitaciones que escurran en la superficie serán captadas por las obras de drenaje para ser conducidas a alcantarillas, que a su vez descargarán en cauces naturales o drenajes pluviales, constan de dos carriles por cada sentido con una dimensión de 3.50 metros por carril; las gasas de incorporación están distribuidas de tal manera que proporcione una distribución adecuada al tránsito, se ampliarán zonas donde

el ancho de calzada lo requiera esto con el fin de cumplir con la normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para un correcto diseño y funcionamiento de la vía proyectada.

Las precipitaciones que se infiltren y puedan afectar la estructura del pavimento serán interceptadas mediante subdrenes. Se construirán banquetas en los tramos que indique el proyecto y/o donde lo indique la Supervisión.

Enseguida se hace una descripción del tipo de vehículos que actualmente transitan en el municipio de Atizapán. Circulan vehículos tipo: A, B3, C2, C3, T3-S2, T3-S3, T3-S2-R4 y otros.

IMAGEN 1. TIPOS DE VEHÍCULOS.

A	
B	
C2	
C3	
T3S2	
T3S3	
3S2-R4	
OTRO	

### II.2.1. DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto consiste en construir una vialidad con una sección de 21.00 m compuesta por dos cuerpos de 7.00 m de arroyo, banquetas de 3.00 m, área a los costados de 9.5 m cada una para facilitar la construcción del proyecto y camellón de 1.00 m. En la realización de este proyecto se contempla la construcción de tres obras de drenaje menor, se pretende optimizar los tiempos de recorrido y brindar otra alternativa de traslado para los automovilistas que transitan en la zona, reducir costos de operación, incrementar la seguridad en la circulación y ofrecer una mejor circulación para los usuarios.

A continuación, se especifica la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

#### a) Superficie total que requiere la obra (en m<sup>2</sup>).

32,158.2 m<sup>2</sup> equivalente a 3.21 Ha, la cual se desglosa en la siguiente tabla:

TABLA 10. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

UNIDAD m <sup>2</sup>	0.7 km		Proyecto				
	CADENAMIENTO		LONGITUD	ANCHO	ÁREA	UNIDAD	TOTAL
OBSERVACIONES	INICIAL	FINAL					
	0+000	0+759	759.16	40.00	33,108.6	m <sup>2</sup>	33,108.6 m <sup>2</sup>

**b) Superficie requerida (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.**

TABLA 11. SUPERFICIE A AFECTAR CON RESPECTO A LA COBERTURA VEGETAL.

<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>32,158.2 m<sup>2</sup></b>	<b>100.00%</b>
Área afectar con cambio de uso de suelo	14,156.6 m <sup>2</sup>	44 %
Área en donde NO se llevará a cabo el CUSTF	18,001.2 m <sup>2</sup>	56%

Durante la ejecución de este proyecto será necesario el derribo de 350 árboles que posteriormente serán replantados a razón de 10 por cada 1 derribado, en zonas cercanas destinadas al libre desarrollo de la flora y fauna.

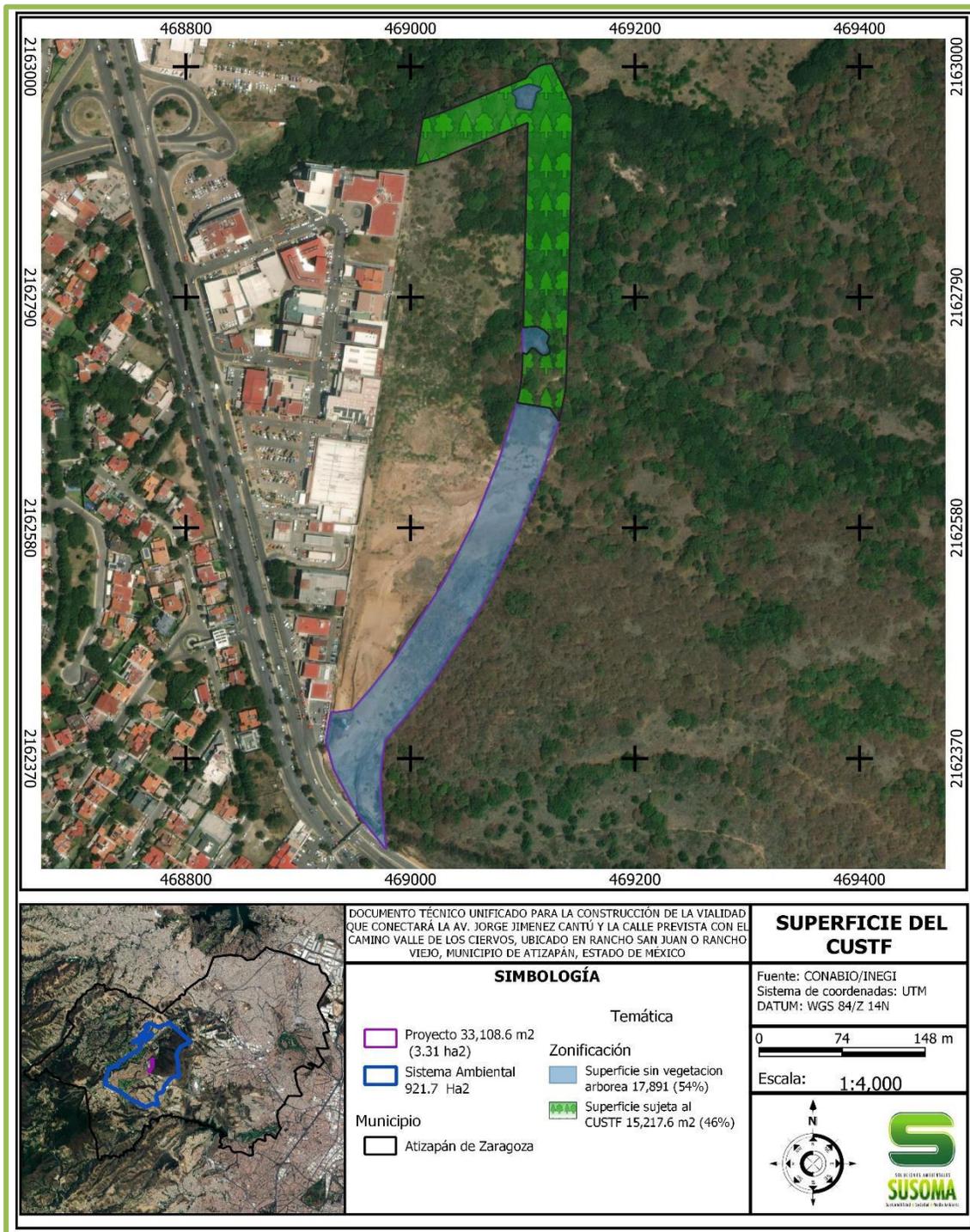
**c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.**

TABLA 12. SUPERFICIE TOTAL PARA EL PROYECTO Y SUPERFICIE PARA CAMBIO DE USO DE SUELO.

<b>ÁREAS</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Sin cambio de uso de suelo	18,001.2 m <sup>2</sup>	56%
Con cambio de uso de suelo	14,156.6 m <sup>2</sup>	44 %
<b>TOTALES</b>	<b>32,158.2 m<sup>2</sup></b>	<b>100 %</b>

En el siguiente mapa se muestra el área total a afectar para cambio de uso de suelo, con una superficie de 14,156.6 m<sup>2</sup> equivalente a 1.4 hectáreas lo cual representa un porcentaje del 44 % de la superficie total.

MAPA 3. SUPERFICIE TOTAL DEL CUST.



**d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos.**

TABLA 13. CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES DE ACUERDO AL PROYECTO.

<b>CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES*</b>	<b>Ha</b>	<b>%</b>
I. Áreas de conservación y aprovechamiento restringido		
a) Áreas de naturales protegidas	0	0
b) Superficies para conservar y proteger el hábitat existente de especies y subespecies de flora y fauna silvestre en riesgo	0	0
c) Franja protectora de vegetación ribereña (cauces y cuerpos de agua)	0	0
e) Superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar	0	0
f) Superficies con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña	0	0
II. Áreas de producción	0	0
III. Áreas de restauración	0	0
IV. Áreas de protección forestal declaradas por la Secretaría	0	0
V. Áreas de otros usos (construcción y áreas verdes)	3.21	100
Superficie total	<b>3.21</b>	<b>100</b>

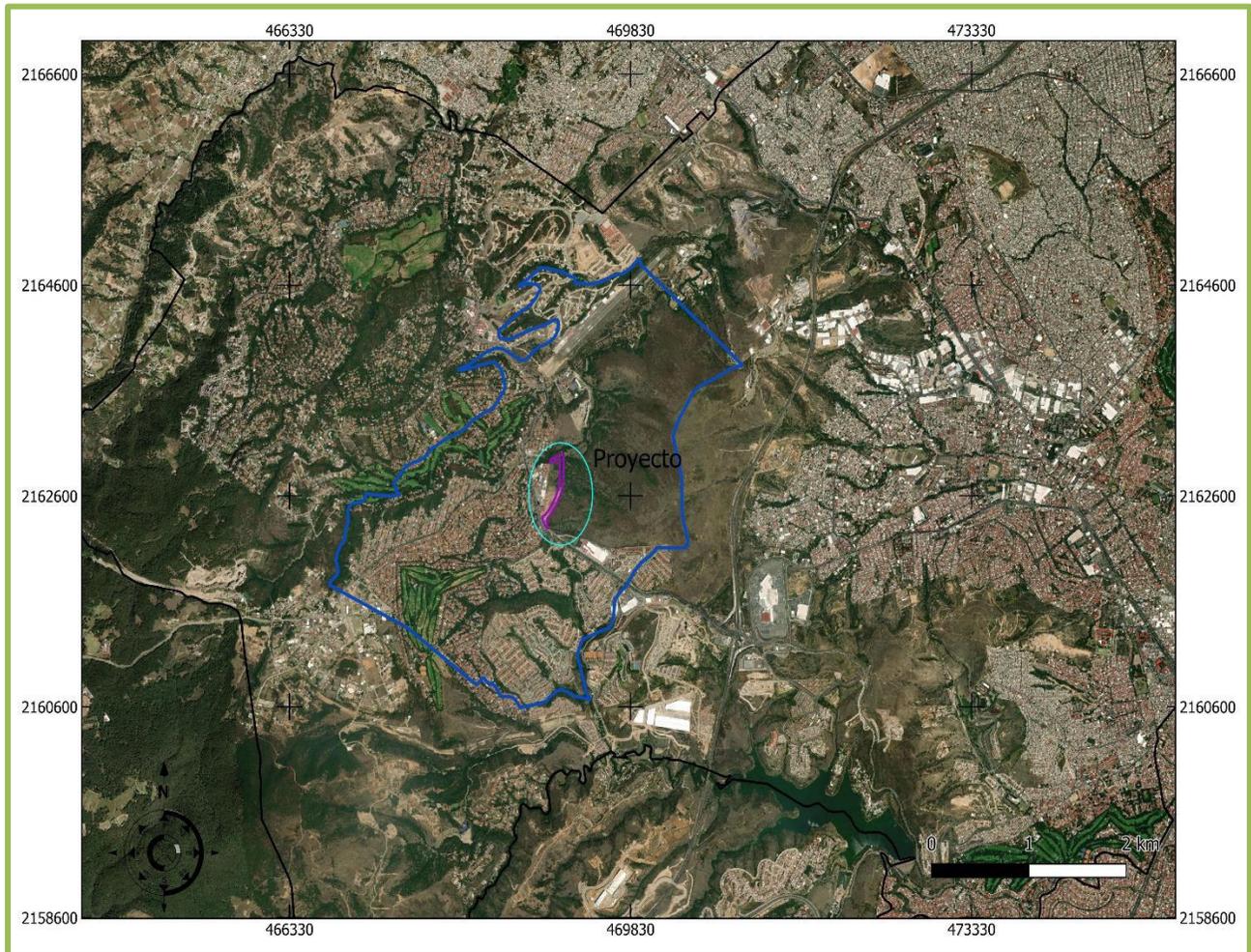
El proyecto NO se encuentra bajo ninguna de las clasificaciones de conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos; únicamente se ha determinado que el sitio se clasifica con uso agrícola y que se encuentra en las proximidades de un Área Natural Protegida Estatal.

## II.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

El proyecto se localiza dentro del Estado de México, en el municipio de Atizapán de Zaragoza, ubicado en Av. Jorge Jiménez Cantú S/N, Colonia Rancho Viejo, Zona Esmeralda, Municipio de Atizapán de Zaragoza, Estado de México, en el **Tramo** del cadenamamiento km 0+000 y el km 0+759 (de acuerdo al proyecto constructivo)

En la siguiente imagen se muestra la representación regional del trazo del proyecto.

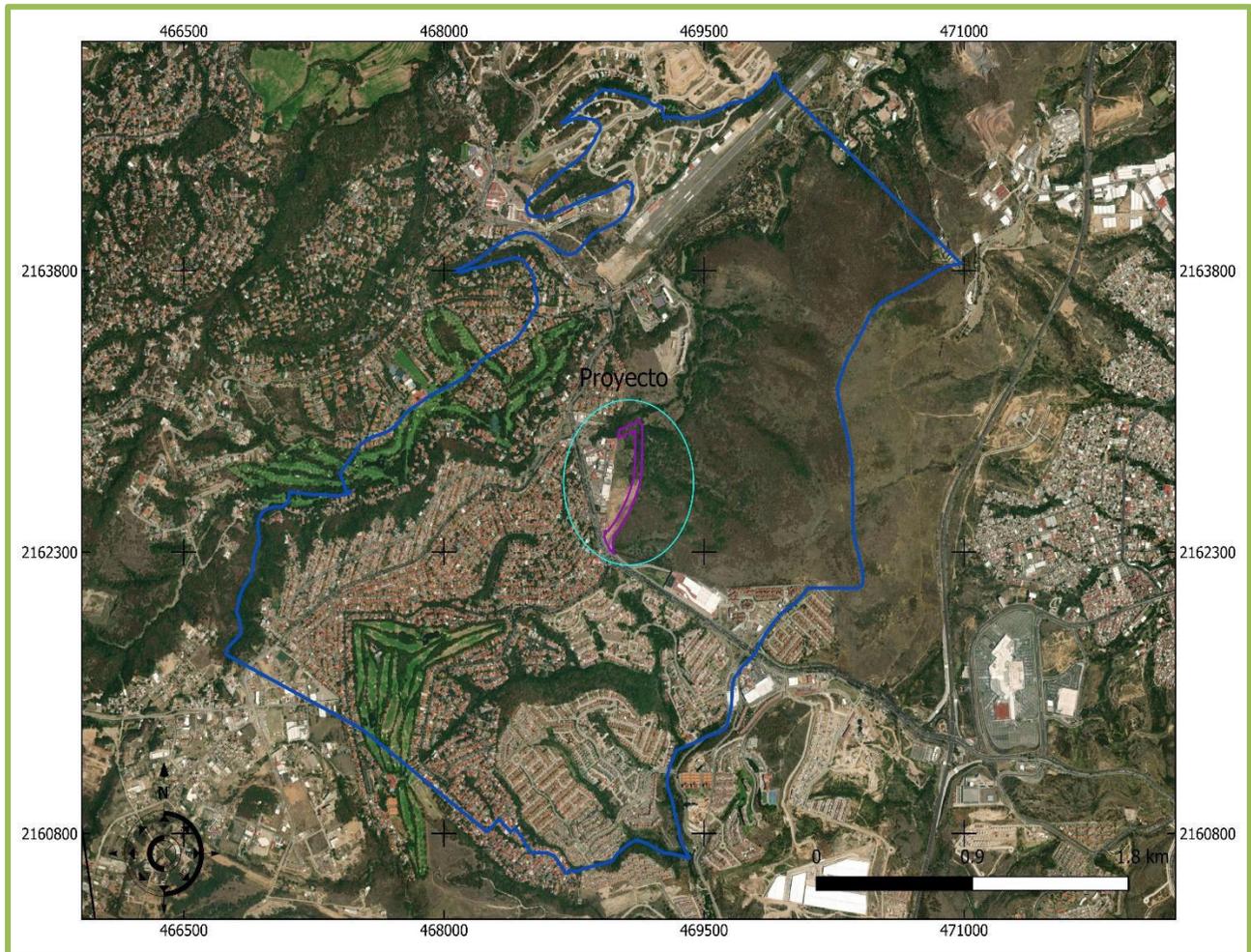
IMAGEN 1 LOCALIZACIÓN REGIONAL.



### II.2.3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

En la siguiente imagen se muestra la representación local del trazo del proyecto.

IMAGEN 2 REPRESENTACIÓN LOCAL.



#### **II.2.4. PREPARACIÓN DEL SITIO**

La ejecución del cambio de uso de suelo con motivo del desarrollo del proyecto denominado “*DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO*”, se encuentra ligado al desarrollo constructivo

A continuación, se mencionan las actividades específicas a realizar:

1. Solicitud de autorización de cambio de uso de suelo mediante DTU.
2. Notificación de inicio de las actividades con motivo del cambio de uso de suelo.
3. Delimitación física de las áreas de desmonte.
4. Programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna presente en el sitio.
5. Desmonte:
  - Marcaje de individuos
  - Derribo
  - Desrame
  - Troceo
  - Disposición final
6. Despalme:
  - Se delimitarán físicamente las áreas de desplante conforme se haya delimitado la zona del proyecto.
7. Inicio de proceso constructivo.
8. Ejecución de medidas de mitigación y compensación.
9. Operación y mantenimiento.

Al dar inicio a las actividades del presente proyecto se capacitará y concientizará al personal acerca de sus labores de ejecución en campo, así como la importancia de la conservación de los recursos, la prevención y mitigación de impactos que serán susceptibles a generar, y la importancia de cumplir con los requisitos de seguridad e higiene, para lo cual se desarrollará lo siguiente:

Los dispositivos para el control de tránsito que se utilizan en la protección de obras, son todos aquellos elementos diseñados para informar, advertir, reglamentar y proteger a conductores, peatones y obreros en las zonas donde se desarrollarán las obras de construcción, mantenimiento, reparación y cualquier otra actividad para los servicios públicos en las vías de circulación.

Básicamente, los tipos de dispositivos para el control de tránsito utilizados en la protección de obras son los siguientes:

- Señalamiento vertical y marcas sobre el pavimento.
- Dispositivos de canalización.
- Dispositivos luminosos.
- Señalamiento manual.

Para dar cumplimiento y bajo normatividad se pondrán en práctica los criterios de las normas (N-CTR-CAR-1-07-016/00) "SEÑALAMIENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD" Capitulo 016 (Señalamiento y dispositivos para protección en obras), DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN EN OBRAS (N-PRY-CAR-10-03-001), SEÑALAMIENTO VERTICAL PARA PROTECCIÓN EN OBRAS (N-PRY-CAR-10-03-002/01), DISPOSITIVOS DE CANALIZACIÓN PARA PROTECCIÓN EN OBRAS (N-PRY-CAR-10-03-003/01), editadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) y el MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO EN CALLES Y CARRETERAS.

La correcta aplicación de los dispositivos de señalamiento de obra, permitirán la adecuada consecución de obra constructiva y deberán ser utilizados durante todas las etapas del proyecto.

IMAGEN 3 SEÑALAMIENTOS CONVENCIONALES DE OBRA.

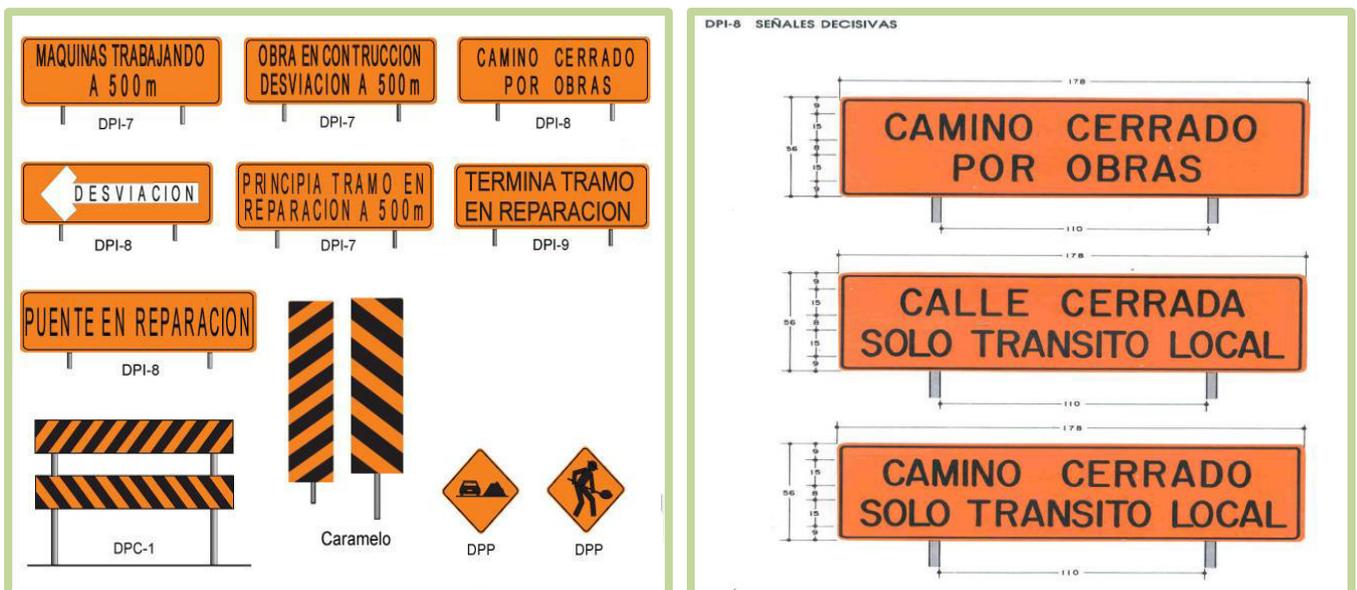


IMAGEN 4 SEÑALAMIENTOS CONVENCIONALES DE OBRA.

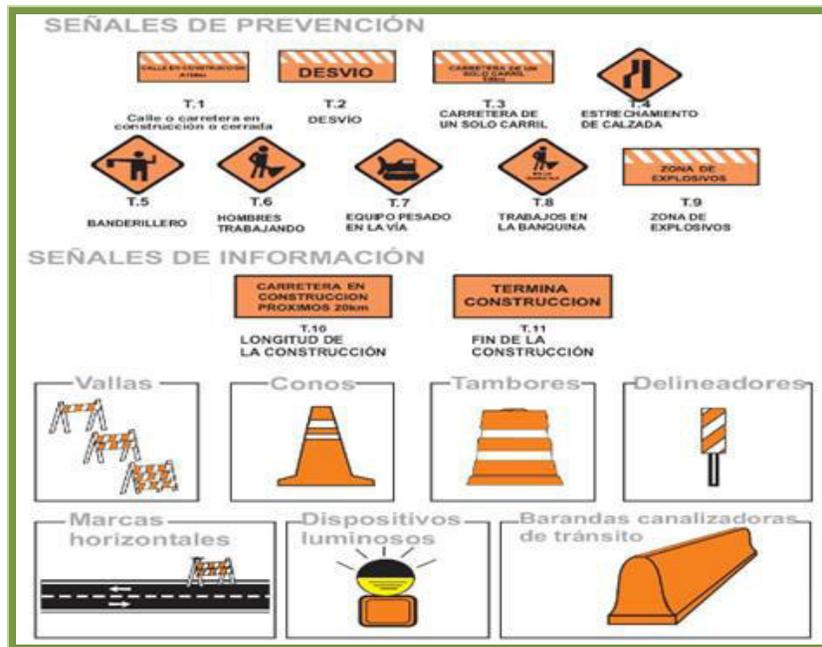


IMAGEN 5 SEÑALAMIENTOS RESTRICTIVOS.



A continuación, se describen las actividades a realizar durante la etapa de preparación del sitio:

**Trazo:** Es el trabajo necesario previo y durante la construcción de la obra, para definir puntos, distancias, ángulos y cotas que serán marcados en el campo por el Contratista, partiendo de los planos del proyecto y datos que le serán suministrados, siendo de su total responsabilidad la localización general, alineamientos y niveles que se fijen para la iniciación de la obra.

**Rescate y reubicación de flora y fauna:** Previo al derribo de arbolado se realizarán recorridos para fomentar el desplazamiento de la fauna, así mismo la localización de posibles nichos de anidación o especies de fauna, si se llegaran a encontrar serán capturadas y liberadas en los terrenos aledaños, además de rescatar la mayor cantidad de individuos de flora menores a 1 m de altura.

**Desmante:** Esa actividad incluye las acciones de derribo, troceo, desrame, carga y transporte de los productos forestales. Asimismo, incluye el control de los residuos derivados del desmante.

- El derribo del arbolado se realizará en forma direccional y de manera paulatina, para permitir el desplazamiento de la fauna.
- Para el corte se usarán motosierras, las que deberán estar en buenas condiciones mecánicas para evitar contaminación de aire o por ruido, así como machetes o hachas.
- El desrame se realizará en el sitio de derribo.
- Los residuos vegetales serán troceados para su rápida integración al suelo (follaje, ramas y puntas).
- La madera en rollo se extraerá del sitio y será donada.
- El equipo y maquinaria contarán con mantenimiento preventivo.
- La carga y arrime se realizará de forma manual.
- Se evitará el arrastre de los productos en las áreas aledañas al proyecto.
- Se aplicarán riegos en los lugares por donde transitan los vehículos.
- Se evitará ejecutar actividades de derribo en días lluviosos y con viento para evitar erosión del suelo, así como accidentes de trabajo.
- Se evitará tirar basura en las áreas del proyecto y sus alrededores.
- Se evitará dejar encendida la maquinaria (moto-sierras) innecesariamente a fin de disminuir la contaminación al aire y el ruido.
- Se deberá llevar a cabo la supervisión continua, durante la secuencia del CUSTF.

TABLA 14. PROGRAMA DE OBRA (PREPARACIÓN DEL SITIO).

LIBRO	CAPITULO	ESPECIFICACIÓN	EQUIPO Y MAQUINARIA A EMPLLEAR	MESES							
				1	2	3	4	5	6	7	
Especificaciones particulares	E.P. 01	Trabajos preliminares, estudios de ingeniería de tránsito, análisis de alternativas de solución.	1 2 3 4 5 6 31								
	E.P. 02	Estudio costo beneficio social en su modalidad de estudio simplificado.	1 2 3 4 5 6 31								
	E.P. 03	Trazo definitivo y referencias.	1 2 3 4 5 6 31								
	E.P. 04	Nivelación de campo.	1 2 3 4 5 6 31								
	E.P. 05	Levantamiento de secciones transversales.	1 2 3 4 5 6 31								
	E.P. 06	Estudio de obras hidráulicas existentes en cualquiera de sus modalidades.	1 2 3 4 5 6 31								
	E.P. 07	Drenaje de gabinete, en todas sus modalidades, tipos y dimensiones.	1 2 3 4 5 6 31								
	E.P. 08	Estudio de solución de obras inducidas; eléctricas, telefónicas, de PEMEX, de líneas de comunicación, intercomunicación, fibra óptica, y de cualquier tipo, índole y dimensión necesarias para el buen desarrollo de la obra.	1 2 3 4 5 6 31								
	E.P. 09	Estudio de impacto ambiental federal ante la SEMARNAT y dependencias estatales que sean necesarias.	1 2 3 4 5 6 31								
	E.P. 10	Estudio de geotecnia completo para pavimentos.	1 2 3 4 5 6 31								
	E.P. 11	Diseño de pavimento y procedimientos constructivos.	1 2 3 4 5 6 31								
	E.P. 12	Proyecto geométrico completo y de ingeniería.	1 2 3 4 5 6 31								
	E.P. 13	Consulta de existencia de instalaciones y obtención de permisos ante las autoridades normativas y particulares.	1 2 3 4 5 6 31								
	E.P. 14	Levantamientos topográficos de afectaciones y elaboración de planos particulares de afectación.	1 2 3 4 5 6 31								
Especificaciones	E.P. 15	Proyecto de señalamiento de protección de obra local.	1 2 3 4 5 6 31								

particulares	E.P. 16	Proyecto de alumbrado público.	1 2 3 4 5 6 31							
	E.P. 17	Proyecto de obra exterior, jardinería y mobiliario.	1 2 3 4 5 6 31							
	E.P. 18	Diseño de entronques e intersecciones.	1 2 3 4 5 6 31							
	E.P. 19	Informe final	1 2 3 4 5 6 31							
CTR. Construcción CAR. Carreteras 1. Conceptos de obra 01. Terracerías	Capítulo 001	Desmante (N-CTR-CAR-1-01-001/00)	9 26 31 32 33							
	Capítulo 002	Despalme (N-CTR-CAR-1-01-002/00)	9 26 31 32 33							
	Capítulo 003.	Cortes (N-CTR-CAR-1-01-003/11)	4 5 8 9 10 17 18 26 27 28 31 32 33							
	Capítulo 005.	Excavación para canales (N-CTR-CAR-1-01-005/11)	4 5 9 10 17 18 26 27 31 32 33							
	Capítulo 009.	Terraplenes (N-CTR-CAR-1-01-009/11)	5 6 7 8 9 10 26 28 31 32 32							
	Capítulo 011.	Rellenos (N-CTR-CAR-1-01-011/11)	5 6 7 8 9 10 21 26 28 31 32 32							
	Capítulo 013.	Acarreos (N-CTR-CAR-1-01-013/00)	9 10 26							
CTR. Construcción	Capítulo 001.	Mampostería de piedra (N-CTR-CAR-1-02-001/00)	26 28 30 31 32 33							
CAR. Carreteras 1. Conceptos de obra 02. Estructuras	Capítulo 002.	Zampeado (N-CTR-CAR-1-02-002/00)	26 28 30 31 32 33							
	Capítulo 003.	Concreto hidráulico (N-CTR-CAR-1-02-003/04)	25 26 27 28 30 31 32 33							
	Capítulo 004	Acero para concreto hidráulico (N-CTR-CAR-1-02-004/02)	26 28 30 31 32 33							
	Capítulo 010	Guarniciones y banquetas (N-CTR-CAR-1-02-010-00)	26 28 30 31 32 33							
	Capítulo 012	Recubrimiento con pintura (N-CTR-CAR-1-02-012-00)	20 30 31 32 33							
	Capítulo 013.	Demoliciones y desmantelamientos (N-CTR-CAR-1-02-013/00)	9 22 31 32 33							
CTR. Construcción CAR. Carreteras 1. Conceptos de obra 03. Drenaje y subdrenaje	Capítulo: 002.	Alcantarillas tubulares de concreto (N-CTR-CAR-1-03-002/00)	9 10 21 22 25 30 31 32 33							
	Capítulo: 003.	Cunetas (N-CTR-CAR-1-03-003/00)	21 25 31 32 33							
	Capítulo: 006.	Lavaderos (N-CTR-CAR-1-03-006/00)	21 25 31 32 33							
	Capítulo: 007.	Bordillos (N-CTR-CAR-1-03-007/00)	21 25 31 32 33							

	Capítulo: 009	Subdrenes (N-CTR-CAR-1-03-009-00)	9 10 21 22 25 30 31 32 33								
CTR. Construcción CAR. Carreteras 1. Conceptos de obra 04. Pavimentos	Capítulo: 002.	Subbase y bases (N-CTR-CAR-1-04-002/11)	5 6 7 8 9 10 13 26 28 31 32 33								
	Capítulo: 004.	Riegos de impregnación (N-CTR-CAR-1-04-004/00)	5 6 11 12								
	Capítulo 005.	Riego de liga (N-CTR-CAR-1-04-005-00)	5 6 11 12								
	Capítulo: 006	Carpetas asfálticas con mezcla en caliente (N-CTR-CAR-1-04-006/09)	5 6 15 16 23 24 26 31 32 33								
CTR. Construcción CAR. Carreteras 1. Conceptos de obra 07. Señalamiento y dispositivos de seguridad	E.P. 20	Obras de desvió	22 31 32 33								
	Capítulo: 001.	Marcas en el pavimento (N-CTR-CAR-1-07-001/00)	20								
	Capítulo: 002.	Marcas en guarniciones (N-CTR-CAR-1-07-002/00)	20								
	Capítulo: 005.	Señales verticales bajas (N-CTR-CAR-1-07-005/00)	25 28 31 32 32								
	Capítulo: 006.	Señales verticales elevadas (N-CTR-CAR-1-07-00/00)	25 28 31 32 32								
	Capítulo: 009.	Defensas (N-CTR-CAR-1-07-09/00)	31 32 33								
	Capítulo: 010.	Barreras centrales (N-CTR-CAR-1-07-010/00)	9 31 32 33								
	Capítulo: 012.	Vibradores (N-CTR-CAR-1-07-012/00)	31 32 33								
	Capítulo: 016.	Señalamiento y dispositivos para protección en obras (N-CTR-CAR-1-07-016/00)	31 32 33								
	E.P. 21	Tala, desenraice y retiro de árboles por unidad de obra terminada.	31 32 33								
E.P. 22	Solución de obras inducidas; eléctricas telefónicas de PEMEX, de líneas de comunicación, intercomunicación, fibra óptica y de cualquier tipo, índole y dimensión necesarias para la construcción de estructuras.	1 2 3 4 5 6									
Complementarios	E.P. 23	Limpieza general a la terminación de la obra.	11 31 32 33								

## II.2.5. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

TABLA 15. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
VÍAS DE ACCESO	<p>De acuerdo a las características del proyecto, el camino a proyectar tiene varios caminos alimentadores de poblaciones del municipio de Atizapán de Zaragoza, lo que ocasiona que el flujo de tránsito sea variable y da la oportunidad para que durante el proceso de construcción se tenga la posibilidad de caminos alternos y no se interrumpan las actividades cotidianas de la población, además se podrá realizar los acarreos y suministros de materiales durante el desarrollo de esta obra de pavimentación desde diferente puntos, facilitando el cumplimiento de estos trabajos.</p> <p>Partiendo de la Ciudad de Toluca, capital del Estado, se debe transitar por la carretera Toluca-México hasta tomar la salida Lechería-Naucalpan, posteriormente se continua por la carretera Toluca-México (36.00 km aproximadamente), se debe tomar la salida en dirección (México/Querétaro/Tultitlán) hasta incorporarse al Circuito Exterior Mexiquense después de 19.00 km, tomar la rampa de la derecha con dirección a la Carretera Federal 57D durante 8.00 km., hasta tomar la salida hacia México 9, hasta entroncar con la Av. Melchor Ocampo</p>
AGUA POTABLE	<p>Durante la construcción, se requerirá agua potable para los trabajadores, misma que se suministrará mediante botellas o garrafones, agua para la construcción, procurando que esta se suministre de alguna fuente cercana, evitando que no se altere el abasto de agua potable de las comunidades cercanas a la obra, esta será suministrada mediante camiones tipo pipa.</p>
ENERGÍA ELÉCTRICA	<p>Por las características de la obra, se utilizarán plantas portátiles generadoras de energía en el desarrollo de los conceptos que lo requieran.</p>
AGUA RESIDUAL	<p>Para atender con oportunidad las necesidades fisiológicas de los trabajadores y evitar problemas de deterioro ambiental, se contratará el servicio de sanitarios portátiles, a razón de 1 sanitario por cada 15 trabajadores, el agua requerida durante las distintas etapas de construcción es principalmente para construir la estructura del camino, en la sub-base y base, así como en la elaboración de concretos hechos en obra o en la construcción de elementos de mampostería, por este motivo no se generaran aguas residuales.</p>
TELÉFONO	<p>La comunicación entre el personal de la obra se realizará mediante telefonía celular y radiocomunicación en frecuencias de banda civil autorizadas.</p>
INTERNET	<p>Con la finalidad de tener un medio de comunicación alternativo entre la oficina central y la oficina de campo de la empresa responsable de la construcción y asegure la comunicación oportuna. Se contratará el servicio de internet, contando con los equipos de cómputo y electrónicos necesarios.</p>

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y ESPECIALES	Para los residuos sólidos domésticos que generen los trabajadores de la obra, en los distintos frentes de trabajo la empresa constructora deberá colocar contenedores debidamente rotulados y con tapa para la disposición de los residuos orgánicos y otro para inorgánicos, se solicitará al servicio de limpia municipal haga la recolección.
MANTENIMIENTO DE VEHICULOS	El mantenimiento a vehículos para el traslado de personal o acarreo de materiales se procurará darles mantenimiento en los talleres fuera del sitio del proyecto, para la maquinaria y equipo pesado se realizará el mantenimiento preventivo en el espacio destinado, para dicha actividad y que cuente con las características idóneas.
COMBUSTIBLE	Se requerirán combustibles y lubricantes para la operación y mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo, como son: gasolina, diésel, aceites, lubricantes y aditivos. El suministro de éstos, se realizará en la estación de servicio autorizada más cercana al sitio del frente trabajo.
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA.
EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS A LA OBRA.	Durante la etapa de construcción se prevén emplear para acceder los caminos existentes en el Municipio de Atizapán de Zaragoza por tal motivo no se requieren caminos de acceso a la obra.
BANCOS DE MATERIAL.	<p>Se realizarán muestreos y ensayos de laboratorio a bancos de materiales más cercanos al sitio de los trabajos, se les practicarán las pruebas de laboratorio apegadas a las normas técnicas de la S.C.T. como son:</p> <p style="text-align: center;"><b><u>SUELOS Y MATERIALES PARA TERRACERÍAS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestreo de materiales para terracería (M-MMP-1-01/03)</li> <li>• Clasificación de fragmentos de roca y suelos (M-MMP-1-02/03)</li> <li>• Secado disgregado y cuarteo de muestras (M-MMP-1-03/03)             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenido de agua (M-MMP-1-04/03)</li> <li>• Densidad relativa y absorción (M-MMP-1-05/03)</li> </ul> </li> <li>• Granulometría de materiales compactables para terracerías (M-MMP-1-06/03)             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Límites de consistencia (M-MMP-1-07/07) y (M-MMP-1-07/03)</li> </ul> </li> <li>• Masas volumétrica y coeficientes de variación volumétrica (M-MMP-1-08/03)             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compactación AASHTO (M-MMP-1-09/06) y (M-MMP-1-09/03)</li> </ul> </li> <li>• Valor soporte de california en laboratorio y sitio de los trabajos (M-MMP-1-11/13) (M-MMP-1-11/08) (M-MMP-1-12/13) (M-MMP-1-12/08).</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>PINTURAS PARA RECUBRIMIENTO DE ESTRUCTURAS</b></p>

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestreo de pintura para señalamiento horizontal (M-MMP-5-01-001/01)</li> <li>• Finura de pinturas para señalamiento horizontal (M-MMP-5-01-002/01)</li> <li>• Contenido de pigmentos en pinturas para señalamiento horizontal (M-MMP-5-01-003/01)</li> <li>• Solidos totales en pinturas para señalamiento horizontal (M-MMP-5-01-004/01)</li> <li>• Flexibilidad de pinturas para señalamiento horizontal (M-MMP-5-01-005/01)</li> <li>• Muestreo de pintura para señalamiento vertical (M-MMP-5-01-020/01)</li> <li>• Finura de pinturas para señalamiento vertical (M-MMP-5-01-021/01)</li> <li>• Contenido de pigmentos en pinturas para señalamiento vertical (M-MMP-5-01-022/01).</li> </ul> <p>Se debe investigar anticipadamente la factibilidad de explotación de bancos de material y verificar que cuenten con los permisos de SEMARNAT y otras dependencias.</p>
CONTROL DE CALIDAD	<p>Se empleará una unidad móvil temporal, que tendrá la función de tomar muestras y realizar pruebas a materiales como son: terracerías, pavimento asfáltico y concreto hidráulico.</p> <p>Esta unidad móvil ocupará el área necesaria para instalar el equipo requerido y realizar pruebas a los materiales, así como un espacio para trabajos de gabinete, se ubicará provisionalmente en donde se requiera y cambiará su ubicación de acuerdo al avance de la obra.</p>
ÁREAS PARA ESTACIONAMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	<p>Se utilizará el derecho de vía del camino a proyectar de manera provisional para instalar temporalmente la maquinaria y equipo, en caso de no ser factible y con autorización de la supervisión y autoridades locales se podrán emplear terrenos baldíos cercanos a la obra.</p>
ALMACENES, BODEGAS Y TALLERES, PATIOS DE MAQUINARIA	<p>Se contará con un patio de maquinaria cercano al sitio de los trabajos, dónde se resguardará el equipo y la maquinaria; se tomarán las medidas necesarias con el objetivo de evitar accidentes, derrames que generen contaminación del suelo.</p>
SITIOS PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	<p>Los residuos sólidos domésticos generados por los trabajadores y personal técnico serán almacenados temporalmente en recipientes separados en orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Por las características de la obra no se generarán residuos peligrosos.</p> <p>Se contará con un área donde serán depositados temporalmente los residuos de construcción para su posterior traslado al relleno sanitario. Sin contravenir las normas técnicas de calidad de esta obra se procurará aplicar un programa de manejo de residuos para fomentar la reducción de materiales de la construcción, el reciclaje y reusó.</p>

## II.2.6. DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

**TRAZO Y NIVELACIÓN.** Es el trabajo necesario previo a la construcción de una obra para definir puntos, distancias, ángulos y cotas, los cuales deberán ser marcados en el campo por el Contratista, partiendo de los planos del proyecto y datos que le serán suministrados, siendo de su total responsabilidad la localización general, alineamientos y niveles que se fijen para el inicio de la obra.

#### 1.- OBRAS INDUCIDAS.

**Identificación de las obras inducidas.** Antes de iniciar los trabajos descritos en el presente capítulo, en los cuales entrará en acción la maquinaria, equipo y herramienta, tomando en cuenta la respuesta de cada una de las dependencias federales, estatales, municipales y particulares que previamente fueron consultadas por escrito para que comunicaran la existencia de instalaciones de su propiedad que estén localizadas en el derecho de vía de esta carretera o en las proximidades y que puedan afectarse o deteriorarse, será necesario que la empresa contratista destine una brigada de campo para que identifique y marque las obras inducidas comunes y especiales, marcándolas con pintura o con otros elementos, para determinar que conceptos de la obra deberán trabajarse de forma manual o con maquinaria, cuáles podrán ser realizadas por el Contratista y cuales es necesario y conveniente que ejecuten las modificaciones o reubicación de las instalaciones los propietarios.

Se ordenará a los operadores de equipo y maquinaria, las reglas a seguir para evitar daño a esas instalaciones y que dejen sin algún servicio importante a la población, haciéndoles la aclaración que el daño que se ocasione a dichas instalaciones, será reparado con cargo a los recursos de la contratista y sólo serán motivo de pago, aquellos trabajos de reubicación y/o demolición señalados en el catálogo de conceptos del contrato o aquellos en la supervisión lo autorice.

**OBRAS INDUCIDAS COMUNES.** Las obras relacionadas con instalaciones inducidas menores serán ejecutadas por la empresa contratista previa autorización.

**OBRAS INDUCIDAS ESPECIALES.** Las obras inducidas especiales se refieren a las instalaciones de servicios públicos y privados, cuya naturaleza no permite la intromisión de mano de obra ajena a la empresa y/o Dependencia propietaria o administradora del servicio, para realizar modificaciones y reubicaciones.

Los trabajos de movimientos y reubicación de instalaciones especiales marginales de servicios, tales como energía eléctrica, telefonía, fibra óptica, gas, conductos de PEMEX, serán efectuados únicamente por las empresas y/o dependencias que tengan bajo su cargo y/o jurisdicción las instalaciones de que se trate y que interfieran con la obra; para efectos de pago, se considerará como unidad de medida la que se indique en el catálogo de conceptos de concurso, por unidad de obra terminada, es decir, trabajos de desinstalación y nueva instalación o reubicación, hasta dejarlas funcionando satisfactoriamente al término de la obra principal. Presentándose a la supervisión de obra factura de la empresa y/o dependencia que realizó los trabajos, adicionando únicamente el porcentaje correspondiente a gastos de administración que aparecen en su propuesta de concurso.

#### **CONSIDERACIONES AMBIENTALES.**

Previo a la licitación o inicio de obra, la dependencia ejecutora contará con los permisos y la resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental emitidos por las autoridades competentes en esta materia.

Por lo anterior, la contratista se obliga a elaborar y presentar los programas y medidas de mitigación que deberán ser realizadas, conforme a los requerimientos del resolutivo. Haciendo del conocimiento de la empresa, que, de no cumplir con este requisito, no podrá dar inicio a los trabajos y los atrasos en el programa de ejecución que por este motivo se ocasionen serán imputables a la contratista, por tanto, no serán motivo de reclamos posteriores de pago.

Así mismo, en caso de que los trabajos sean iniciados sin observar las medidas de mitigación de impacto ambiental establecidas, La Contratista será la responsable absoluta de faltas o violaciones a la ley, debiendo atender las acciones legales y penales a que haya lugar.

#### **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Despalme, según Norma: N-CTR-CAR-1-01-002/00.

En los sub-tramos y anchos señalados en el proyecto geométrico y/o donde así lo señale la supervisión de obra, en un espesor promedio de veinte (25) cm, se despalmará el área de desplante de los terraplenes y el área donde se realizarán cortes, desalojando la capa superficial del terreno natural (capa vegetal), para eliminar el material que se considere inadecuado para la construcción de las terracerías. El material producto del despalme, se colocará en el lugar que indique la Supervisión de Obra, siempre que no interfiera con las labores de construcción y se almacenará para el relleno elementos no estructurales, como es el caso de jardinerías.

## **TERRACERÍAS**

Cortes, según Norma: N-CTR-CAR-1-01-003/00.

En los sub-tramos, anchos y espesores señalados en el proyecto geométrico y/o los que expresamente indique la Supervisión de Obra, una vez realizados los despalmes en los camellones, se procederá a efectuar los cortes necesarios para encontrar los niveles de desplante de las terracerías, el material producto de los cortes del terreno natural realizados en todo el camino, se desperdiciará colocándolo donde lo indique la Supervisión de Obra.

Para dar por terminado un corte, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado con lo fijado en el proyecto geométrico y lo ordenado por la Supervisión de Obra. Compactación del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes y en la cama de los cortes, **según Norma: N-CTR-CAR-1-01-009/00.**

Una vez realizados los despalmes, así como vaciados los cortes en la zona de los pavimentos existentes, se procederá a perfilar la sección de acuerdo a proyecto y la superficie descubierta, se deberá compactar en un espesor de veinte (20) centímetros hasta alcanzar como mínimo el noventa por ciento (90%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar.

Para hacer más fácil el proceso de recompactación, se recomienda aplicar riegos pesados de agua, dejar reposar por lo menos treinta (30) minutos y después aplicar energía de compactación.

Si durante la compactación de la capa de desplante se detectan zonas inestables (rebote elástico), estos se deberán tratar eliminando el material inestable para sustituirlo por material de banco, ya sea material en greña o material grueso dependiendo de la inestabilidad del bache; el relleno de las zonas inestables se hará por capas, con espesor máximo de veinte (20) a treinta (30) centímetros y compactadas al noventa por ciento (90%) de su peso

volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar, si es material en greña y si es material no compactable, éste se deberá bandear con tractor de orugas D-8 o similar, procurando que la banda del tractor pase por lo menos cuatro (4) veces por cada punto de la superficie a tratar.

#### **TERRAPLENES, SEGÚN NORMA: N-CTR-CAR-1-01-009.**

Son las estructuras que se construyen con materiales producto de cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de subrasante que indique el proyecto, ampliar la corona, cimentar estructuras, formar bermas, bordos y tender taludes.

Los materiales utilizados para la construcción de estas estructuras podrán provenir de los cortes o de banco; cuando provengan de los cortes podrán ser compactables o no compactables; y cuando provengan de banco, de preferencia serán compactables, pero siempre cumplirán con la calidad indicada en las normas *N-CMT-1-01, Materiales para Terraplén.*

En los tramos indicados en el proyecto geométrico, si el nivel de la rasante así lo requiere, habiendo afinado y compactado el terreno natural, se procederá a la formación de los terraplenes en capas de veinte 20 cm de espesor, compactadas al noventa por ciento (90%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar, con material producto de los cortes o alguno de los bancos indicado en el estudio de bancos.

#### **TERRAPLENES REFORZADOS, SEGÚN NORMA: N-CTR-CAR-1-01-010.**

Son las estructuras que se construyen adicionándoles al cuerpo de terraplén elementos transversales metálicos, plásticos o de otro material, que le proporcionan al suelo capacidad para resistir esfuerzos de tensión, permitiendo la construcción con taludes menos tendidos que los que se podrían lograr sin elementos estructurales de contención, formando un muro de contención con el suelo y su refuerzo.

Los materiales utilizados para la construcción de estas estructuras podrán provenir de los cortes o de banco; pero siempre deberán ser compactables y cumplir con la calidad indicada en las normas *N-CMT-1-01, Materiales para Terraplén.* Se delimitará la zona de desplante del terraplén reforzado mediante estacas u otras referencias, de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

Antes de iniciar la construcción de los terraplenes reforzados, se rellenarán los huecos y preparará el terreno natural en la forma descrita en el párrafo de compactación del terreno natural. Los materiales usados para el refuerzo, para el acabado de los muros y los procedimientos de colocación en los terraplenes reforzados serán los que indique el proyecto de la patente elegida, previamente aprobada por la Supervisión de Obra.

Sobre la superficie de desplante preparada o una vez compactado el suelo de cada capa tendida y compactada, las piezas o elementos de refuerzo se colocarán de acuerdo con lo indicado en el proyecto de la patente elegida, donde se mencionarán también las dimensiones y características de dicho refuerzo. El material para la formación del cuerpo del terraplén reforzado, se descargará sobre la superficie donde se extenderá, en cantidad prefijada por estación de veinte (20) metros.

El suelo se preparará hasta alcanzar el contenido de agua de compactación que indique el proyecto, se extenderá cubriendo totalmente los planos horizontales del refuerzo, en capas sucesivas sensiblemente horizontales, con el espesor señalado en el proyecto, alcanzando la parte superior de la línea de los elementos que se coloquen en la orilla del terraplén y se conformará de tal manera que se obtenga una capa de material sin compactar de espesor uniforme.

Se aplicará energía de compactación hasta alcanzar el noventa por ciento (90%) de su peso volumétrico seco máximo determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar, en todo el ancho de la sección reforzada. La compactación se hará longitudinalmente, de las orillas hacia el centro en las tangentes y del interior al exterior en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

De preferencia la compactación en la franja de la orilla exterior del terraplén en un ancho no menor de un (1) metro, se ejecutará con equipo manual, asegurando, en cualquier caso, la correcta alineación de los elementos que se coloquen en la orilla del terraplén. Entre capa y capa compactada se colocará el refuerzo según lo indicado en el proyecto.

## OBRAS DE DRENAJE PLUVIALES.

Las tres obras restantes se ubicarán en la dirección sur de la vialidad las cuales se construirán para evitar la interrupción de una corriente intermitente, de acuerdo al plano constructivo se encontrarán en los cadenamientos siguientes: obra 3 en el 10+322.66, obra 4 en el 10+462.75 y obra 5 en el 10+513.43, a continuación, se presentan la ubicación de estas obras.

IMAGEN 6 PROYECCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE 1, 2 y 3 ESIVAJADAS.

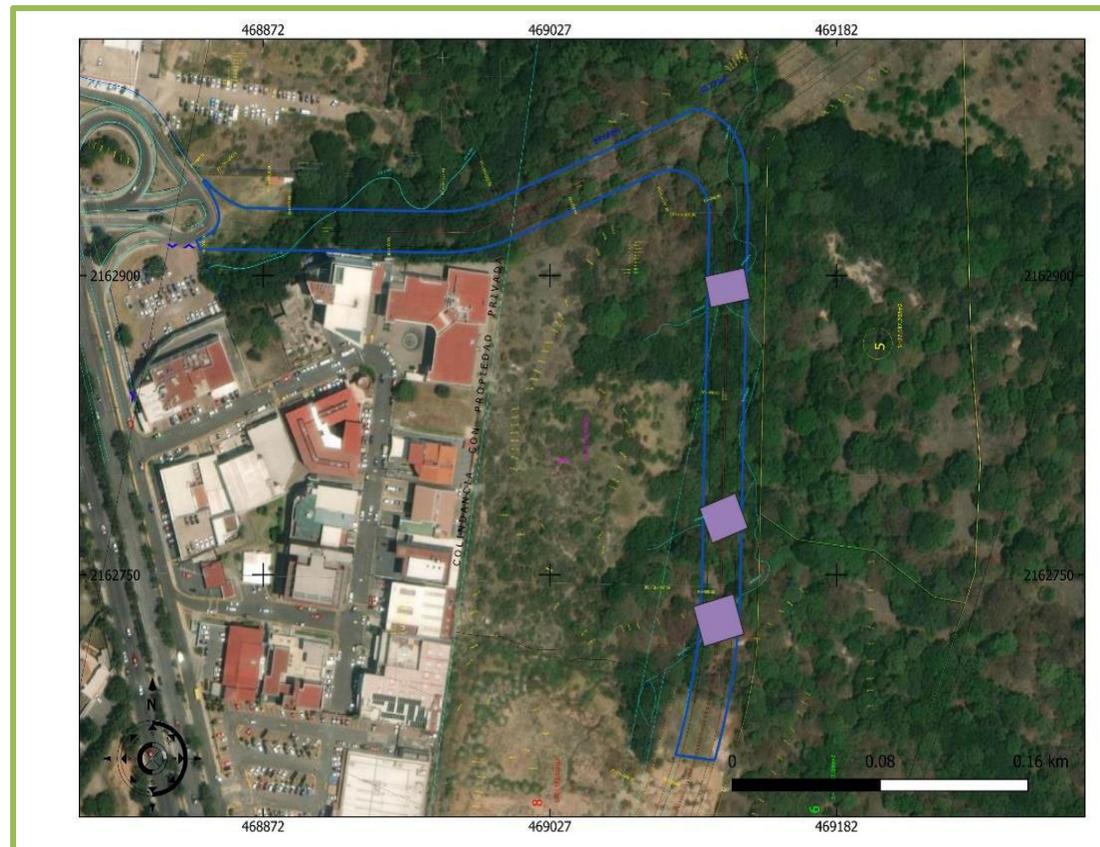
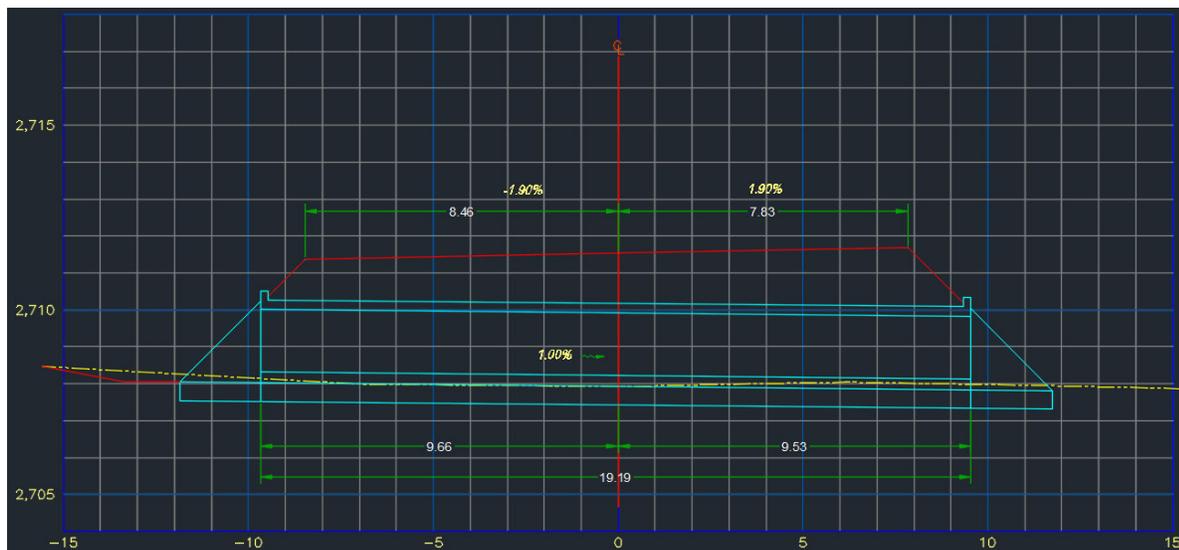
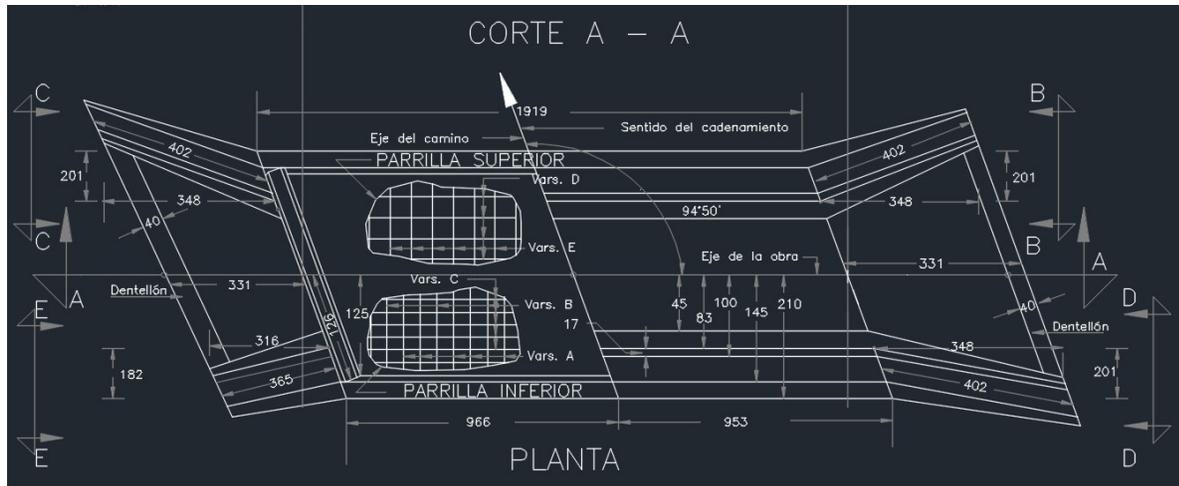


IMAGEN 7 Diseño de la obras 1, 2 y 3



**EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS, SEGÚN NORMA: N-CTR-CAR-1-01-007/00.**

Con el equipo adecuado para dar la calidad y talud indicado en los planos de terracerías y acabado; se procederá a realizar la excavación a cielo abierto sobre el terreno natural en las dimensiones y niveles señalados en los planos de proyecto para la construcción de las obras de drenaje o auxiliares que indique el proyecto.

Con el fin de proteger la excavación, si la construcción de las estructuras no se inicia de inmediato y los materiales del fondo presentan condiciones de ser erosionados muy fácilmente, la excavación se suspenderá

arriba del nivel de desplante, hasta que esté por iniciarse la construcción de la estructura. Con el equipo de bombeo adecuado, se extraerá y drenará el agua que afecte la excavación para asegurar su estabilidad.

Las paredes de la excavación en el fondo, previa aprobación de la supervisión de obra, podrán servir de molde al colado de concreto, siempre y cuando sus dimensiones no excedan de 10 cm, respecto a las fijadas en el proyecto. Para dar por terminado un corte, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado con lo fijado en el proyecto geométrico y lo ordenado por la Supervisión de Obra, con una tolerancia de menos diez centímetros (-10 cm).

Salvo que la supervisión de obra indique otra cosa, el material producto de la excavación libre de escombros y basuras o residuos de la maquinaria, podría ser utilizado en el relleno de la misma, siempre y cuando el material no se encuentre saturado de agua en el momento del relleno y sea capaz de dar la compactación especificada, en caso contrario, se deberá traer material de banco para realizar el relleno. El material sobrante de la excavación, se depositará en el sitio o banco de desperdicios que indique la Supervisión de Obra.

#### **RELLENOS, SEGÚN NORMA: N-CTR-CAR-1-01-011/00.**

El relleno es la colocación de materiales seleccionados o no, en excavaciones hechas para estructuras, obras de drenaje y subdrenaje, cuñas de terraplenes contiguos a estructuras, así como en trincheras estabilizadoras.

Se realizará con el equipo adecuado para evitar daños a las estructuras vecinas y obtener la calidad especificada en el proyecto. Los trabajos de relleno se podrán iniciar tan pronto sea posible, especialmente cuando las condiciones de desplante total o parcial de la estructura requieran protección. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar daños en las estructuras u obras de drenaje durante el relleno de las excavaciones. Los daños ocasionados por negligencia del Contratista serán reparados por su cuenta y costo. Cuando el proyecto o la Supervisión de Obra establezcan que el relleno deba compactarse, las capas de material se colocarán con espesores no mayores de los que puedan ser compactados con el equipo seleccionado. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda el área del relleno.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Supervisión de Obra, los rellenos se compactarán a un grado de compactación mínimo de noventa (90) por ciento de su masa volumétrica seca máxima, obtenida mediante la prueba AASHTO estándar.

Para el relleno de alcantarillas y estructuras en forma de arco, el material se extenderá en capas de manera simétrica, tanto respecto al eje transversal de la estructura como al eje longitudinal y se compactará también simétricamente, a mano o con equipo manual, al grado indicado en el inciso anterior, a menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Supervisión de Obra.

Los rellenos de excavaciones para estructuras, muros de contención y colchones de protección de las obras de drenaje se ejecutarán previamente a la construcción de terraplenes. Así mismo, una vez terminados los trabajos de pavimentación, se procederá a la construcción de las obras complementarias, las cuales se ejecutarán de acuerdo con lo señalado en las siguientes normas:

*N-CTR-CAR-1-03-003/00. Cunetas.*

*N-CTR-CAR-1-03-005/00. Revestimiento de canales.*

*N-CTR-CAR-1-03-006/00. Lavaderos.*

*N-CTR-CAR-1-03-007/00. Bordillos.*

## **ESTRUCTURAS**

### **Guarniciones y banquetas, N-CTR-CAR-1-02-010/00**

Las guarniciones son los elementos parcialmente enterrados, comúnmente de concreto hidráulico o mampostería, que se emplean para limitar las banquetas, franjas separadoras centrales, camellones o isletas y delinear la orilla del pavimento.

Pueden ser colados en el lugar o precolados.

Previamente a la construcción de guarniciones y banquetas, se efectuará un premarcado de los niveles y alineamientos, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Supervisión.

Las medidas de las guarniciones serán las que determinen las Normas Técnicas, es decir, 50 cm de alto, 20 cm de base y 15 cm de corona, con una luz de 15 cm, el concreto tendrá un  $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$  a  $200 \text{ kg/cm}^2$ .

## **PAVIMENTOS**

Una vez que las terracerías estén terminadas y dentro de las tolerancias establecidas en las normas, se construirán sobre la capa sub-rasante perfectamente compactada y nivelada la base hidráulica.

### **Bases, N-CTR-1-04-002/11**

Capa de materiales pétreos seleccionados que se construye generalmente sobre la subbase o la subrasante, cuyas funciones principales son proporcionar un apoyo uniforme a la carpeta asfáltica, la capa de rodadura asfáltica o la carpeta de concreto hidráulico; soportar las cargas que éstas le transmiten aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior y proporcionar a la estructura del pavimento la rigidez necesaria para evitar deformaciones excesivas, drenar el agua que se pueda infiltrar e impedir el ascenso capilar del agua subterránea.

Para la construcción de esta capa, se utilizará material de banco, con tamaño máximo de treinta y ocho (38 mm, 1 ½”), norma N-CTR-CAR-1-01-008/00 “Bancos”.

Para el mezclado y tendido se emplea una motoconformadora, se extenderá parcialmente el material y se procederá a incorporarle agua por medio de riegos y mezclados sucesivos hasta alcanzar la humedad óptima establecida en el proyecto y obtener uniformidad en granulometría y contenido de agua. Respecto a la masa volumétrica seca máxima obtenida mediante la prueba AASHTO Estándar, el material será compactado al 100% como mínimo. El espesor de la base será de 20 cm al igual que en la subbase o lo que determine el proyecto.

### **Riego de impregnación, N-CTR-CAR-1-04-004/00**

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

Una vez terminada y aceptada la capa de base hidráulica en los tramos anteriormente señalados, antes de que se deteriore ésta o pierda humedad por evaporación, con la finalidad de protegerla, en todo su ancho se aplicará el riego de impregnación, para lo cual deberá estar previamente humedecida (de forma ligera), barrida y sin materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos, sin irregularidades y reparados los baches que hubieran existido y se protegerán con papel, cartón o plástico las estructuras (banquetas, guarniciones, postes, pilas, estribos, caballetes y barreras separadoras) que se puedan manchar con el producto asfáltico.

De forma uniforme se esparcirá la emulsión asfáltica tipo ECI-60 o la que recomiende el proyectista para esta actividad, la cual deberá tener residuo asfáltico de sesenta por ciento 60% aproximadamente; la cantidad de emulsión aplicada podrá variar de 1.10 a 1.50 l/m<sup>2</sup> dependiendo de la temperatura ambiente y la textura por impregnar. El riego de impregnación no se aplicará sobre superficies con agua, cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo, cuando la velocidad del viento impida que la aplicación del asfalto sea uniforme y cuando la temperatura de la superficie por impregnar, este por debajo de los 15°C. Si es necesario abrir el tránsito, después de fraguada la emulsión se cubrirá la superficie impregnada con un poreo de arena a razón de 3.00 a 5.00 l/m<sup>2</sup>. La emulsión asfáltica empleada en el riego de impregnación deberá cumplir con los requisitos de calidad señalados en la norma N-CMT-4-05-001/06 "Calidad de materiales asfálticos".

### **Riego de liga, N-CTR-CAR-1-04-005/00**

Consiste en la aplicación de un material asfáltico sobre una capa de pavimento, con objeto de lograr adherencia con otra capa de mezcla asfáltica que se construya encima. Normalmente se utiliza una emulsión asfáltica de rompimiento rápido.

El riego de liga se aplicará una vez fraguado el riego de impregnación, con la superficie de la base seca, barrida, sin polvo, libre de materiales extraños y de encharcamientos de agua y sin deterioros.

Se aplicará uniformemente un riego de emulsión asfáltica de rompimientos rápido, tipo ECR-60 o similar en una cantidad aproximada de 0.50 l/m<sup>2</sup>. La superficie cubierta por el riego de liga, deberá permanecer cerrada a cualquier tipo de tránsito hasta que se construya la carpeta asfáltica. La emulsión asfáltica empleada en el riego de liga deberá cumplir con los requisitos de calidad señalados en la Norma N-CMT-4-05-001/06 "Calidad de materiales asfálticos".

### **Carpeta asfáltica con mezcla en caliente, N-CTR-CAR-1-04-006/09**

Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente, son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactación de mezcla de materiales pétreos y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de incorporación. Según la granulometría del material pétreo que se utilice, pueden ser de granulometría densa, semiabierta o abierta. Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente se construyen para proporcionar al usuario una superficie de rodamiento uniforme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura.

En cuanto el rompimiento de la emulsión haya terminado, se extenderá con máquina Finisher el volumen necesario de concreto asfáltico elaborado en caliente. El tamaño máximo del agregado de la mezcla, será de  $\frac{3}{4}$ " a finos y el cemento asfáltico para aglutinar el pétreo será del tipo PG 64-22 norma N-CMT-4-05-004/08, debiendo cumplir con todos y cada uno de los requisitos de calidad que marca la normatividad de la SCT; recomendándose además para obtener mejor calidad de la mezcla que la granulometría del pétreo se dosifique en peso con cuarenta y cinco por ciento (45%) de grava, cincuenta por ciento (50%) de arena y cinco por ciento (5%) de partículas finas.

La compactación de la carpeta deberá iniciarse cuando la mezcla tenga una temperatura del orden de ciento treinta y cinco a ciento cuarenta grados centígrados (135-140°C) con un rodillo liso ligero tipo tándem de 4 a 6 ton, para lograr el acomodo de las partículas; posteriormente se compactará con un equipo de neumáticos auto propulsado y al final con un rodillo liso tipo tándem con un peso de 8 a 10 ton, el cual borrará las huellas dejadas por el neumático. Al terminar la compactación, la mezcla deberá tener cuando menos una temperatura de 125 a 130°C. No se deberá tender carpeta asfáltica sobre charcos de agua, ni se programará tendido cuando exista amenaza de lluvia, tampoco cuando la temperatura ambiente sea igual o menor a 5°C.

El cemento asfáltico empleado en la elaboración de la carpeta asfáltica deberá cumplir con los requisitos de calidad señalados en la norma N-CMT-4-05-001/06 "Calidad de materiales asfálticos". El espesor de la carpeta asfáltica será especificado en el proyecto. Señalamiento y dispositivos de seguridad, N-CTR-CAR-1-07-001/00; N-CTR-CAR-1-07-002/00; N-CTR-CAR-1-07-002/00; N-CTR-CAR-1-07-005/00; N-CTR-CAR-1-07-006/00.

Una vez terminada la superficie de rodamiento asfáltica, se aplicarán las marcas, dispositivos y señales elevadas sobre el pavimento y sobre objetos adyacentes a este, tal como se indica en los planos de proyecto de señalamiento horizontal y vertical y/o lo que ordene la Supervisión de la Obra, las cuales se ejecutarán de acuerdo con lo señalado en las Normas de la SCT.

### **ESPECIFICACIONES GENERALES PARA PAVIMENTAR**

El camino de acceso y obras de drenaje para el condominio "El Cedral", ubicado en valle los ciervos, municipio de Atizapán de Zaragoza, estado de México

**ESPESTORES.** Los espesores que han sido indicados en estos trabajos por ejecutar, corresponden al material ya compactado al grado que en cada caso fue señalado.

**CALIDAD DE LOS MATERIALES.** Los materiales a que se refieren estos trabajos por ejecutar, deberán cumplir sin excepción con los requisitos que se indican en la Normativa para la Infraestructura del Transporte, Normas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en sus libros y capítulos siguientes:

LIBRO: CAL. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

PARTES:

1. Control de calidad.
2. Aseguramiento de calidad.

LIBRO: CMT. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

PARTES:

1. Materiales para terracerías.
2. Materiales para estructuras.
3. Materiales para obras de drenaje y subdrenaje.
4. Materiales para pavimentos.
5. Materiales para señalamiento y dispositivos de seguridad.
6. Materiales diversos.

LIBRO: MMP. MÉTODOS DE MUESTREO Y PRUEBAS DE MATERIALES.

PARTES:

1. Suelos y materiales para terracerías.
2. Materiales para estructuras.
3. Materiales para obras de drenaje y subdrenaje.
4. Materiales para pavimentos.
5. Materiales para señalamiento y dispositivos de seguridad.
6. Materiales diversos.

**Banco de materiales.** Como parte de las actividades del estudio geotécnico, se encuentra el estudio de bancos de materiales, de los cuales se debe garantizar la calidad y cantidad de materiales para la construcción de la obra que nos ocupa. El banco de materiales seleccionado, será el que se especifique en el proyecto.

**Trabajos de laboratorio.** Las muestras de suelos alteradas que sean obtenidas en cada uno de los bancos, se enviarán al laboratorio de resistencia de materiales donde se les practicaron las pruebas que se enlistan en la Tabla "Descripción de obras y actividades provisionales para construcción del proyecto ejecutivo para la obra denominada *"DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ*

*LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”.*

## II.2.7. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADOS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

El sitio sujeto a Cambio de Uso de Suelo se ubica dentro de un predio que tiene una superficie total de 33,108.6 m<sup>2</sup> equivalente a 3.31 ha, de las cuales se solicita el cambio de uso de suelo para 15,217.6 m<sup>2</sup> equivalentes a 1.5 ha, lo que representa un porcentaje del 46 % de la superficie total.

La estimación del volumen forestal se realizó a través del conteo directo del total de las especies arbóreas existentes en el sitio del proyecto.

TABLA 16. COORDENADAS UTM DEL PREDIO.

CEDRAL					
COORDENADA	X	Y	COORDENADA	X	Y
1	469104	2162949	38	469117	2162631
2	469023	2162915	39	469094	2162573
3	469004	2162910	40	469067	2162516
4	469010	2162952	41	469064	2162511
5	469013	2162953	42	469019	2162439
6	469017	2162954	43	468994	2162407
7	469019	2162955	44	468977	2162387
8	469024	2162957	45	468974	2162371
9	469029	2162959	46	468973	2162356
10	469048	2162967	47	468973	2162346
11	469102	2162990	48	468973	2162335
12	469103	2162991	49	468973	2162330
13	469104	2162992	50	468976	2162303
14	469105	2162994	51	468978	2162287
15	469106	2162995	52	468952	2162321
16	469107	2162996	53	468931	2162361
17	469109	2162997	54	468924	2162387
18	469110	2162998	55	468929	2162412
19	469111	2162999	56	468933	2162412
20	469113	2163000	57	468940	2162413
21	469114	2163001	58	468948	2162414
22	469116	2163001	59	468963	2162432
23	469117	2163002	60	468986	2162462

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE DE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO.

**SOLUCIONES  
INMOBILIARIAS  
D.E.H.A. S.A. de C.V**

<b>CEDRAL</b>					
<b>COORDENADA</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>COORDENADA</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>24</b>	469119	2163002	<b>61</b>	469029	2162530
<b>25</b>	469121	2163002	<b>62</b>	469059	2162592
<b>26</b>	469122	2163003	<b>63</b>	469079	2162644
<b>27</b>	469124	2163003	<b>64</b>	469095	2162694
<b>28</b>	469126	2163003	<b>65</b>	469097	2162707
<b>29</b>	469144	2162963	<b>66</b>	469098	2162709
<b>30</b>	469140	2162781	<b>67</b>	469098	2162712
<b>31</b>	469139	2162731	<b>68</b>	469098	2162715
<b>32</b>	469138	2162710	<b>69</b>	469099	2162720
<b>33</b>	469137	2162703	<b>70</b>	469099	2162725
<b>34</b>	469135	2162693	<b>71</b>	469099	2162740
<b>35</b>	469134	2162689	<b>72</b>	469100	2162762
<b>36</b>	469134	2162685	<b>73</b>	469104	2162949
<b>37</b>	469132	2162677			

## ❖ INVENTARIO FORESTAL

La estimación del volumen de las materias primas forestales que será necesario remover por efecto del cambio de uso de suelo solicitado, así como su género, especie y volumen, se estimó mediante un inventario realizado por conteo directo.

## ❖ DISEÑO

Se evaluó la vegetación del proyecto por medio de varios recorridos de campo realizados en el área del proyecto, determinando ubicación física y delimitación del área, condición de la cubierta vegetal, así como el uso actual; se realizó el inventario forestal para identificar las especies arbóreas y cuantificarlas, obteniendo los volúmenes de las mismas mediante un censo total del área a afectar.

Para el levantamiento de información forestal se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- Número de individuo.
- Especie (nombre común-nombre científico).
- Diámetro a la Altura del Pecho DAP (130 centímetros).
- Altura en metros.

La metodología consistió en la toma de datos dasométricos de acuerdo a los parámetros antes mencionados, para arboles mayores a 10 cm de diámetro, así mismo se realizó el registro de los datos obtenidos.

Los materiales utilizados para obtener las variables registradas en el inventario fueron: cinta diamétrica, cinta métrica de 50 metros, clinómetro y GPS (Sistema de Posicionamiento Global), también se tomaron fotografías como material de apoyo.

La estimación de los volúmenes en estudio, se basa en Programas elaborados en el Paquete Computacional Microsoft Office Excel 2013. Básicamente se procesa la información mediante el mismo programa.

## ❖ FORMULAS Y/O MODELOS MATEMÁTICOS

El procesamiento de los datos se dio mediante el cálculo de volúmenes unitarios mediante las tablas volumétricas del Estado de México, las cuales se presentan a continuación:

*Formula general*

$$VTA = C1 * D^{c2} * H^{c3}$$

Donde:

VTA = Volumen total árbol con corteza (m<sup>3</sup>).

D = Diámetro con corteza (cm).

H = Altura total (m).

Grupo Pino 1	Grupo Pino 2	Grupo Encino E
<b>C1 = e-9.7753</b>	<b>C1 = e-10.024</b>	<b>C1 = e-9.3433</b>
<b>C2 = 2.04668</b>	<b>C2 = 2.06319</b>	<b>C2 = 2.49335</b>
<b>C3 = 0.81083</b>	<b>C3 = 0.86404</b>	<b>C3 = 0.15563</b>
Grupo encino no aserrable (F)	Grupo Oyamel	Grupo Cedro
<b>C1 = e-9.7852</b>	<b>C1 = e-9.718</b>	<b>C1 = e-9.5382</b>
<b>C2 = 2.19788</b>	<b>C2 = 1.78606</b>	<b>C2 = 1.74008</b>
<b>C3 = 0.63077</b>	<b>C3 = 1.08051</b>	<b>C3 = 1.04811</b>
	Grupo Otras Hojosas (H)	
	<b>C1 = e-9.3156</b>	
	<b>C2 = 2.38434</b>	
	<b>C3 = 0.16699</b>	

Las claves de los grupos de especies que se usan para el sistema, tienen la siguiente interpretación:

**Encino E.** En el presente proyecto se identificaron las siguientes especies: *Quercus rysophylla* (encino de asta), *Quercus crassipes* (encino tesmolillo), *Quercus mexicana* (encino amarillo).

**Encino no aserrable (F).** En el presente proyecto se identificaron las siguientes especies: *Quercus canbyi* (encino blanco), *Quercus laurina* (encino laurelillo), *Quercus castanea* (encino capulincillo).

**Otras hojosas (H).** En el presente proyecto se identificaron las siguientes especies: *Fraxinus uhdei* (Fresno silvestre), *Crataegus mexicana* (tejocote), *Prunus salicifolia* (capulín), *Buddleja cordata* (Tepozán).

\*Es de suma importancia mencionar que de acuerdo a la morfología que presentan las especies identificadas en el sitio del proyecto, se consideraron en los siguientes grupos, mismas que no se encuentran enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

#### ❖ ESTIMACIÓN VOLUMÉTRICA

La información se procesó por categorías diamétricas y altura, obteniéndose los siguientes datos:

Para el cambio de uso del suelo se registraron en el sitio del proyecto **7 especies arbóreas**, con un total de **350 individuos**, obteniendo un volumen general en M<sup>3</sup> de **122.43 m<sup>3</sup>**, con una captura de carbono aproximada de **25,7093 ton** información que se resume en la siguiente tabla.

TABLA 17. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SITIO SUJETO A CAMBIO DE USO DE SUELO.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<i>Arbutus Xalapensis</i>	Madroño	7
<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	25
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	4
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	5
<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	4
<i>Quercus crassipes</i>	Encino	160
<i>Quercus mexicana</i>	Encino	145
<b>TOTAL</b>	<b>7 ESPECIES</b>	<b>350</b>

TABLA 18. ESTIMACIÓN VOLUMÉTRICA POR ESPECIE FORESTAL PARA EL SITIO DEL PROYECTO EN DONDE SE LLEVARÁ A CABO EL PROYECTO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN EN M <sup>3</sup>
<i>Arbutus Xalapensis</i>	Madroño	7	0.67
<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	25	2.58
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	4	0.52
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	5	0.62
<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	4	0.16
<i>Quercus crassipes</i>	Encino	160	64.43
<i>Quercus mexicana</i>	Encino	145	53.44
<b>TOTAL</b>	<b>7 ESPECIES</b>	<b>350</b>	<b>122.43</b>

Los productos derivados del cambio de uso de suelo serán donados y aquellos que por sus características comerciales no sea posible su utilización, serán triturados y reintegrados a las áreas verdes. En conclusión, el material vegetal que se estima se extraerá dentro del predio suma una densidad de 122.43 m<sup>3</sup>.

TABLA 19. ESTIMACIÓN VOLUMÉTRICA POR ESPECIE FORESTAL PARA EL SITIO DEL PROYECTO EN DONDE SE LLEVARÁ A CABO EL PROYECTO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN EN M <sup>3</sup>	CAPTURA DE CARBONO
<i>Arbutus Xalapensis</i>	Madroño	7	0.67	0.14155615
<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	25	2.58	0.54098258
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	4	0.52	0.10988281
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	5	0.62	0.1295255
<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	4	0.16	0.03294264
<i>Quercus crassipes</i>	Encino	160	64.43	13.5313487
<i>Quercus mexicana</i>	Encino	145	53.44	11.2231183
<b>TOTAL</b>	<b>7 ESPECIES</b>	<b>350</b>	<b>122.43</b>	<b>25.7093566</b>

Los productos derivados del cambio de uso de suelo serán donados y aquellos que por sus características comerciales no sea posible su utilización, serán triturados y reintegrados a las áreas verdes. En conclusión, el material vegetal que se estima se extraerá dentro del predio suma una densidad de **122.43 m<sup>3</sup>**, con un estimado de captura de carbono de **25.7093566 ton**.

## II.2.8. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO

La estimación económica de los recursos permite evidenciar los diferentes usos, servicios y costos de los recursos biológicos.

### MADERABLE

Si se toma en cuenta el valor comercial de mercado, en los productos forestales maderables, solamente se tendrían en cuenta árboles de tamaño comercial con diámetros superiores a 10 centímetros, como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 20. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES PARA EL CAMINO DE ACCESO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN EN M <sup>3</sup>	CAPTURA DE CARBONO	PRECIO POR M <sup>3</sup>	COSTO DE PRODUCTOS MADERABLES
<i>Arbutus Xalapensis</i>	Madroño	7	0.67	0.14155615	\$470.00	\$316.82
<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	25	2.58	0.54098258	\$480.00	\$1,236.53
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	4	0.52	0.10988281	\$0.00	\$0.00
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	5	0.62	0.1295255	\$0.00	\$0.00
<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	4	0.16	0.03294264	\$450.00	\$70.59
<i>Quercus crassipes</i>	Encino	160	64.43	13.5313487	\$800.00	\$51,547.99
<i>Quercus mexicana</i>	Encino	145	53.44	11.2231183	\$500.00	\$26,721.71
<b>TOTAL</b>	<b>7 ESPECIES</b>	<b>350</b>	<b>122.43 m3</b>	<b>25.7093566 ton</b>	-	<b>\$79,893.64</b>

Si se vendieran los productos maderables en el mercado, el costo aproximado de estos sería de **\$79,893.64** (Setenta y nueve mil, ochocientos noventa y tres pesos 64/100 M.N) para la zona del cambio de uso de suelo, generado para la ejecución del proyecto.

Por otra parte, en la tabla siguiente se presenta el costo del pago de Servicios Ambientales:

TABLA 21. PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES.

MODALIDAD	MONTO MÁXIMO \$/HECTÁREA/AÑO	SUPERFICIE DEL PROYECTO EN HA	COSTO TOTAL	SUPERFICIE DE CAMBIO DE USO DE SUELO HA	COSTO POR SUPERFICIE DE CUS
SA.1.1 Servicios ambientales hidrológicos	\$1,100.00	0.63	\$693.00	0.27	\$297.00
SA.1.2 Conservación de la Biodiversidad	\$700		\$441.00	0.27	\$189.00

Para la captura de CO<sub>2</sub> de acuerdo con las bases del Programa para desarrollar el mercado de servicios ambientales por captura de carbono y los derivados de la biodiversidad y para fomentar el establecimiento y mejoramiento de sistemas agroforestales (PSA-CABSA), la captura de carbono es pagada a **50 pesos por tonelada**, situación que daría al poseedor del predio anualmente la cantidad de **1,285.467** (Mil doscientos ochenta y cinco pesos 467/100 M.N) por la captura de 25,709 toneladas de carbono (en el supuesto de que cumpliera con las especificaciones mínimas de programa para verse beneficiado, además de verse obligado a conservar en buen estado la vegetación y cuestiones fitosanitarias de la misma).

A continuación, se realiza una estimación económica considerando los costos por cada uno de los recursos biológicos.

TABLA 22. ESTIMACIÓN ECONÓMICA GENERAL DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS.

VALORACIÓN DE LOS RECURSOS	
RECURSO BIOLÓGICO	COSTO
Servicios ambientales	\$1,620.00
Recursos forestales maderables	\$29,026.27
<b>TOTAL</b>	<b>\$30,646.27</b>

De acuerdo con lo anterior, se estima un costo total de **\$30,646.27** (treinta mil, seiscientos cuarenta y seis pesos 27/100 M.N) por los recursos biológicos del sitio del proyecto.

## II.2.9. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Sera de suma importancia que para la elaboración del proyecto se llevan a cabo las siguientes actividades

- Construcción de la vialidad
- 3 obras de drenaje menor.

Para la elaboración del proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, se requerirá del siguiente personal para su ejecución.

TABLA 22. PERSONAL DE OBRA.

CAPITULO	ESPECIFICACIÓN	PERSONAL REQUERIDO					
		Temporal		Permanente		Extraordinario	
		Calificado	No Calificado	Calificado	No Calificado	Calificado	No Calificado
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO							
E.P. 01	TRABAJOS PRELIMINARES, ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE TRANSITO, ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.	1					
E.P. 02	ESTUDIO COSTO BENEFICIO SOCIAL EN SU MODALIDAD DE ESTUDIO SIMPLIFICADO.	1					
E.P. 03	TRAZO DEFINITIVO Y REFERENCIAS	1					
E.P. 04	NIVELACIÓN DE CAMPO	1	2				
E.P. 05	LEVANTAMIENTO DE SECCIONES TRANSVERSALES.	1	2				
E.P. 06	ESTUDIO DE OBRAS HIDRÁULICAS EXISTENTES EN CUALQUIERA DE SUS MODALIDADES.	1	1				
E.P. 07	DRENAJE DE GABINETE, EN TODAS SUS MODALIDADES, TIPOS Y DIMENSIONES.	1	1				
E.P. 08	ESTUDIO DE SOLUCIÓN DE OBRAS INDUCIDAS; ELÉCTRICAS, TELEFÓNICAS DE TELMEX, DE LÍNEAS DE COMUNICACIÓN, INTERCOMUNICACIÓN, FIBRA ÓPTICA Y DE CUALQUIER TIPO, ÍNDOLE Y DIMENSIÓN NECESARIAS PARA EL BUEN DESARROLLO DE LA OBRA.	1					
E.P. 09	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL ANTE LA SEMARNAT Y DEPENDENCIAS ESTATALES QUE SEAN NECESARIAS.	1					
E.P. 10	ESTUDIO DE GEOTECNIA COMPLETO PARA PAVIMENTOS.	1	2				
E.P. 11	DISEÑO DE PAVIMENTO Y PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.	1					
E.P. 12	PROYECTO GEOMÉTRICO COMPLETO Y DE INGENIERÍA.	1					
E.P. 13	CONSULTA DE EXISTENCIA DE INSTALACIONES Y OBTENCIÓN DE PERMISOS ANTE LAS AUTORIDADES NORMATIVAS Y PARTICULARES.	1					
E.P. 14	LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE AFECTACIONES Y ELABORACIÓN DE PLANOS PARTICULARES DE AFECTACIÓN.	1					
E.P. 15	PROYECTO DE SEÑALAMIENTO DE PROTECCIÓN DE OBRA LOCAL.	1					
E.P. 16	PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO.	1					
E.P. 17	PROYECTO DE OBRA EXTERIOR, JARDINERÍA Y MOBILIARIO	1					
E.P. 18	DISEÑO DE ENTRONQUES E INTERSECCIONES	1					

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE DE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO.

**SOLUCIONES  
INMOBILIARIAS  
D.E.H.A. S.A. de C.V**

CAPITULO	ESPECIFICACIÓN	PERSONAL REQUERIDO					
		Temporal		Permanente		Extraordinario	
		Calificado	No Calificado	Calificado	No Calificado	Calificado	No Calificado
E.P. 19	INFORME FINAL	1					
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN							
CAPITULO 001	DESMONTE (N-CTR-CAR-1-01-001/00)	1	1				
CAPITULO 002	DESPALME (N-CTR-CAR-1-01-002/00)	1	1				
CAPÍTULO 003.	CORTES (N-CTR-CAR-1-01-003/11)	1	2				
CAPÍTULO 005.	EXCAVACIÓN PARA CANALES (N-CTR-CAR-1-01-005/11)	1	2				
CAPÍTULO 009.	TERRAPLENES (N-CTR-CAR-1-01-009/11)	1	3				
CAPÍTULO 011.	RELLENOS (N-CTR-CAR-1-01-011/11)	1	3				
CAPÍTULO 013.	ACARREOS (N-CTR-CAR-1-01-013/00)	1	1				
CAPÍTULO 001.	MAMPOSTERÍA DE PIEDRA (N-CTR-CAR-1-02-001/00)	1	2				
CAPÍTULO 002.	ZAMPEADO (N-CTR-CAR-1-02-002/00)		1				
CAPÍTULO 003.	CONCRETO HIDRÁULICO (N-CTR-CAR-1-02-003/04)	1	2				
CAPÍTULO 004	ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO (N-CTR-CAR-1-02-004/02)	1	2				
CAPITULO 010	GUARNICIONES Y BANQUETAS (N-CTR-CAR-1-02-010-00)	1	2				
CAPITULO 012	RECUBRIMIENTO CON PINTURA N-CTR-CAR-1-02-012-00)	1	2				
CAPÍTULO 013.	DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS (N-CTR-CAR-1-02-013/00)	1	2				
CAPÍTULO:	ALCANTARILLAS TUBULARES DE CONCRETO (N-CTR-CAR-1-03-002/00)	1	2				
CAPÍTULO:	CUNETAS (N-CTR-CAR-1-03-003/00)	1	2				
CAPÍTULO:	LAVADEROS (N-CTR-CAR-1-03-006/00)	1	2				
CAPÍTULO:	BORDILLOS (N-CTR-CAR-1-03-007/00)	1	2				
CAPITULO: 009	SUBDRENES (N-CTR-CAR-1-03-009-00)	1	2				
CAPÍTULO:	SUBBASE Y BASES (N-CTR-CAR-1-04-002/11)	3	6				
CAPÍTULO:	RIEGOS DE IMPREGNACIÓN (N-CTR-CAR-1-04-004/00)	3	6				
CAPITULO 005.	RIEGO DE LIGA (N-CTR-CAR-1-04-005-00)	3	6				
CAPÍTULO: 006	CARPETAS ASFÁLTICAS CON MEZCLA EN CALIENTE (N-CTR-CAR-1-04-006/09)	6	12				
E.P. 20	OBRAS DE DESVIÓ	1	2				
CAPÍTULO:	MARCAS EN EL PAVIMENTO (N-CTR-CAR-1-07-001/00)	1	2				
CAPÍTULO:	MARCAS EN GUARNICIONES (N-CTR-CAR-1-07-002/00)	1	2				
CAPÍTULO:	SEÑALES VERTICALES BAJAS (N-CTR-CAR-1-07-005/00)	1	2				
CAPÍTULO:	SEÑALES VERTICALES ELEVADAS (N-CTR-CAR-1-07-00/00)	1	2				
CAPÍTULO:	DEFENSAS (N-CTR-CAR-1-07-09/00)	1	2				
CAPÍTULO:	BARRERAS CENTRALES (N-CTR-CAR-1-07-010/00)	1	2				
CAPÍTULO:	VIBRADORES (N-CTR-CAR-1-07-012/00)	1	2				
CAPÍTULO:	SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN EN OBRAS (N-CTR-CAR-1-07-016/00)	1	2				

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE DE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO.

**SOLUCIONES  
INMOBILIARIAS  
D.E.H.A. S.A. de C.V**

CAPITULO	ESPECIFICACIÓN	PERSONAL REQUERIDO					
		Temporal		Permanente		Extraordinario	
		Calificado	No Calificado	Calificado	No Calificado	Calificado	No Calificado
E.P. 21	MOVIMIENTO Y REUBICACIÓN DE POSTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	0	0				
E.P. 22	MOVIMIENTO Y REUBICACIÓN DE POSTES DE TELEFONÍA DE MEDIA TENSIÓN	0	0				
E.P. 23	MOVIMIENTO Y REUBICACIÓN DE POSTES DE TELEFONÍA	0	0				
E.P. 24	TALA, DESENRAICE Y RETIRO DE ÁRBOLES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	3	3				
E.P. 25	SOLUCIÓN DE OBRAS INDUCIDAS; ELÉCTRICAS TELEFÓNICAS DE PEMEX, DE LÍNEAS DE COMUNICACIÓN, INTERCOMUNICACIÓN, FIBRA ÓPTICA Y DE CUALQUIER TIPO, ÍNDOLE Y DIMENSIÓN NECESARIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS.	2	2				
<b>E.P. 26</b>	<b>LIMPIEZA GENERAL A LA TERMINACIÓN DE LA OBRA.</b>	<b>1</b>	<b>6</b>				

ESPECIFICACIÓN O CAPITULO	ACTIVIDAD	MESES (PROGRAMA ANUAL)					
		Temporal		Permanente		Extraordinario	
		Calificado	No Calificado	Calificado	No Calificado	Calificado	No Calificado
ETAPA DE OPERACIÓN							
<b>OPR. OPERACIÓN-CAR. CARRETERAS-3.-SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CARRETERAS</b>							
CAPITULO 01	OBTENCIÓN Y PRESENTACIÓN DE DATOS GEOESPACIALES (N-OPR-CAR-3-01/12)			3	6		
ETAPA DE MANTENIMIENTO MENOR							
<b>CSV. CONSERVACIÓN-CAR. CARRETERAS-02. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN RUTINARIA-01. OBRAS DE DRENAJE Y SUBDRENAJE</b>							
CAPITULO 01	LIMPIEZA DE CUNETAS Y CONTRACUNETAS (N-CSV-CAR-2-01-001/01)			1	4		
CAPITULO 02	LIMPIEZA DE CANALES (N-CSV-CAR-2-01-002/01)			1	4		
CAPITULO 03	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS (N-CSV-CAR-2-01-003/01)			1	4		
CAPITULO 05	LIMPIEZA DE LAVADEROS (N-CSV-CAR-2-01-005/01)			1	4		
CAPITULO 07	LIMPIEZA DE SUBDRENES (N-CSV-CAR-2-01-007/01)			1	4		
<b>CSV. CONSERVACIÓN-CAR. CARRETERAS-02. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN RUTINARIA-02. PAVIMENTOS</b>							
CAPITULO 01	LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE DE RODADURA Y ACOTAMIENTOS (N-CSV-CAR-2-02-001/10)			1	3		
CAPITULO 02	SELLADO DE GRIETAS AISLADAS EN CARPETA ASFÁLTICA (N-CSV-CAR-2-02-002/00)			1	3		
CAPITULO 03	BACHEO SUPERFICIAL AISLADO (N-CSV-CAR-2-02-003/00)			1	3		
CAPITULO 04	BACHEO PROFUNDO AISLADO (N-CSV-CAR-2-02-004/03)			2	6		
CAPITULO 05	SELLADO DE GRIETAS Y JUNTAS EN LOSA DE CONCRETO HIDRÁULICO (N-CSV-CAR-2-02-005/02)			2	4		
<b>CSV. CONSERVACIÓN-CAR. CARRETERAS-02. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN RUTINARIA-03. PUENTES Y ESTRUCTURAS</b>							
CAPITULO 02	LIMPIEZA DE PARAPETOS, BANQUETAS Y CAMELLONES (N-CSV-CAR-2-03-002/01)			1	6		
<b>CSV. CONSERVACIÓN-CAR. CARRETERAS-02. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN RUTINARIA-05. SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD</b>							
CAPITULO 01	REPOSICIÓN DE MARCAS EN EL PAVIMENTO (N.CSV.CAR.2.05-001/01)			1	3		
CAPITULO 02	REPOSICIÓN DE MARCAS EN GUARNICIÓN (N.CSV.CAR.2.05-002/01)			1	2		
CAPITULO 04	LIMPIEZA DE VIALETAS Y BOTONES (N.CSV.CAR.2.05-00401)			1	2		

ESPECIFICACIÓN O CAPITULO	ACTIVIDAD	MESES (PROGRAMA ANUAL)					
		Temporal		Permanente		Extraordinario	
		Calificado	No Calificado	Calificado	No Calificado	Calificado	No Calificado
CAPITULO 05	LIMPIEZA DE SEÑALES VERTICALES (N.CSV.CAR.2.05-005/01)			1	2		
CAPITULO 06	LIMPIEZA DE DEFENSA Y BARRERA CENTRALES (N.CSV.CAR.2.05-006/01)			1	2		
CAPITULO 07	REPOSICIÓN DE VIALETAS PARA DEFENSAS Y BARRERAS VENTRALES (N.CSV.CAR.2.05-007/01)			1	2		
CAPITULO 11	INSTALACIÓN DE SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN EN OBRAS DE CONSERVACIÓN (N.CSV.CAR.2.05-011/01)			1	2		

Total de Personal: 250 trabajadores.

TABLA 23. MANO DE OBRA REQUERIDA.

ETAPAS	CALIFICADO	NO CALIFICADO
Preparación del sitio	19	8
Construcción	57	93
Operación y Mantenimiento	20	53

Sin embargo, de manera simultánea únicamente laboraran de 25 a 45 personas, lo anterior en base a las actividades que se deben realizar según el programa de obra.

**Listado de maquinaria y equipo.** En la siguiente tabla se presenta la nomenclatura a emplear en la relación de equipo y maquinaria a utilizar en la construcción del proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA AMPLIACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO Y OBRAS DE DRENAJE PARA EL CONDOMINIO “EL CEDRAL”, UBICADO EN VALLE LOS CIERVOS, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO.”

TABLA 24. MAQUINARIA Y EQUIPO.

EQUIPO	CLAVE
Computadora de escritorio con procesador core i7, 8 gb de ram y disco duro de 1 tb, o similar.	1
Copiadora a color Ricoh modelo MP C4500	2
Plotter eprinter HP designjet T1300 de 44”	3
Cámara fotográfica	4
Equipo topográfico, estación total modelo SOKKIA srx (Motorizada, Laser)	5
GPS Topográfico, tipo RTK, dos bandas L1L2 modelo S82T	6
Tractor de cadena Caterpillar D8R de 305 HP y 37.580 t., de peso dirección en orden de trabajo, capacidad de la hoja 4,930 kg.	7
Compactador vibrador de dos tambores Caterpillar CB-634C de 145 HP y 10.680 t., de peso en orden de trabajo y 2.13 m de ancho de tambor.	8
Retroexcavadora cargadora modelo 416C Caterpillar de 78 hp y 6.330 t., de peso en orden de trabajo.	9
Excavadora modelo 320C, Caterpillar de 138 hp y 21.000 t., de peso en orden de trabajo.	10
Barredora frontal Swega 9300 autopropulsada motor VW 1600 cc, ancho 2.2m 0-15km/h	11
Petrolizadora Seaman Gunnison de 4300 l. 1140 de 155 hp, motor Vam mod. 6558 bomba 756 l/m barra 3.66 m.	12

Motoniveladora Caterpillar 140H de 185 HP y 14.724 t., de peso en orden de trabajo.	13
Pavimentadora de asfalto modelo AP-1055B de 174 HP y 16.100 t., de peso en orden de trabajo, capacidad de tolva 6.1 m3.	14
Planta de material asfáltico Caterpillar UDM-500 mezcladora de tambor tipo portátil con 7 motores que suman 215 hp (160 kw) Produce de 68 a 227 t/h.	15
Compactador de neumático modelo PS-200B, de 105 HP y 18.145 t., de peso en orden de trabajo (lastre máxima) y ancho de compactación 1727 mm.	16
Compresor Gardner 750 pcm de 250 hp motor Caterpillar 3306 DIT	17
Track Drill Ingersoll Rand LM-100 perf yd-90m 365 pcm 1600 golpes por min a 150 rpm para barras 1 1/4" broca 2 1/4" y 2 1/2".	18
Grúa hidráulica articulada Hiab 090/AW, capacidad de carga de 8.4 ton/m, alcance horizontal 7.20 m.	19
Pintarrayas autopropulsado AUT-40, motor vw de 42 para compresor, 2 tanques con capacidad de 500.00 l. cada uno.	20
Bailarina Manual MIKASA MHONDA GX-100, motor Honda GX100, potencia de motor 3HP	21
Cortadora de disco modelo H13-1600, capacidad de disco 12", 14" y 16", motor de 13 HP.	22
Dosificador automático de sello	23
Rastra de Cepillos Ligera	24
Revolvedora de concreto KAISER profesional, producción hasta 5 m3/h, capacidad de olla 225 l (1 ¼ de saco)	25
Camión de volteo Mercedes Benz LK-1417/34 7m3 de170 hp	26
Olla revolvedora viajera de 310 hp de 6.9m3 montada sobre tracto camión.	27
Camión tipo pipa 8 m <sup>3</sup> . Sobre chasis Mercedes Benz 1617 de 170 HP.	28
Lowboy 60 t. de 3 ejes	29
Camioneta tipo pick-up	30
Carretilla con bastidor tubular, bastidor de tubo acero calibre 14. Capacidad de 5.5 pie3. Modelo CAT-50ND	31
Pico, mango con inserto de fibra de vidrio, cabeza forjada en acero 5 lb, ancho de talacho 108mm, ancho de pico 12mm.	32
Pala redonda, mango de madera de 38", puño "D". Cabeza de lámina tipo americana de acero calibre 16. Modelo PRD-P	33

**MATERIALES E INSUMOS.** Los insumos a requerir serán: Materiales pétreos procedentes de bancos de préstamo, agua abastecida por medio de pipas, durante la construcción del proyecto denominado *"DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO"*.

Correspondiente a los materiales a utilizar serán los agregados pétreos que se obtendrán de bancos de material de la región. Así mismo, para la construcción de banquetas y guarniciones, los materiales consisten principalmente en cemento, grava, arena, agua, madera para cimbra, clavos y alambre recocado.

**TABLA 25. CANTIDADES PRELIMINARES.**

<b>MATERIAL</b>	<b>ETAPA</b>	<b>FUENTE DE SUMINISTRO</b>	<b>FORMA DE MANEJO Y TRASLADO</b>	<b>CANTIDAD REQUERIDA</b>
Concreto hidráulico f'c = 150 Kg/cm <sup>2</sup> .	Construcción	Mercado local	Revolvedora	<b>900.00 m<sup>3</sup></b>
Concreto Asfáltico	Construcción	Mercado local	Camión de volteo	<b>2,184.00 m<sup>3</sup></b>
<b>COMPONENTES DEL CONCRETO HIDRÁULICO</b>				
Cemento Portland	Construcción	Mercado local	Camiones.	<b>281.70 t.</b>
Arena	Construcción	Mercado local	Camiones de Volteo.	<b>371.70 m<sup>3</sup></b>
Grava	Construcción	Mercado local	Camiones de Volteo.	<b>744.30 m<sup>3</sup></b>
Agua	Construcción	Mercado local	Camiones tipo Pipa.	<b>190.80 m<sup>3</sup></b>
<b>COMPONENTES DEL CONCRETO ASFÁLTICO</b>				
Cemento Asfáltico AC-20	Construcción	Mercado local	Camiones de Volteo.	<b>436.80 t.</b>
Material Pétreo (Con un tamaño máximo de agregado de 3/8")	Construcción	Mercado local	Camiones de Volteo.	<b>1,747.20 m<sup>3</sup></b>

## **II.2.10. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES**

No se prevé la etapa de abandono derivado de que el servicio será permanente, solo se considera el mantenimiento y rehabilitación de equipos e instalaciones que se encuentren en un estado inapropiado.

### **II.2.11. PROGRAMA DE TRABAJO**

El proyecto ejecutivo para la obra denominada “*DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO*”, tendrá una longitud aproximada 0.30 km.

El proyecto desde el punto de vista ambiental, está constituido por 3 etapas que son:

- Etapa de preparación del sitio.
- Etapa de construcción.
- Etapa de operación y mantenimiento.

Se contempla desarrollar el presente proyecto, en 30 meses bajo el siguiente esquema general de trabajo.

**TABLA 26. PROGRAMA DE OBRA.**

LIBRO	CAPITULO	ESPECIFICACIÓN	MESES																																																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																		
ESPECIFICACIONES PARTICULARES	E.P. 01	TRABAJOS PRELIMINARES, ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE TRANSITO, ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.	■																																																					
	E.P. 02	ESTUDIO COSTO BENEFICIO SOCIAL EN SU MODALIDAD DE ESTUDIO SIMPLIFICADO.		■																																																				
	E.P. 03	TRAZO DEFINITIVO Y REFERENCIAS			■																																																			
	E.P. 04	NIVELACIÓN DE CAMPO			■	■																																																		
	E.P. 05	LEVANTAMIENTO DE SECCIONES TRANSVERSALES.			■	■	■																																																	
	E.P. 06	ESTUDIO DE OBRAS HIDRÁULICAS EXISTENTES EN CUALQUIERA DE SUS MODALIDADES.					■	■	■																																															
	E.P. 07	DRENAJE DE GABINETE, EN TODAS SUS MODALIDADES, TIPOS Y DIMENSIONES.							■	■	■																																													
	E.P. 08	ESTUDIO DE SOLUCIÓN DE OBRAS INDUCIDAS; ELÉCTRICAS, TELEFÓNICAS DE TEMEX, DE LÍNEAS DE COMUNICACIÓN, INTERCOMUNICACIÓN, FIBRA ÓPTICA, Y DE CUALQUIER TIPO, ÍNDOLE Y DIMENSIÓN NECESARIAS PARA EL BUEN DESARROLLO DE LA OBRA.									■	■	■																																											
	E.P. 09	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL ANTE LA SEMARNAT Y DEPENDENCIAS ESTATALES QUE SEAN NECESARIAS.									■	■	■																																											
	E.P. 10	ESTUDIO DE GEOTECNIA COMPLETO PARA PAVIMENTOS.									■	■	■																																											
	E.P. 11	DISEÑO DE PAVIMENTO Y PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.									■	■	■																																											
	E.P. 12	PROYECTO GEOMÉTRICO COMPLETO Y DE INGENIERÍA.									■	■	■																																											
	E.P. 13	CONSULTA DE EXISTENCIA DE INSTALACIONES Y OBTENCIÓN DE PERMISOS ANTE LAS AUTORIDADES NORMATIVAS Y PARTICULARES.																																																						
	E.P. 14	LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE AFECTACIONES Y ELABORACIÓN DE PLANOS PARTICULARES DE AFECTACIÓN.																																																						

LIBRO	CAPITULO	ESPECIFICACIÓN	MESES																																										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36							
ESPECIFICACIONES PARTICULARES	E.P. 15	PROYECTO DE SEÑALAMIENTO DE PROTECCIÓN DE OBRA LOCAL.																																											
	E.P. 16	PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO.																																											
	E.P. 17	PROYECTO DE OBRA EXTERIOR, JARDINERÍA Y MOBILIARIO																																											
	E.P. 18	DISEÑO DE ENTRONQUES E INTERSECCIONES																																											
	E.P. 19	INFORME FINAL																																											
CTR. CONSTRUCCIÓN CARRETERAS 1.CONCEPTOS DE OBRA 01. TERRACERÍAS	CAPITULO 001	DESMONTE (N-CTR-CAR-1-01-001/00)																																											
	CAPITULO 002	DESPALME (N-CTR-CAR-1-01-002/00)																																											
	CAPÍTULO 003.	CORTES (N-CTR-CAR-1-01-003/11)																																											
	CAPÍTULO 005.	EXCAVACIÓN PARA CANALES (N-CTR-CAR-1-01-005/11)																																											
	CAPÍTULO 009.	TERRAPLENES (N-CTR-CAR-1-01-009/11)																																											
	CAPÍTULO 011.	RELLENOS (N-CTR-CAR-1-01-011/11)																																											
	CAPÍTULO 013.	ACARREOS (N-CTR-CAR-1-01-013/00)																																											
CTR. CONSTRUCCIÓN CARRETERAS 1. CONCEPTOS DE OBRA 02. ESTRUCTURAS	CAPÍTULO 001.	MAMPOSTERÍA DE PIEDRA (N-CTR-CAR-1-02-001/00)																																											
	CAPÍTULO 002.	ZAMPEADO (N-CTR-CAR-1-02-002/00)																																											
	CAPÍTULO 003.	CONCRETO HIDRÁULICO (N-CTR-CAR-1-02-003/04)																																											
	CAPÍTULO 004	ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO (N-CTR-CAR-1-02-004/02)																																											
	CAPITULO 010	GUARNICIONES Y BANQUETAS (N-CTR-CAR-1-02-010-00)																																											
	CAPITULO 012	RECUBRIMIENTO CON PINTURA N-CTR-CAR-1-02-012-00)																																											
	CAPÍTULO 013.	DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS (N-CTR-CAR-1-02-013/00)																																											
CAPÍTULO: 002.	ALCANTARILLAS TUBULARES DE CONCRETO (N-CTR-CAR-1-03-002/00)																																												

LIBRO	CAPITULO	ESPECIFICACIÓN	MESES																																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
CTR. CONSTRUCCIÓN CAR. CARRETERAS 1. CONCEPTOS DE OBRAS DE OBRA 03. DRENAJE Y SUBDRENAJE	CAPÍTULO: 003.	CUNETAS (N-CTR-CAR-1-03-003/00)																																								
	CAPÍTULO: 006.	LAVADEROS (N-CTR-CAR-1-03-006/00)																																								
	CAPÍTULO: 007.	BORDILLOS (N-CTR-CAR-1-03-007/00)																																								
	CAPÍTULO: 009	SUBDRENES (N-CTR-CAR-1-03-009-00)																																								
CTR. CONSTRUCCIÓN CAR. CARRETERAS 1. CONCEPTOS DE OBRA 04. PAVIMENTOS	CAPÍTULO: 002.	SUBBASE Y BASES (N-CTR-CAR-1-04-002/11)																																								
	CAPÍTULO: 004.	RIEGOS DE IMPREGNACIÓN (N-CTR-CAR-1-04-004/00)																																								
	CAPITULO 005.	RIEGO DE LIGA (N-CTR-CAR-1-04-005-00)																																								
	CAPÍTULO: 006	CARPETAS ASFÁLTICAS CON MEZCLA EN CALIENTE (N-CTR-CAR-1-04-006/09)																																								
CTR. CONSTRUCCIÓN CAR. CARRETERAS 1. CONCEPTOS DE OBRA 07. SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIV	E.P. 20	OBRAS DE DESVIÓ																																								
	CAPÍTULO: 001.	MARCAS EN EL PAVIMENTO (N-CTR-CAR-1-07-001/00)																																								
	CAPÍTULO: 002.	MARCAS EN GUARNICIONES (N-CTR-CAR-1-07-002/00)																																								
	CAPÍTULO: 005.	SEÑALES VERTICALES BAJAS (N-CTR-CAR-1-07-005/00)																																								
	CAPÍTULO: 006.	SEÑALES VERTICALES ELEVADAS (N-CTR-CAR-1-07-00/00)																																								
	CAPÍTULO: 009.	DEFENSAS (N-CTR-CAR-1-07-09/00)																																								
	CAPÍTULO: 010.	BARRERAS CENTRALES (N-CTR-CAR-1-07-010/00)																																								

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA AMPLIACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO Y OBRAS DE DRENAJE PARA EL CONDOMINIO "EL CEDRAL", UBICADO EN VALLE LOS CIERVOS, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO.

**SOLUCIONES  
INMOBILIARIAS  
D.E.H.A. S.A. de C.V**

LIBRO	CAPITULO	ESPECIFICACIÓN	MESES																																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
OS DE SEGURIDAD	CAPÍTULO: 012.	VIBRADORES (N-CTR-CAR-1-07-012/00)																																					
	CAPÍTULO: 016.	SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN EN OBRAS (N-CTR-CAR-1-07-016/00)																																					
OBRAS INDUCIDAS ESPECIFICACIONES PARTICULARES	E.P. 21	MOVIMIENTO Y REUBICACIÓN DE POSTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN																																					
	E.P. 22	MOVIMIENTO Y REUBICACIÓN DE POSTES DE TELEFONÍA DE MEDIA TENSIÓN																																					
	E.P. 23	MOVIMIENTO Y REUBICACIÓN DE POSTES DE TELEFONÍA																																					
	E.P. 24	TALA, DESENRAICE Y RETIRO DE ÁRBOLES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.																																					
	E.P. 25	SOLUCIÓN DE OBRAS INDUCIDAS; ELÉCTRICAS TELEFÓNICAS DE PEMEX, DE LÍNEAS DE COMUNICACIÓN, INTERCOMUNICACIÓN, FIBRA ÓPTICA Y DE CUALQUIER TIPO, ÍNDOLE Y DIMENSIÓN NECESARIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS.																																					
COMPLEMENTARIOS	E.P. 26	LIMPIEZA GENERAL A LA TERMINACIÓN DE LA OBRA.																																					

LIBRO	ESPECIFICACIÓN O CAPITULO	ACTIVIDAD	MESES (PROGRAMA ANUAL)													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>																
OPR. OPERACIÓN CAR. CARRETERAS 3.-SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CARRETERAS, CAPITULO 01		OBTENCIÓN Y PRESENTACIÓN DE DATOS GEOESPACIALES (N-OPR-CAR-3-01/12)														
<b>ETAPA DE MANTENIMIENTO MENOR</b>																
CSV. CONSERVACIÓN CAR. CARRETERAS 02. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN RUTINARIA 01. OBRAS DE DRENAJE Y SUBDRENAJE	CAPITULO 01	LIMPIEZA DE CUNETAS Y CONTRACUNETAS (N-CSV-CAR-2-01-001/01)														
	CAPITULO 02	LIMPIEZA DE CANALES (N-CSV-CAR-2-01-002/01)														
	CAPITULO 03	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS (N-CSV-CAR-2-01-003/01)														
	CAPITULO 05	LIMPIEZA DE LAVADEROS (N-CSV-CAR-2-01-005/01)														
CSV. CONSERVACIÓN CAR. CARRETERAS 02. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN RUTINARIA 02. PAVIMENTOS	CAPITULO 07	LIMPIEZA DE SUBDRENES (N-CSV-CAR-2-01-007/01)														
	CAPITULO 01	LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE DE RODADURA Y ACOTAMIENTOS (N-CSV-CAR-2-02-001/10)														
	CAPITULO 02	SELLADO DE GRIETAS AISLADAS EN CARPETA ASFÁLTICA (N-CSV-CAR-2-02-002/00)														
	CAPITULO 03	BACHEO SUPERFICIAL AISLADO (N-CSV-CAR-2-02-003/00)														
CSV. CONSERVACIÓN CAR. CARRETERAS 02. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN RUTINARIA 03. PUENTES Y ESTRUCTURAS	CAPITULO 04	BACHEO PROFUNDO AISLADO (N-CSV-CAR-2-02-004/03)														
	CAPITULO 05	SELLADO DE GRIETAS Y JUNTAS EN LOSA DE CONCRETO HIDRÁULICO (N-CSV-CAR-2-02-005/02)														
	CAPITULO 02	LIMPIEZA DE PARAPETOS, BANQUETAS Y CAMELLONES (N-CSV-CAR-2-03-002/01)														
CSV. CONSERVACIÓN CAR. CARRETERAS 02. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN RUTINARIA 05. SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	CAPITULO 01	REPOSICIÓN DE MARCAS EN EL PAVIMENTO (N.CSV.CAR.2.05-001/01)														
	CAPITULO 02	REPOSICIÓN DE MARCAS EN GUARNICIÓN (N.CSV.CAR.2.05-002/01)														
	CAPITULO 04	LIMPIEZA DE VIALETAS Y BOTONES (N.CSV.CAR.2.05-00401)														
	CAPITULO 05	LIMPIEZA DE SEÑALES VERTICALES (N.CSV.CAR.2.05-005/01)														
	CAPITULO 06	LIMPIEZA DE DEFENSA Y BARRERA CENTRALES (N.CSV.CAR.2.05-006/01)														
	CAPITULO 07	REPOSICIÓN DE VIALETAS PARA DEFENSAS Y BARRERAS VENTRALES (N.CSV.CAR.2.05-007/01)														
	CAPITULO 11	INSTALACIÓN DE SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN EN OBRAS DE CONSERVACIÓN (N.CSV.CAR.2.05-011/01)														

LIBRO	ESPECIFICACIÓN O TITULO	ACTIVIDAD	AÑOS (DURANTE 30 AÑOS)													
			4	8	12	16	20	24	28	32						
<b>ETAPA DE MANTENIMIENTO MAYOR</b>																
CSV. CONSERVACIÓN CAR. CARRETERAS 03. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA 01. OBRAS DE DRENAJE Y SUBDRENAJE	CAPITULO 01	REPARACIÓN DE CUNETAS Y CONTRACUNETAS (N-CSV-CAR-3-01-001/02)														
	CAPITULO 02	REPARACIÓN DE CANALES (N-CSV-CAR-3-01-002/02)														
	CAPITULO 03	REPARACIÓN DE ALCANTARILLAS (N-CSV-CAR-3-01-003/01)														
	CAPITULO 05	REPARACIÓN DE LAVADEROS (N-CSV-CAR-3-01-005/01)														
	CAPITULO 06	REPOSICIÓN DE BORDILLOS Y REPARACIÓN DE GUARNICIONES (N-CSV-CAR-3-01-005/01)														
CSV. CONSERVACIÓN CAR. CARRETERAS	CAPITULO 01	RE NIVELACIONES LOCALES EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS (N-CSV-CAR-3-02-001/10)														
	CAPITULO 07	RECORTE DE CARPETA ASFÁLTICA (N-CSV-CAR-3-02-007/10)														

LIBRO	ESPECIFICACIÓN O TÍTULO	ACTIVIDAD	AÑOS (DURANTE 30 AÑOS)							
			4	8	12	16	20	24	28	32
03. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA 02. PAVIMENTOS	CAPITULO 08	RECUPERACIÓN EN CALIENTE DE CARPETA ASFÁLTICA (N-CSV-CAR-3-02-008/03)								
CSV. CONSERVACIÓN CAR. CARRETERAS	CAPITULO 01	REPOSICIÓN PARCIAL DE DEFENSAS (N-CSV-CAR-3-05-001/02)								
03. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA	CAPITULO 03	REPOSICIÓN AISLADA DE VIALETAS Y BOTONES (N-CSV-CAR-3-05-003/02)								
05. SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	CAPITULO 04	REPOSICIÓN AISLADA DE SEÑALES VERTICALES (N-CSV-CAR-3-05-004/02)								
	CAPITULO 07	REPOSICIÓN Y REPARACIÓN DE DISPOSITIVOS DIVERSOS (N-CSV-CAR-3-05-007/02)								
CSV. CONSERVACIÓN CAR. CARRETERAS	CAPITULO 01	REPARACIÓN MAYOR DE CUNETAS Y CONTRACUNETAS (N-CSV-CAR-4-01-001/02)								
04. TRABAJOS DE RECONSTRUCCIÓN	CAPITULO 02	REPARACIÓN MAYOR DE CANALES (N-CSV-CAR-4-01-002/02)								
01. OBRAS DE DRENAJE Y SUBDRENAJE	CAPITULO 03	REPARACIÓN MAYOR DE ALCANTARILLAS (N-CSV-CAR-4-01-001/02)								
CSV. CONSERVACIÓN CAR. CARRETERAS	CAPITULO 03	RECORTE DE PAVIMENTOS (N-CSV-CAR-4-02-003/02)								
04. TRABAJOS DE RECONSTRUCCIÓN	CAPITULO 04	CONSTRUCCIÓN DE SUB-BASE HIDRÁULICA (N-CSV-CAR-4-02-004/02)								
02. PAVIMENTOS	CAPITULO 05	CONSTRUCCIÓN DE SUB-BASE O BASE ESTABILIZADA (N-CSV-CAR-4-02-005/02)								

REFERENCIAS:

- 1.- Normativa para la Infraestructura del Transporte, Normas, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, disponible en la página: <http://normas.imt.mx/carr.htm>
- 2.- Especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Libro 3 "Normas para Construcción e Instalaciones", Parte 3.01 "Carreteras y Aeropistas", edición 1983.
- 3.- Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- 4.- Especificaciones particulares (EP).

## II.2.12. GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

**Aguas residuales.** Estos residuos son provenientes de los servicios sanitarios que serán portátiles, 1 sanitario por cada 20 trabajadores.

**Generación de ruido.** La emisión de ruido se generará durante todas las etapas del proyecto, sin embargo, esta se verá aumentada en la etapa de construcción derivado del uso intensivo de equipo y maquinaria, tales como:

- Motosierras
- Camiones de volteo
- Excavadoras
- Retroexcavadoras
- Tractores
- Pipas
- Compactadores
- Vibradores para concreto
- Otros

Las actividades se ejecutarán en turno diurno entre los horarios de 6:00 a 22:00 hr.

**Emisiones a la atmósfera.** Esta clase de emisiones se presentarán al utilizar cualquier vehículo, maquinaria y equipo, añadiendo las actividades en terracerías, emisiones tales como:

- Monóxido de carbono (CO)
- Bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)
- Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)
- Hidrocarburos (HC)
- Polvos

### II.2.13. RESIDUOS

Durante la realización de la obra se contempla la generación de distintos tipos de residuos, que se clasifican en:

#### RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

- Material producto de despalmes.
- Materiales producto de acarreos de bancos.
- Material producto de cortes y excavaciones.
- Desperdicios.
- Bolsas de cemento y aditivos.
- Material resultante de demoliciones de construcciones de piedra braza y de concreto.
- Acero de refuerzo producto de demoliciones.
- Tarimas de madera y cimbra.

#### VEHÍCULOS, MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN.

- Contenedores de aceites
- Residuos de combustibles
- Refacciones usadas que se sustituyen en el proceso de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos.
- Aceite y combustibles usados producto de servicios y mantenimiento.
- Neumáticos de desecho.
- Vehículo al final de su vida útil.

#### RESIDUOS GENERADOS POR TRABAJADORES DE CAMPO Y PERSONAL ADMINISTRATIVO

- Papel, cartón, estopas, envolturas.
- Ropa, recorte y trapo de fibras sintéticas.
- Residuos de alimentos.
- Envases metálicos, vidrio, tereftalato de polietileno (PET).
- Bolsas de polietileno.

#### RECOMENDACIÓN DE LETREROS QUE DEBEN SER INSTALADOS EN ÁREAS DONDE SE EJECUTARÁN TRABAJOS.

- Depositar la basura en su lugar (ya sea orgánica e inorgánica).
- Favor de reportar toda fuga de agua.
- Respetar el señalamiento vial.

## INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

- **Generación de residuos.**

Durante las actividades relacionadas con el proyecto, en especial durante la etapa de construcción, se aprovecharán al máximo los materiales de construcción con la intención de evitar desperdicios y generación de residuos, promoviendo la cultura del uso racional u optimizado.

- **Almacenamiento de residuos.**

Como ya se mencionó anteriormente, en caso de existir residuos peligrosos, que estén relacionados con el contenido del Art. 14 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en esta materia.

- Se instalarán contenedores para el almacenamiento de residuos sólidos urbanos, con tapa para evitar olores desagradables o la proliferación de fauna nociva. Estos residuos se pondrán a disposición del sistema de recolección municipal para su traslado y disposición final, se colocarán contenedores para residuos orgánicos y otros para residuos inorgánicos.

- **Disposición final de residuos.**

Durante las diferentes etapas del proyecto, se generarán residuos sólidos no peligrosos de tipo urbano, los cuales serán almacenados temporalmente y después entregados al sistema de recolección municipal, para que sean transportados al relleno sanitario municipal.

TABLA 27. EMISIÓN DE RUIDO DE EQUIPO, VEHÍCULOS Y MAQUINARIA.

FUENTE DE EMISIÓN DE RUIDO	UBICACIÓN	LWA dB(A)	CANTIDAD EMITIDA A 25 m (dB"A")
		NIVEL EMITIDO DESDE EL PUNTO DE GENERACIÓN DE ACUERDO A FABRICANTE	
Camioneta tipo pick up.	Municipio de Atizapán de Zaragoza	86	61
Camión de volteo Mercedes Benz LK-1417/34 7m <sup>3</sup> de 170 hp.		105	73
Retroexcavadora cargadora modelo 416C Caterpillar de 78 hp y 6.330 t, de peso en orden de trabajo.		97	65
Pavimentadora de asfalto modelo AP-1055B de 174 HP y 16.100 t, de peso en orden de trabajo, capacidad de tolva 6.1 m <sup>3</sup> .		99	70
Motoniveladora Caterpillar 140H de 185 HP y 14.724 t, de peso en orden de trabajo.		99	70
Compactador vibrador de dos tambores Caterpillar CB-634C de 145 HP y 10.680 t, de peso en orden de trabajo y 2.13 m de ancho de tambor.		105	73
Cortadora de disco modelo H13-1600, capacidad de disco 12", 14" y 16", motor de 13 HP.		99	70
Compactador de neumático modelo PS-200B, de 105 HP y 18.145 t, de peso en orden de trabajo (lastre máxima) y ancho de compactación 1727 mm.		87	62
Revolvedora de concreto KAISER profesional, producción hasta 5 m <sup>3</sup> /h, capacidad de olla 225 l (1 ¼ de saco).		100	71
Olla revolvedora viajera de 310 hp de 6.9 m <sup>3</sup> montada sobre tracto camión.		92	66
Track Drill Ingersoll Rand LM-100 perf yd-90m 365 pcm 1600 golpes por min a 150 rpm para barras 1 1/4" broca 2 1/4" y 2 1/2".		105	73
Compresor Gardner 750 pcm de 250 hp motor Caterpillar 3306 DIT		100	70

Durante la construcción del proyecto ejecutivo para la obra denominada “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, se determina que las condiciones del entorno-espacio abierto y bajo flujo vehicular, en la generación de ruido emitido por algunos vehículos especialmente camiones y maquinaria o algún otro vehículo pesado, no provoque situaciones que rebasen los niveles máximos permitidos. La emisión producida se estima no rebasará los 68 dB(A) en el día (06:00 a 22:00 hr), hasta una distancia de 25 m en el perímetro y durante la noche 65 dB (A) de (22:00 a 06:00 hr).

En la siguiente tabla se describe el manejo y disposición final de los residuos que se pudieran generar con el desarrollo del proyecto:

TABLA 28. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.

ETAPA	RESIDUOS	MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
Preparación del sitio	Residuos vegetales y de excavación	Los residuos como follaje, ramas, puntas, el material orgánico producto de despalme serán reintegrados a las áreas verdes del predio.	La madera en rollo será extraída del predio para ser donada.
Construcción	Pedacería de construcción	Estos residuos serán recolectados en contenedores y almacenados de forma temporal en el predio.	Los residuos serán enviados a un sitio de disposición final autorizado dependiendo de su categoría (RSU-RME y RP).
	Aguas residuales	Este tipo de aguas serán tratadas mediante el servicio de sanitarios portátiles.	Contratación de empresa autorizada para brindar servicio de sanitarios portátiles.
Operación y mantenimiento	Varios	Acopio	Disposición final

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

En el presente capítulo se presentarán los elementos jurídicos relativos a las leyes, reglamentos federales y estatales en materia ambiental, así como los planes municipales en materia de ordenamiento y desarrollo urbano y los demás instrumentos de política ambiental aplicable al desarrollo del proyecto denominado "DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO", con el firme objetivo de verificar la viabilidad del proyecto y el respaldo jurídico que sustente la realización de proyecto.

Por ello en las siguientes secciones se describe la vinculación del proyecto con los distintos ordenamientos aplicables en materia ambiental y regulación del uso de suelo.

#### **III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES.**

##### **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

La constitución a nivel nacional funge como base, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de vinculación entre el proyecto y la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación. A continuación, se identifican los artículos que justifican la ejecución del proyecto:

**ARTICULO 4.** *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.*

Con la finalidad de proporcionarle a la población un adecuado desarrollo y bienestar, se hace necesaria la apertura del camino de acceso, ya que las condiciones actuales no favorecen el acceso y traslado de los habitantes y usuarios de la zona.

## LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

### CAPÍTULO II. Distribución de Competencias y Coordinación.

*Artículo reformado DOF 13-12-1996*

**ARTÍCULO 4o.-** *La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.*

El proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, se someterá a la evaluación correspondiente ante la autoridad ambiental correspondiente, con la finalidad de garantizar los mejores métodos constructivos y que al mismo tiempo se logre restaurar los impactos adversos ocasionados.

### CAPÍTULO IV. Instrumentos de la Política Ambiental.

*Denominación del Capítulo reformada DOF 13-12-1996 (reubicado)*

#### SECCIÓN V. Evaluación del Impacto Ambiental.

**ARTÍCULO 28.-** *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

*Párrafo reformado DOF 23-02-2005*

**VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;**

Con base en el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010 se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar el trámite único ante SEMARNAT para las autorizaciones en materia forestal y de impacto ambiental para el cambio de uso de suelo, derivado de lo anterior mencionado el proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, se someterá a evaluación para obtener la autorización correspondiente mediante el Documento Técnico Unificado.

**ARTÍCULO 30.-** *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

El proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, cumple con lo dispuesto en el presente artículo, al presentar ante la autoridad competente el Documento Técnico Unificado atendiendo los criterios del Instructivo para Elaboración publicado por la SEMARNAT, el cual contiene la identificación de los impactos que se generarán, así como las medidas preventivas, de mitigación y compensación que serán aplicadas a la par de la ejecución del proyecto o en su caso al final de este.

**ARTÍCULO 134.-** *Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:*

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;*
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;*
- III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;*

*Fracción reformada DOF 13-12-1996*

El proyecto denominado C“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, considera la ejecución de una disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME), es decir la correcta recolección, separación, almacenamiento y entrega para su disposición final.

## **CAPÍTULO VIII. Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual**

*Reformada DOF 13-12-1996*

**ARTÍCULO 155.-** *Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las Secretarías de Servicios Parlamentarios medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.*

*En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.*

*Artículo reformado DOF 13-12-1996*

Durante la ejecución del proyecto “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”. Se respetarán los límites máximos permisibles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994 y en cuanto a la contaminación visual, únicamente se prevé que el impacto se generará temporalmente por las actividades constructivas y la presencia de maquinaria, una vez concluido el proceso constructivo se le otorgará al sitio una mejora al paisaje.

## **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES**

*Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

*O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:*

*I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;*

La ejecución del proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, se localiza en una zona con vegetación arbórea, lo cual requerirá del derribo de elementos arbóreos, por lo cual se requiere la evaluación.

**Artículo 14.-** Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

El proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, someterá a evaluación el Documento Técnico Unificado derivado de las características del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

## LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS)

### TITULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

#### CAPITULO I. Del Objeto y Aplicación de la Ley

**ARTICULO 3.** Son objetivos específicos de esta Ley:

- I. Definir los criterios de la política forestal, describiendo sus instrumentos de aplicación y evaluación;*
- X. Regular el aprovechamiento y uso de los recursos forestales maderables y no maderables;*

#### CAPITULO II. De la Terminología empleada en esta Ley

**ARTICULO 7.** Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- I. **Aprovechamiento forestal:** La extracción realizada en los términos de esta Ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables;*
- V. **Cambio de uso del suelo en terreno forestal:** La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;*
- XXVIII. **Manejo forestal:** El proceso que comprende el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, considerando los principios ecológicos, respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma;*
- XXVII. **Recursos forestales:** La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales;*
- XXVIII. **Recursos forestales maderables:** Los constituidos por vegetación leñosa susceptibles de aprovechamiento o uso;*

- XXIX. Recursos forestales no maderables:** *La parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales;*
- XXX. Recursos genéticos forestales:** *Semillas y órganos de la vegetación forestal que existen en los diferentes ecosistemas y de los cuales dependen los factores hereditarios y la reproducción y que reciben el nombre genérico de germoplasma forestal;*
- XXXI. Reforestación:** *Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales;*

## **TITULO CUARTO DEL MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS FORESTALES**

### **CAPITULO I. De las Autorizaciones para el Aprovechamiento de los Recursos Forestales**

**ARTICULO 58.** *Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:*

- I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;*
- II. Aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales;*

*Las autorizaciones a las que se refieren las anteriores fracciones, podrán ser realizadas por las autoridades competentes en las entidades federativas, en los términos de los mecanismos de coordinación previstos en la presente Ley.*

*Para los efectos de esta ley, se entiende por:*

- a) Bosque nativo: El que se desarrolla por acción de la naturaleza, sin que medie ninguna participación humana y,*
- b) Plantación forestal comercial: Son los predios en los cuales se desarrolla la siembra de especies forestales maderables para su comercialización.*

El proyecto se somete a evaluación para obtener la autorización para realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que el área donde se localiza el trazo existen elementos arbóreos nativos, en el cual se requiere su derribo, no es objeto del proyecto aprovechar la madera con fines comerciales, sin embargo, se le dará un buen uso a los residuos maderables.

## **TITULO QUINTO DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN FORESTAL**

### **CAPITULO I. Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales**

**ARTICULO 117.** *La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.*

*Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.*

El presente estudio considera que el derribo de las especies arbóreas únicamente se realizará en la superficie requerida por el proyecto, este procedimiento no excederá el número de especies contempladas, por ello no se comprometerá la biodiversidad, el deterioro de la calidad del agua, ni la disminución de la captación pluvial en las inmediaciones del trazo del proyecto. Sin embargo, es claro que las condiciones naturales del sitio en donde se pretende ejecutar el camino de acceso no se restablecerán a su estado original, por ello se propone un Programa de reforestación como medida de compensación en el Área Natural Protegida Estatal de Atizapán – Valle Escondido (Los Ciervos) en áreas desprovistas de vegetación o con presencia de degradación.

**ARTICULO 118.** *Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.*

Los trámites necesarios para el proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, serán realizados en tiempo y forma para la evaluación oportuna del DTU.

## REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (RLGDFS)

### TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES

#### CAPÍTULO ÚNICO

**Artículo 1.** *El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.*

#### CAPÍTULO SEGUNDO El Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

**Artículo 120.** *Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:*

- I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;*
- II. Lugar y fecha;*
- III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y*
- IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.*

*Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo...*

**Artículo 122.** *La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo...*

**Artículo 123.** *La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.*

El proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, presenta los elementos primordiales de la manifestación de impacto ambiental y el estudio técnico justificativo en relación a los términos requeridos por el Documento Técnico Unificado.

**Artículo 126.** *La autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte, se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley y el presente Reglamento. La Secretaría asignará el código de identificación y lo informará al particular en el mismo oficio de autorización de cambio de uso del suelo.*

El proyecto ejecutará la extracción de materias primas para dar una disposición final externa al área de Cambio de Uso de Suelo, esto aplicará para las trozas de cortas y largas dimensiones; en lo referente a la pedacería de follaje, ramas y puntas estas serán trituradas y se reincorporarán a las áreas verdes destinadas dentro del proyecto y en el área a reforestar.

**Artículo 127.** *Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.*

El promovente presenta el Documento Técnico Unificado correspondiente, en base a la guía de especificaciones de la Secretaría.

## LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

### CAPÍTULO II. PLANES DE MANEJO

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

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

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

- I. Aceites lubricantes usados;
- III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;

Dentro de las medidas de mitigación se establecerán acciones que favorezcan el manejo de los residuos peligroso generados en el sitio de construcción, desde la prevención de generación, hasta la consideración del manejo integral de dichos residuos.

**Artículo 45.-** Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

Los residuos peligrosos existentes en el área de construcción serán identificados y clasificados adecuadamente, para posteriormente ser almacenados y dispuestos a un sitio de disposición final autorizado.

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

Durante el desarrollo del proyecto, se separarán los residuos peligrosos y se colocarán en contenedores aptos para su almacenamiento y disposición final; se dará una adecuada disposición de los mismos contratando a una empresa autorizada para recolectar, transportar y dar disposición final de ellos.

## LEY DE AGUAS NACIONALES

### TÍTULO PRIMERO

#### Disposiciones Preliminares

**ARTÍCULO 1.** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Previo a la realización del proyecto serán consideradas las disposiciones establecidas en la presente ley, con la finalidad de garantizar la preservación de su cantidad y calidad de los rasgos hídricos presentes en el trazo del proyecto.

**ARTÍCULO 2.** Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

Se ha determinado que en la zona del trazo del proyecto se encuentra lindante cuerpo de agua superficial denominado Arroyo Los Burros, en el cual se ha considerado la implementación de las obras de drenaje que se intercepten con el cuerpo de agua mencionado.

## **Capítulo V**

### **Organización y Participación de los Usuarios y de la Sociedad.**

Reformada DOF 29-04-2004

**ARTÍCULO 14.** En el ámbito federal, "la Comisión" acreditará, promoverá y apoyará la organización de los usuarios para mejorar el aprovechamiento del agua y la preservación y control de su calidad, y para impulsar la participación de éstos a nivel nacional, estatal, regional o de cuenca en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.

Previo a la realización de los trabajos se solicitará la opinión de la comisión, con la finalidad de poder ejecutar las obras y actividades en apego a la legislación y sin causar afectaciones a las condiciones naturales del arroyo.

### III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

#### PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

Publicado en el diario oficial de la federación el 7 de octubre de 2012. Este instrumento tiene como objetivo esencial, minimizar los conflictos ambientales derivados del uso del territorio y de sus recursos naturales, a través de una correcta y equilibrada planificación territorial. Al gobierno federal de México, a través de la SEMARNAT, le correspondió establecer las bases para que las Secretarías de Estado, con acciones en el territorio, tuviesen el sustento necesario para elaborar e instrumentar sus programas, con base en la aptitud territorial y las tendencias de deterioro de los recursos naturales, en los servicios ambientales, en los riesgos ocasionados por peligros naturales o tecnológicos y en la conservación del patrimonio natural.

Tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica, identificando áreas de atención prioritaria y de aptitud sectorial/natural, y establecer lineamientos y estrategias ecológicas para cada una de las regiones identificadas.

**Regionalización ecológica.** La base de la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

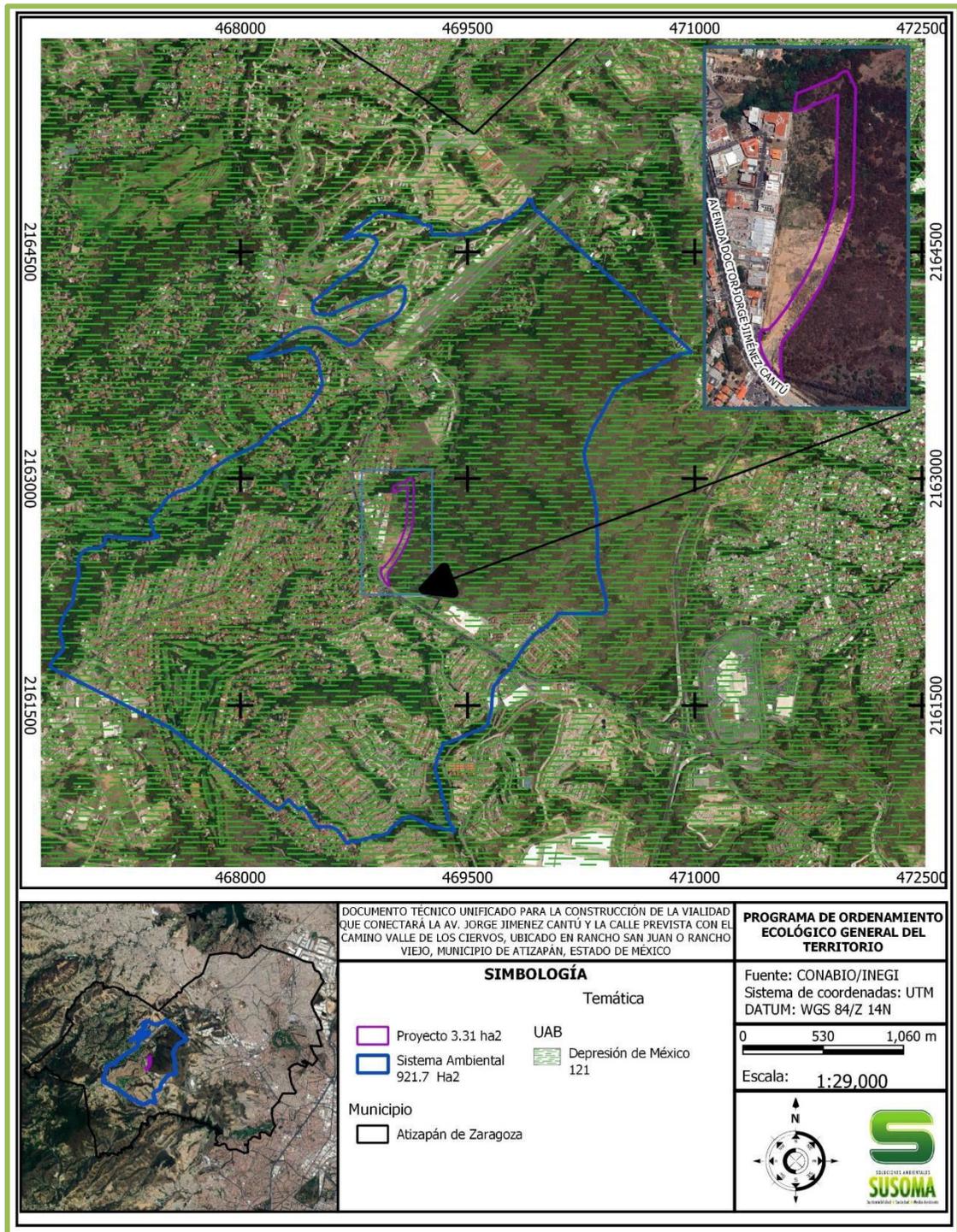
Con este principio se obtuvo como resultado el establecimiento de una regionalización ambiental (biofísica) nacional de 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), compuesta por 24 mapas, a escala 1:2 000 000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, para construir la propuesta del POEGT.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten el mismo nivel de atención prioritaria, de política ambiental y la aptitud sectorial. Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se pueden presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos.

De acuerdo con las categorías del estado actual de medio ambiente (2008) y el grado de conflictos o sinergias ambientales, se clasificaron 5 niveles de atención prioritaria (muy alta, alta, media, baja y muy baja).

De manera particular y con base en la cartografía elaborada en gabinete, el proyecto denominado *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”*, se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica **UAB 121 Depresión de México.**

MAPA 4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO APLICADO AL PROYECTO.



De acuerdo a los lineamientos del presente instrumento, en la siguiente tabla se describe la incidencia del trazo del proyecto en la región ecológica correspondiente.

TABLA 1. REGIÓN ECOLÓGICA DEL POEGT.

<b>CLAVE REGIÓN</b>	14.16
<b>UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS (AUB)</b>	121
<b>NOMBRE DE LA AUB</b>	Depresión de México
<b>RECTORES DEL DESARROLLO</b>	Desarrollo Social-Turismo
<b>COADYUVANTES DEL DESARROLLO</b>	Forestal-Industrial-Preservación de Flora y Fauna
<b>ASOCIADOS DEL DESARROLLO</b>	Agricultura-ganadería-Minería
<b>OTROS SECTORES DE INTERÉS</b>	CFE-SCT
<b>ESTRATEGIAS SECTORIALES</b>	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

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 14.16

	<p><b>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</b> 121. Depresión de Toluca</p>
	<p><b>Localización:</b> En los estados de México y Morelos. Alrededor del Distrito Federal.</p>
	<p><b>Superficie en km<sup>2</sup>:</b> 14,321.74 km<sup>2</sup></p>
	<p><b>Población Total:</b> 22,146,667 hab.</p>
	<p><b>Población Indígena:</b> Mazahua - Otomí</p>

<b>ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE 2008:</b>	<b>Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo.</b> No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Muy alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 56.6. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.
<b>ESCENARIO AL 2033:</b>	Muy crítico
<b>POLÍTICA AMBIENTAL:</b>	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación.
<b>PRIORIDAD DE ATENCIÓN:</b>	Media.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con las estrategias 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 que le corresponden a la UAB 121 Depresión de México, al proyecto denominado *"DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO"*.

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

### **A) Preservación**

#### **1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.**

El proyecto contempla como medida preventiva el programa de rescate y reubicación de flora y fauna con el fin de preservar a los individuos.

#### **2. Recuperación de especies en riesgo.**

El proyecto en cuestión realizará antes de iniciar las actividades de trabajo el rescate y reubicación de flora y fauna en el sitio del proyecto.

#### **3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.**

Se realizó mediante muestreos por conteo directo de la vegetación en el sitio del proyecto y en el sistema ambiental, además mediante técnicas e instalación de equipo para muestrear a la flora existente en el predio; con el fin de realizar un análisis detallado y la caracterización de los factores bióticos y abióticos para conocer el impacto que habrá por la ejecución del proyecto.

## **B) Aprovechamiento sustentable**

### **4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.**

Se manifiesta que no se realizará aprovechamiento de los recursos naturales por lo que este criterio no aplica al proyecto.

### **5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.**

Se manifiesta que en el predio donde se llevará a cabo el proyecto no presenta suelos agrícolas y pecuarios, por lo que no se realizará el aprovechamiento sustentable.

### **6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.**

Este criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no aplica, ya que el objetivo del proyecto es el cambio de uso de suelo para la lotificación de los predios 7 y 6A.

### **7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.**

El presente proyecto manifiesta que no realizará aprovechamiento de recursos forestales, sino que estos serán triturados y dispuestos junto con la capa fértil producto del despalme para ocuparlo más tarde para las actividades de reforestación y restauración del sitio del proyecto.

### **8. Valoración de los servicios ambientales.**

El presente estudio analizará los servicios ambientales que se pueden poner en riesgo con las actividades de lotificación del predio 7 y 6A, además propondrá las medidas de mitigación, prevención y restauración para mitigar el efecto en el sitio del proyecto.

## **C) Protección de los recursos naturales.**

### **9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.**

El presente criterio no es aplicable al proyecto.

### **12. Protección de los ecosistemas.**

Para dar cabal cumplimiento a la presente el proyecto delimitará el sitio del proyecto ya que es la zona que se tiene autorizada por la dependencia en materia ambiental, con el afán de no dañar los ecosistemas aledaños al sitio del proyecto.

### **13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.**

Se manifiesta que se promoverá el uso de biofertilizantes en las actividades del Programa de reforestación del proyecto.

## **D) Restauración**

### **14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.**

Como medida de compensación o restauración se llevará a cabo la reforestación con especies nativas de la región y se evitará el uso de especies exóticas a razón de 1:10 para recuperar y aumentar la calidad de los servicios ambientales que el sitio del proyecto presenta actualmente.

## **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 social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.**

Este criterio no tiene relación con el proyecto, ya que no se realizará aprovechamiento 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.**

Este criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

### **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.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

### **17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).**

Este criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

### **19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementado la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

**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 criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

**21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

**22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

**23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)- beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

## **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.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

**25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

**26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

### **C) Agua y Saneamiento**

**27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

**28. Consolidar la calidad del agua en la gestión de integral del recurso hídrico.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

**29. Posicionar el tema del agua como recurso estratégico y de seguridad nacional.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

#### **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 presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

##### **31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.**

De manera puntual el desarrollo del proyecto coadyuvaría al desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas ya que proporcionará el acceso de vivienda a la población.

##### **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.**

El presente proyecto obtendrá además las autorizaciones y/o licencias a nivel municipal para estar dentro de la normatividad permitida.

#### **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.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

##### **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.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

##### **37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

##### **38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

##### **39.Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

**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.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

**41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

### **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 propiedad rural.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

#### **B) Planeación del ordenamiento territorial**

**43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al castrato rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.**

El presente criterio no tiene relación con el proyecto por lo tanto no es aplicable.

**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.**

El presente proyecto manifiesta obtener las autorizaciones que le sean aplicables a las actividades a desarrollar en los tres órdenes de gobierno.

De acuerdo a las estrategias aplicables al proyecto de acuerdo a la Unidad Ambiental Biofísica 121, se determina que es **congruente** con las mismas.

## **ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO**

### **UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA)**

De acuerdo con la SEMARNAT (2006) la Unidad de Gestión Ambiental es la unidad mínima de territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas. Para la asignación de estos lineamientos y criterios, la UGA debe poseer características naturales, sociales y/o productivas homogéneas que naturalmente generarán conflictos y problemáticas ambientales específicos.

La delimitación de las UGA del territorio del Estado de México consistió en una serie de procedimientos que permitió integrar los diferentes instrumentos de gestión territorial de los tres niveles de gobierno que inciden en el estado de México. Cada uno de estos instrumentos se incorporó al proceso de definición de las UGA con diferente jerarquía y prioridad.

Además de las zonas cubiertas por instrumento de gestión, de igual manera se consideraron las áreas que únicamente cuentan con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México decretado en 2006 y modificado en 2009, el cual se actualiza con el presente proceso.

### **POLÍTICAS**

Las políticas de ordenamiento constituyen el marco general para la forma de ocupación del territorio, la cual debe considerar la diversidad de problemáticas o conflictos, así como las potencialidades y necesidades de cada unidad territorial, que permiten dirigir el desarrollo de ésta hacia la imagen-objetivo deseada, mejorando la calidad de vida de su población. A continuación, se describen las políticas consideradas para el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

### **POLITICA DE PROTECCIÓN**

Se asigna a las áreas con presencia de flora y fauna relevante, en atención a sus características, como biodiversidad, los bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o la presencia de especies con algún estatus en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio- Lista de Especies en Riesgo. Para lograr dicha salvaguarda, el aprovechamiento debe ser controlado, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.

## **ÁREA NATURAL PROTEGIDA**

Dentro de la política de protección se incluyó una subcategoría que comprende a las Áreas Naturales Protegidas federales y estatales, las cuales se consideran como zona bajo Decreto de un instrumento de Política Ambiental respecto del cual se garantizó su armonización y alineación.

## **POLITICA DE CONSERVACIÓN**

Política dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos actuales o propuestos no interfieren con su función ecológica relevante. Esta política tiene como objetivo mantener a continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productos estratégicos.

## **POLÍTICA DE RESTAURACIÓN.**

Política aplicada en áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas por su deterioro o al restablecimiento de su funcionalidad para un aprovechamiento sustentable futuro. En la regulación, inducción y fomento de las actividades de los sectores en el área a ordenar, se considerarán aquellas políticas sectoriales que establezca el marco jurídico respectivo de manera congruente con las políticas ambientales.

## **POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**

Política asignada a aquellas zonas que por sus características son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud actual o potencial para varias actividades productivas, se propone además que el uso y aprovechamiento actúa se reoriente a la diversificación de actividades de modo que se registre el menor impacto negativo al medio ambiente.

## **ZONA URBANA Y URBANIZABLE**

Propiamente no es una política ambiental, pero si representa el patrón de ocupación de ese territorio, donde el Plan Estatal de Desarrollo Urbano tiene identificadas áreas en las que ocurre el proceso de urbanización y consolidación de las áreas urbanas actuales.

Esta condición permite definir los límites claros respecto del Desarrollo Urbano, en tanto que se reconoce en el presente Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México que existe en el interior de las zonas urbanas, áreas con recursos naturales que requieren ser identificados, valorados y administrados

en un contexto de Planeación Territorial eminentemente Urbano, pero con obligación de garantizarla sustentabilidad y un medio ambiente sano a la población asentada.

Debido a la complejidad de la interacción entre los actores del territorio estatal requiere establecer políticas mixtas que se presentan a continuación:

#### **APROVECHAMIENTO-RESTAURACIÓN.**

Esta política se aplica a las UGA donde existen áreas en aprovechamiento, en las cuales existen fragmentos de vegetación de bosque o matorral perturbados o también actividades agropecuarias desarrollándose en predios con vocación forestal. Estas UGA son principalmente zonas convocación forestal y al no contar con una cobertura vegetal adecuada, presentan un incremento del riesgo de tipo hidrogeológico, es decir, deslizamientos, inestabilidad de laderas, o la pérdida gradual de los suelos, entre otros. Debido a la elevada erosión potencial y a la baja rentabilidad agrícola, lo más conveniente es restaurarlas, sobre todo en áreas con pendientes y suelos que no son adecuados para el desarrollo agropecuario.

#### **CONSERVACIÓN-RESTAURACIÓN.**

Esta política se aplica a las UGA con elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales y que, sin embargo, cuentan con zonas con algún grado de perturbación o alteración. Por lo tanto, en estas UGA resulta importante conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra, evitando la disminución del capital natural, pero generando los mecanismos necesarios para la recuperación de las zonas degradadas, disminuyendo la fragmentación de los ecosistemas y recuperando los servicios ecosistémicos y la biodiversidad e integrando criterios de sustentabilidad para el acceso a los recursos naturales que se encuentren disponibles.

#### **APROVECHAMIENTO-CONSERVACIÓN.**

Esta política ambiental está dirigida a UGA que cuentan con zonas en aprovechamiento con fragmentos de vegetación de bosque o matorral en condiciones óptimas para su conservación, por lo que es necesaria la implementación de esta política para mejorar su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

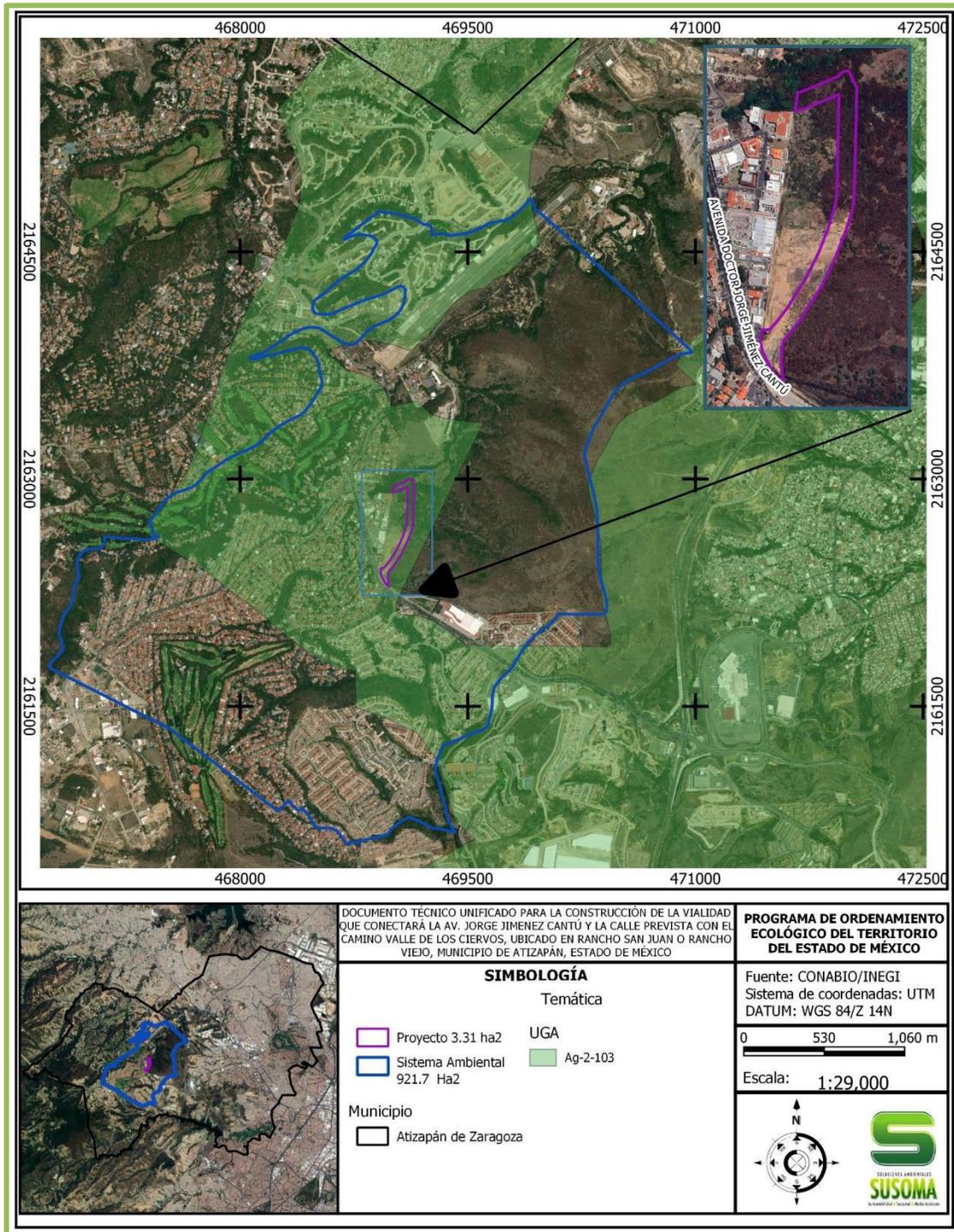
De acuerdo con la cartografía presentada en el mapa Unidades de Gestión Ambiental el proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA AMPLIACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO Y OBRAS DE DRENAJE PARA EL CONDOMINIO “EL CEDRAL”, UBICADO EN VALLE LOS CIERVOS, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO.*, se ubica dentro de la unidad ecológica **AG-2-103**, la cual presenta las siguientes características:

TABLA 29. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD ECOLÓGICA AG-2-103.

UNIDAD ECOLÓGICA	CLAVE DE LA UNIDAD	USO PREDOMINANTE	FRAGILIDAD AMBIENTAL	POLÍTICA AMBIENTAL	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
13.4.1.062.103	Ag-2-103	Agricultura	Baja	Restauración	1-28

En el siguiente mapa, se muestra la ubicación del proyecto en la UGA AG-2-103 definida por el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México:

MAPA 4. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO.



A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con la Política Ambiental aplicable al proyecto:

#### POLÍTICA DE RESTAURACIÓN

Política aplicada en áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas por su deterioro o al restablecimiento de su funcionalidad para un aprovechamiento sustentable futuro. En la regulación, inducción y fomento de las actividades de los sectores en el área a ordenar, se considerarán aquellas políticas sectoriales que establezca el marco jurídico respectivo de manera congruente con las políticas ambientales.

El proyecto denominado *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”*, contempla la apertura y construcción de la vialidad lo que permitirá que fluya el tráfico en la zona, así como mejorar el tiempo y traslado de los habitantes de la zona, sin embargo se prevén trabajos de limpieza y retiro de vegetación los cuales impactarán adversamente la superficie donde se llevarán a cabo los trabajos, por ello se considera la ejecución de medidas de mitigación y compensación para otorgarle a las inmediaciones una restauración del medio biótico y del paisaje.

En la siguiente tabla se realiza la vinculación de los criterios ecológicos aplicables de regulación ambiental a considerar en el desarrollo urbano de la UGA **AG-2-103**:

TABLA 30. VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS ECOLÓGICOS.

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
1	Consolidación urbana de los centros de población existentes, respetando su contexto ambiental de acuerdo con lo dispuesto en la normatividad.	El trazo del proyecto se encuentra en un área que posee vegetación secundaria arbórea de encino y pastizal, sin embargo, el objetivo del proyecto es conectar.
2	Promover la construcción prioritariamente de terrenos baldíos dentro de la mancha urbana.	En las inmediaciones de proyecto existe vegetación arbórea y asentamientos humanos.
3	Evitar el desarrollo de asentamientos humanos en las áreas naturales protegidas.	El proyecto se refiere a una vialidad y a pesar de ello se encuentra fuera de áreas naturales protegidas federales y estatales.

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
4	Promover la restauración ecológica y reverdecimiento de los asentamientos humanos, hasta alcanzar el 12% mínimo de área verde, del total de un predio.	La realización del proyecto prevé la ejecución de un programa de reforestación, adicionalmente se consideran áreas verdes en el trazo de la vialidad.
5	Garantizar la conservación de áreas que, de acuerdo a sus características ambientales (flora, fauna, especies con estatus con valor histórico o cultura, entre otros), lo ameriten.	Antes de iniciar las actividades del proyecto se ejecutará el Programa de rescate y reubicación de Flora y Fauna para garantizar la supervivencia de estos grupos.
6	Conservar las áreas verdes como zona de recarga y pulmón de la zona urbana, con énfasis en áreas de preservación.	La zona del proyecto se encuentra en un área con política ambiental de restauración, será necesario el derribo y para compensar el daño se llevará a cabo la reforestación de un área que esté desprovista de vegetación.
7	Toda nueva construcción deberá incluir en su diseño lineamientos de acuerdo al entorno natural.	El diseño del camino ha sido en apego al relieve del entorno natural, se harán diseños específicos para los cauces hídricos.
8	No se permitirá la construcción en lugares con alta incidencia de peligros naturales como zonas de cárcavas, barrancas, suelos con niveles superficiales de mantos freáticos, fracturas, fallas, taludes, suelos arenosos, zonas de inundación, deslave, socavones, minas, almacenamiento de combustible, líneas de alta tensión o riesgo volcánico, así como infraestructura que represente un riesgo a la población, a menos que se cuente con un proyecto técnico que garantice la seguridad de las construcciones.	El proyecto se encuentra diseñado para un camino de acceso cuyas obras de drenaje permitirán conservar el curso y dimensiones de los elementos hídricos. Las características del entorno no representan un riesgo para la población.
9	Los municipios, por conducto del estado, podrán celebrar convenios con la federación o con otras entidades, en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico.	Las medidas de compensación serán ejecutadas una vez aprobadas por la autoridad ambiental competente y por el H. Ayuntamiento.

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
10	Los municipios, por conducto del estado, podrán convenir con la Comisión Nacional del Agua (CNA) la administración de las barrancas urbanas, con objeto de mantener el espacio verde y zonas de infiltración.	Para la realización del proyecto se tramitarán si los permisos requeridos ante la Comisión Nacional del Agua, si fuesen requeridos por la autoridad competente.
11	Prohibir todo tipo de obras y actividades en derechos de vía, zonas federales, estatales y dentro o alrededor de zonas arqueológicas cuando no se cuente con la aprobación expresa de las dependencias responsables.	El proyecto se encuentra exento de cualquier supuesto enlistado en el presente criterio.
12	Que toda autorización para el desarrollo urbano e infraestructura en el estado, esté condicionada a que se garantice el suministro de agua potable y las instalaciones para el tratamiento de aguas residuales.	El promovente adquirirá el suministro de agua tratada a través de pipas y las descargas de aguas residuales serán a través de la empresa contratada para el servicio de sanitarios portátiles.
13	Aplicación de diseño bioclimático (orientación solar, ventilación natural, y uso de materiales de la región) en el desarrollo urbano, particularmente en espacios escolares y edificaciones públicas.	El proyecto se refiere a infraestructura vial, únicamente considera factible el uso de materiales de la región, los cuales deberán ser adquiridos por la empresa constructora.
14	Definir los sitios para centros de transferencia y/o de acopio para el manejo de residuos sólidos domiciliarios.	Durante la etapa constructiva se prevé el manejo de residuos sólidos, el cual será dispuesto para su disposición final al servicio de limpia del H. Ayuntamiento.
15	Incorporar en los desarrollos habitacionales, mayores de 10 viviendas, sistemas de captación de agua pluvial (de lluvia), mediante pozos de Normatividad.	El presente criterio no aplica, debido a que el proyecto se refiere a la apertura de una vialidad.
16	Se deberán desarrollar sistemas para la separación de aguas residuales y pluviales, así como el manejo, reciclado y tratamiento de residuos sólidos.	No aplica el criterio, debido a que el proyecto se refiere a la apertura de una vialidad.
17	Promover proyectos ecológicos de asentamientos populares productivos, con áreas verdes y espacios comunitarios.	No aplica el criterio, debido a que el proyecto se refiere a la apertura de una vialidad..

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
18	En los estacionamientos al aire libre de centros comerciales y de cualquier otro servicio o equipamiento, se utilizarán materiales permeables (adocreto, adopasto, adoquín, empedrado, entre otros); se evitará el asfalto, cemento y demás materiales impermeables y se dejarán espacios para áreas verdes, sembrando árboles en el perímetro y cuando menos un árbol por cada cuatro cajones de estacionamiento.	En el proyecto no se pueden emplear materiales permeables en la superficie de rodamiento, debido a que ello generaría inestabilidad al terreno y su vida útil se reduciría.
19	En estacionamientos techados, en edificios y multifamiliares y estructuras semejantes, se captará y conducirá el agua pluvial hacia pozos de absorción.	No aplica el criterio, debido a que el proyecto se refiere a la apertura y construcción de una vialidad.
20	Todo proyecto arquitectónico, tanto comercial, como de servicios deberá contar con sistemas de ahorro de agua y energía eléctrica.	No aplica el criterio, debido a que el proyecto se refiere a la apertura y construcción de una vialidad.
21	Las vialidades contarán con vegetación arbolada en las zonas de derecho de vía, camellones y banquetas. Las especies deberán ser acordes a los diferentes tipos de vialidades, para evitar cualquier tipo de riesgo, desde pérdida de visibilidad, hasta deterioro en las construcciones y banquetas, incluyendo la caída de ramas o derribo de árboles, con raíces superficiales, por efecto del viento.	El presente criterio aplica al diseño y construcción de la vialidad, debido a que se considera la plantación de árboles en los camellones, banqueta y derecho de vía, según lo permita el diseño del camino.
22	En el desarrollo urbano se promoverá el establecimiento de superficies que permitan la filtración del agua de lluvia al subsuelo (en vialidades, estacionamientos, parques, patios, entre otros).	No aplica el criterio, debido a que el proyecto se refiere a la apertura y construcción de una vialidad.
23	Se promoverá en los derechos de vías férreas, dentro de las zonas urbanas, que se cuente con setos o vegetación similar, que ayude a evitar el tránsito peatonal, mejorar la imagen urbana y preservar el medio ambiente.	No aplica el criterio, debido a que el proyecto se refiere a la apertura y construcción de una vialidad.
24	En todo proyecto de construcción se deberá dejar, por lo menos, un 12% de área ajardinada.	De ser posible el área ajardinada se realizará en banquetas y camellones.

CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
25	Evitar el desarrollo urbano en las inmediaciones a los cinco distritos de riego agrícola (033 Estado de México, 044 Jilotepec, 073 La Concepción, 088 Chiconautla y 096 Arroyo Zarco); en suelos de alta productividad.	No hay vinculación entre el presente criterio y el proyecto.
26	Desarrollar instrumentos financieros en apoyo de quienes observen las acciones previstas en los criterios del 15 al 20.	No aplica el presente criterio con la ejecución del proyecto.
27	Es necesario considerar en el desarrollo de infraestructura, las obras de ingeniería para evitar siniestros en las zonas de inundación.	El diseño del proyecto ha considerado las obras de drenaje, que le permitan fluidez al agua pluvial y así evitar zonas de inundación en el trazo.
28.	En los casos de asentamientos humanos que se encuentran en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda el control de su crecimiento y expansión.	El proyecto únicamente se refiere a la apertura y construcción de la vialidad que proporcionará intercomunicación entre asentamientos humanos.

Habiendo analizado los criterios y teniendo en cuenta la realización de la vinculación en cada criterio aplicable, se considera que el desarrollo y establecimiento del proyecto *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”*, es viable, debido a que las restricciones de los criterios pueden ser mitigados y compensados durante la construcción y la operación del mismo.

### III.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

#### ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)

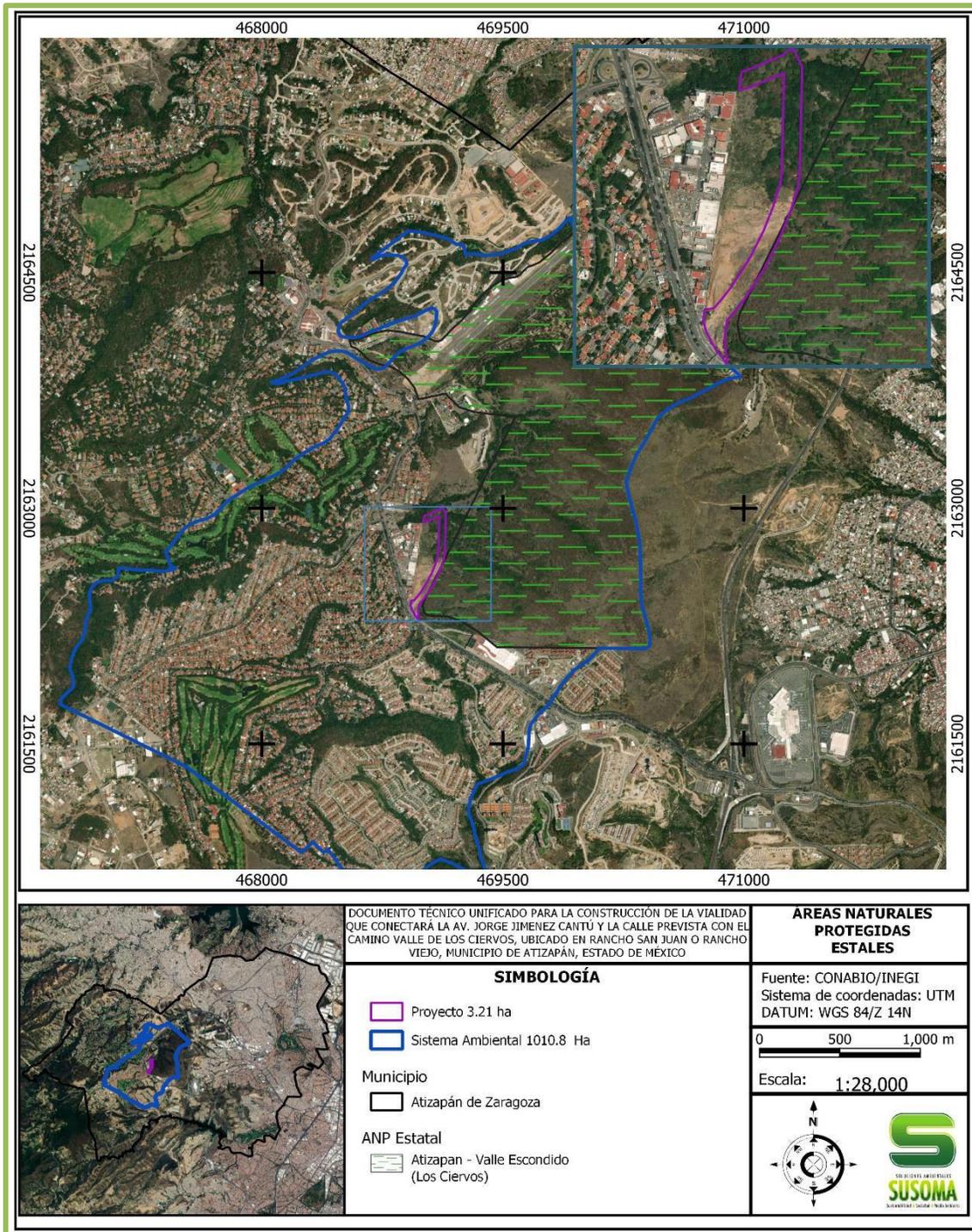
El proyecto denominado “*DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO*”, **NO se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal y Municipal**; siendo las más próximas al proyecto las que se enlistan a continuación:

ESTATAL: Atizapán – Valle Escondido (Los Ciervos) lindante al proyecto

MUNICIPAL: Parque Tlalnepantla a una distancia aproximada de 9,100 mts.

Lo anterior descrito se puede observar en el siguiente mapa:

MAPA 5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS CERCANAS AL SITIO DEL PROYECTO.



## ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), son sitios que presentan números significativos de especies de aves de manera local o restringida, en estado de amenaza, en peligro de extinción, vulnerables o en declinación numérica.

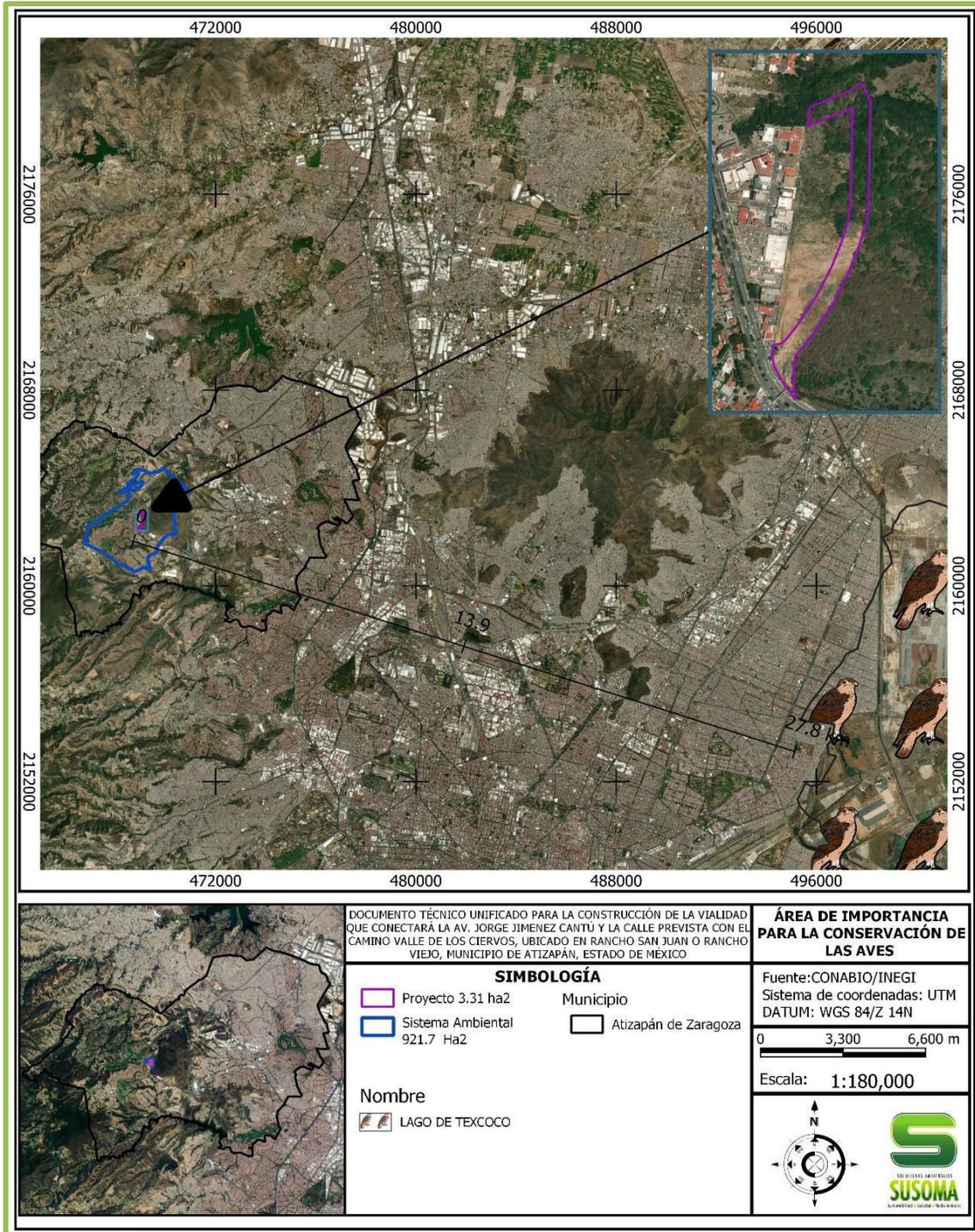
Las AICAS son un instrumento para la conservación de las aves y los hábitats que las albergan, permiten el estudio de las aves y se consideran en la planeación ambiental y urbana del territorio.

Existe un total 230 de AICAS, y son sitios que albergan 1,038 especies de aves; las áreas están distribuidas en las regiones: Noroeste, noreste, centro y sureste, de la República Mexicana. Cada sitio incluye una ficha técnica que contiene descripción física, florística, avifaunística y la problemática del área.

El proyecto denominado “*DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO*”, **NO se encuentra dentro de ningún AICA**, adicionalmente, también el área de influencia del **Sistema Ambiental** se ubica fuera alguna AICA.

El área de importancia para la conservación de las aves más cercana al proyecto es Lago de Texcoco localizada a una distancia aproximada de 28 km. tal y como se puede apreciar en el siguiente mapa.

MAPA 6. AICAS



## REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO (RTP)

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) son unidades continentales ambientalmente estables que se caracterizan por presentar una riqueza ecosistémica mayor que en otros lugares del país, la funcionalidad ecológica es significativa y se requiere una política de conservación.

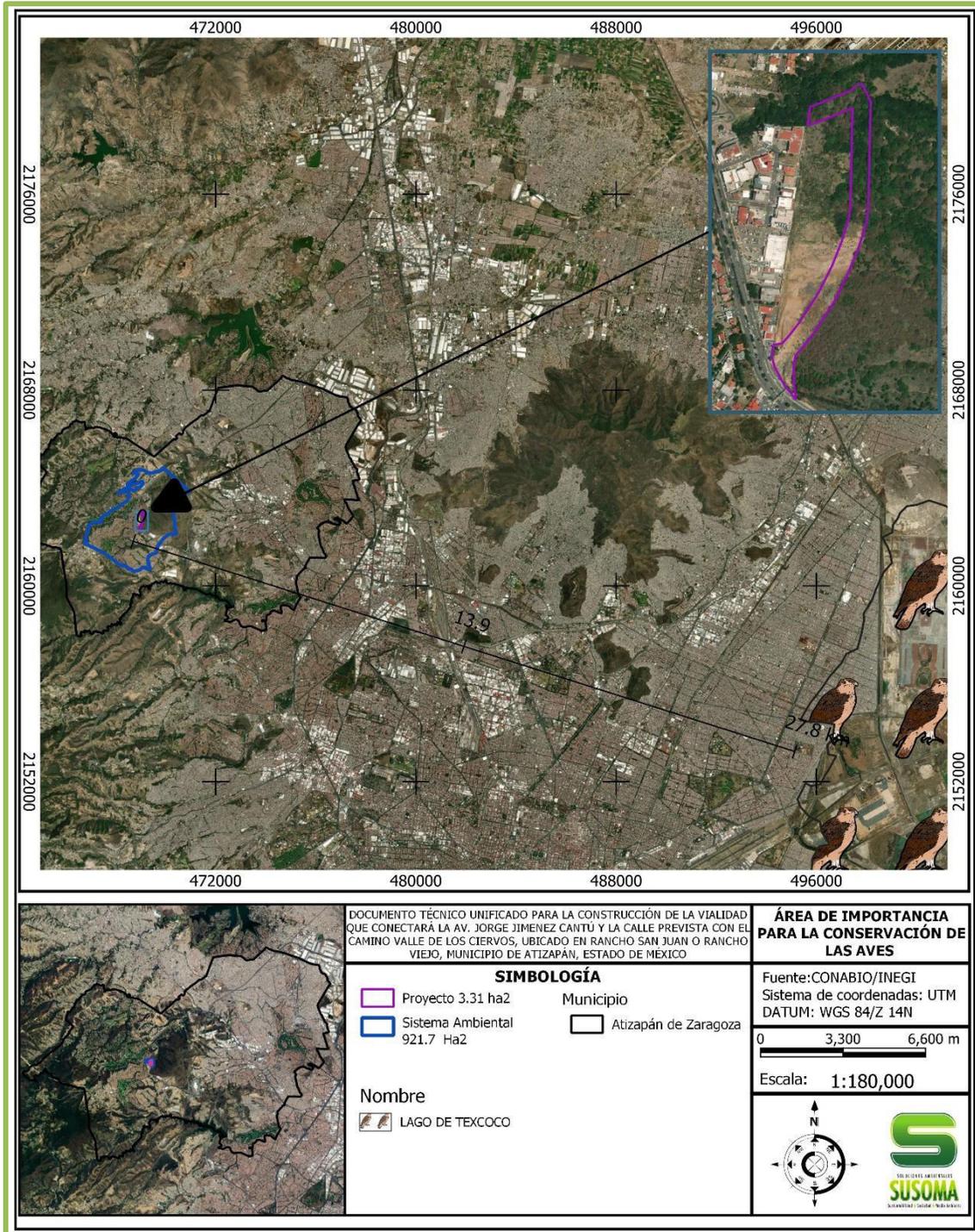
Para la zonificación de las RTP, se usan criterios de tipo: biológico, de amenaza o riesgo y oportunidad de conservación; a su vez, estos derivan en otros factores de estudio, los cuales se miden de un grado mayor a uno menor.

La CONABIO identifica 152 RTP en la República Mexicana para la conservación de la biodiversidad, cubren una superficie de 515, 558 km<sup>2</sup>. Las RTP se distribuyen en cuatro regiones: Noroeste, Noreste, Centro-Sur y Sur-Sureste, (CONABIO, 2008).

De acuerdo con la cartografía elaborada en gabinete, el proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”.

Las regiones terrestres prioritarias más cercanas al proyecto son: Ajusco-Chichinautzin localizada al suroeste del proyecto a una distancia aproximada de 26 km, tal y como se muestra en el siguiente mapa:

**MAPA 7. REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA**

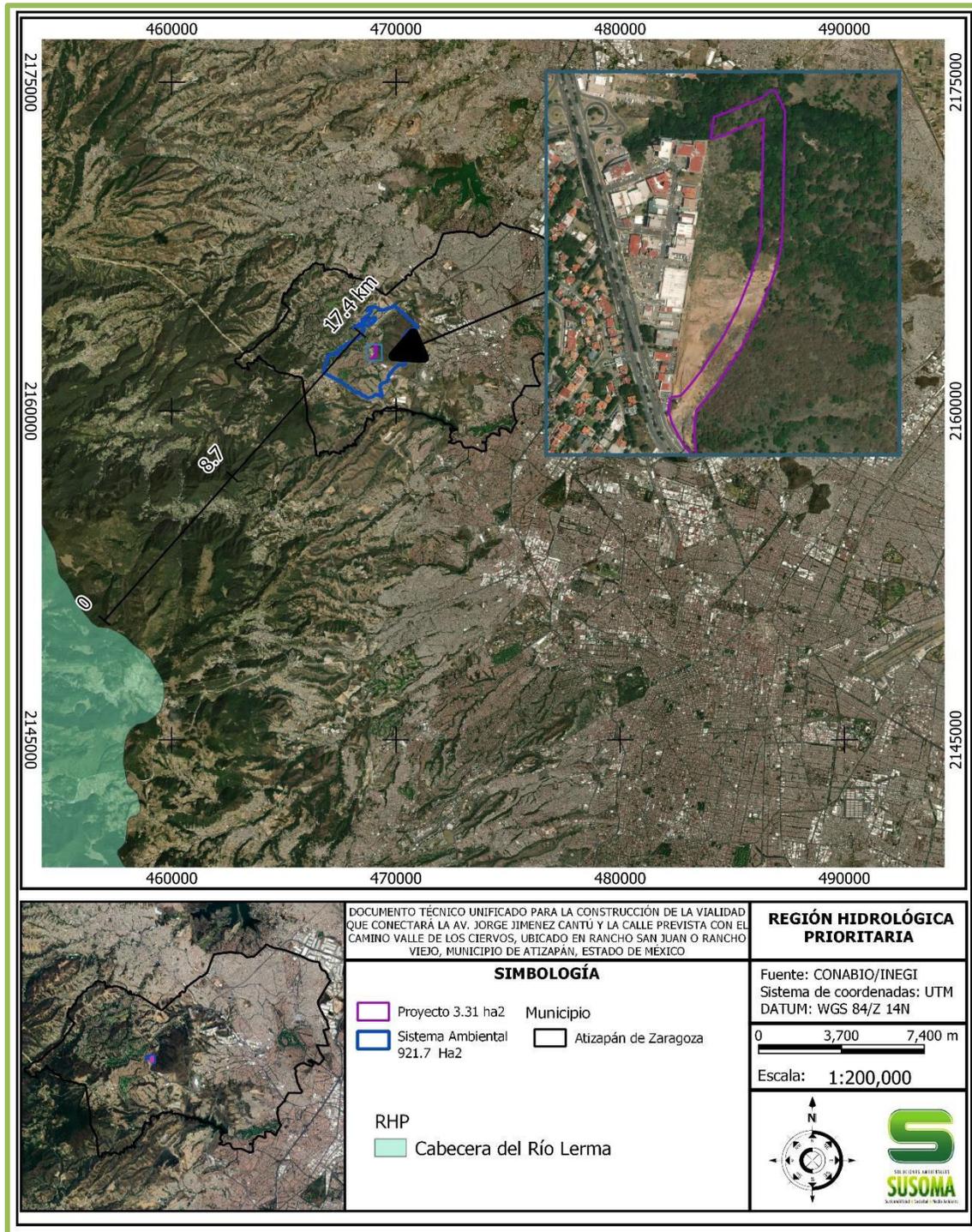


## REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias son ecosistemas ricos en biodiversidad, que dependen de las conexiones entre el medio físico y la biología de los organismos. Estos ecosistemas se localizan en aguas epicontinentales, como son: lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles (CONABIO, 2008). En la República Mexicana se determinó un total de 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias, 75 áreas presentan alta biodiversidad, 75 muestran algún grado de amenaza y el resto tiene algún uso o no se tiene suficiente información.

El proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, **NO se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica**, sin embargo, se encuentra próxima la Región de los Cabecera del Río Lerma ubicada aproximadamente a 17 km de distancia, tal y como se muestra en el siguiente mapa:

MAPA 8. REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA



### III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

#### **NOM-041-SEMARNAT-2006**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Durante los trabajos y actividades constructivas del proyecto “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, se tendrá un mayor cuidado en las condiciones mecánicas y funcionales de los vehículos, a fin de minimizar las emisiones de gases contaminantes que pudieran ser ocasionadas por el mal funcionamiento de los vehículos, mismos que deberán de contar con su respectiva verificación vehicular.

#### **NOM-045-SEMARNAT-2006**

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.

En esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Cita que su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluye de la aplicación de la presente norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de minería.

El proyecto “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO” considera la aplicación de los límites máximos permisibles del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor diésel, que sean utilizados por la empresa constructora para ejecutar la construcción del proyecto, ya que las emisiones de gases contaminantes tendrán que ser reducidas o mitigadas con el mantenimiento de los vehículos.

#### **NOM-052-SEMARNAT-2005**

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

El proyecto *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”*, catalogará todos los residuos generados en el proceso constructivo, designará y dispondrá de los mismos para que tengan un destino final apropiado de acuerdo a su categoría CRETIB.

#### **NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**

Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

La presente Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional.

Para su correcta interpretación se han contemplado las siguientes categorías de riesgo:

- **Probablemente extinta en el medio silvestre (E).** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.
- **En peligro de extinción (P).** Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- **Amenazadas (A).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

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

Además, se anexa un listado específico en el cual 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, Invertebrados, Mamíferos, Peces, Plantas y Reptiles.**

Para el proyecto “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, no se ubican especies con categoría de riesgo; sin embargo, se contempla que las especies de fauna encontradas en el sitio sean reubicadas en áreas que garanticen su sobrevivencia y reproducción.

#### **NOM-060-SEMARNAT-1994.**

Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

Para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal se establecen las especificaciones:

1. En las superficies forestales que presenten un relieve accidentado con pendientes fuertes y suelos fácilmente erodables se evitarán las cortas o matarrasa o tratamiento silvícola de alta intensidad, pudiéndose remover el sotobosque en los siguientes casos:
  - a) Cuando se trate de facilitar el desarrollo de la regeneración de las especies arbóreas.
  - b) En la construcción de cepas para reforestación.
  - c) En la construcción de obras para la retención de los suelos y control de la erosión.
2. Cuando se requiera reforestación se procurará con especies nativas de la región como medida preventiva contra la erosión.
3. En las superficies forestales que presenten suelos fácilmente erodables, los tratamientos silvícolas de alta intensidad, como las cortas de regeneración o matarrasa deberán realizarse en franjas alternas o en pequeñas superficies contiguas.
4. La vegetación ribereña deberá ser conservada respetando su distribución natural en la orilla de los cuerpos de agua; cuando presente signos de deterioro, su recuperación será mediante reforestación con especies nativas y manejo de suelo para lograr su estabilidad.

Dentro de las especificaciones de la presente norma, se plantea la reforestación como medida preventiva de erosión, el proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, pretende el derribo de árboles, los cuales no excederán la superficie requerida por el trazo del proyecto, además el desmonte se realizará de forma gradual y con ello no habrá mayores efectos adversos en las corrientes de agua existentes y el suelo, de esta manera se evitará la erosión y arrastre de materiales edáficos.

#### **NOM-061-SEMARNAT-1994.**

Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

Si bien es cierto que existirá un derribo de árboles y actividades de despalme que eliminarán la presencia de vegetación y el hábitat de la fauna será alterado, se prevé que en las inmediaciones del trazo del proyecto se implemente una rehabilitación del medio biótico y del paisaje, en concordancia con los elementos originales para que con ello de paso a un proceso de revegetación.

#### **NOM-080-SEMARNAT-1994**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

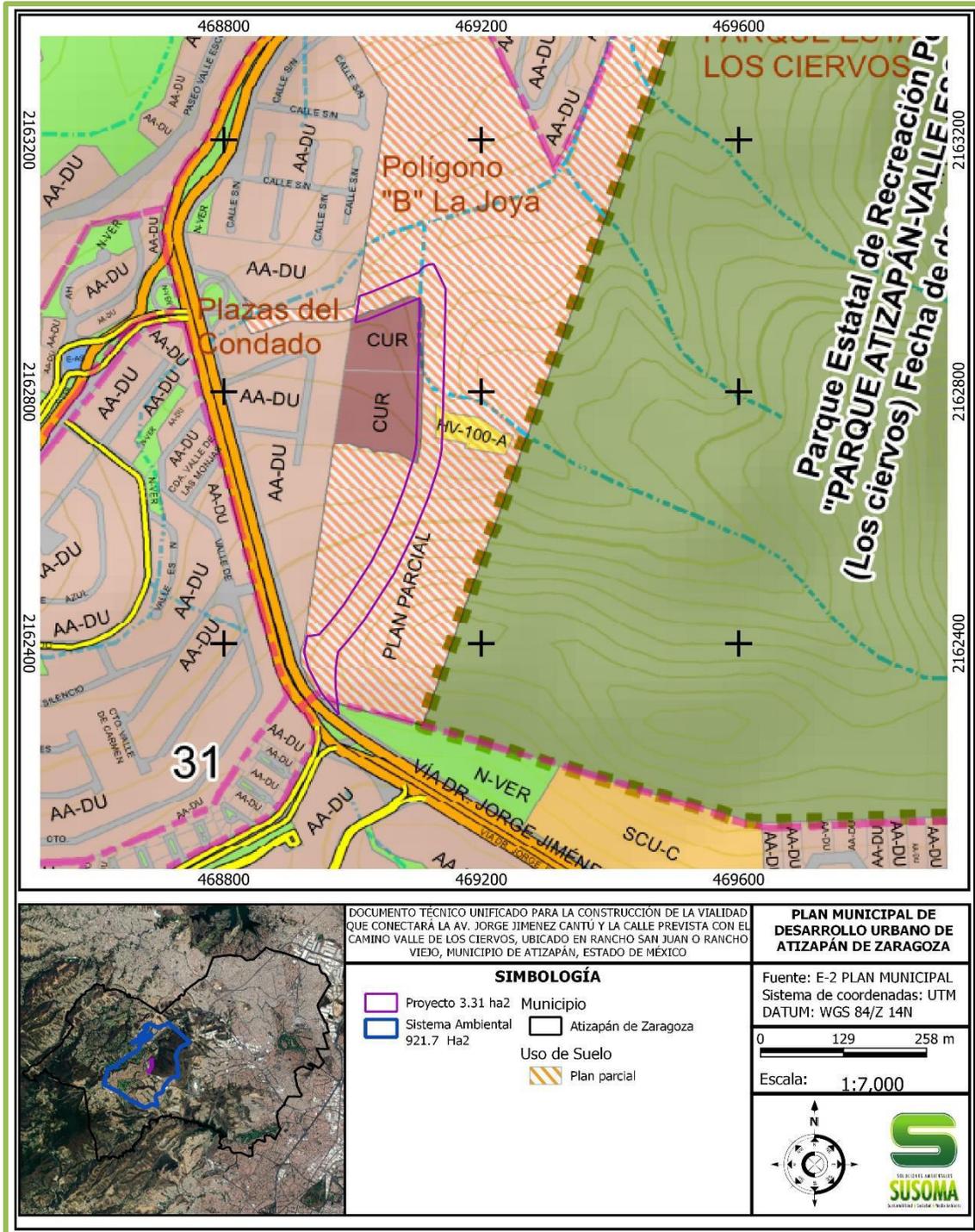
El cumplimiento de esta norma prevalecerá durante los trabajos de preparación y construcción del proyecto “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, poniendo énfasis en los vehículos automotores.

### **III.5. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).**

El Plan de Desarrollo Urbano forma parte del sistema de planeación del desarrollo urbano instituido en el Estado de México y está concebido como el instrumento técnico – jurídico que en materia de planeación urbana, determina los lineamientos aplicables al ámbito municipal y sirven para promover la coordinación de esfuerzos municipales, estatales y federales que garanticen un desarrollo sustentable y armónico con el medio urbano, social y natural.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio Atizapán de Zaragoza, el proyecto se ubica dentro de la zona clasificada como “Plan parcial”, en la parte poniente colinda con un área Urbana. Esta zona se encuentra en vías de desarrollo, por lo que el presente proyecto funge como detonador para el desarrollo.

MAPA 9. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE ATIZAPAN.



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE DE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO.

**SOLUCIONES  
INMOBILIARIAS  
D.E.H.A. S.A. de C.V.**

El proyecto “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE DE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, se encuentra dentro de zonas destinadas a usos urbanos, por lo que se encuentra en concordancia con lo dispuesto en el plan municipal de desarrollo urbano.

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

### **FUNDAMENTO JURÍDICO.**

*La integración del presente Capítulo se fundamenta en lo dispuesto en el Artículo 12 Fracción IV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que las Manifestaciones de Impacto Ambiental en su modalidad Particular deberán contener la siguiente información:*

*IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;*

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

### **IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Se entiende por Sistema Ambiental (SA) al sistema o unidad que constituye el entorno del proyecto, primordialmente, es necesario delimitar el área de estudio sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación, considerando al proyecto dentro de un sistema complejo, integrado por diversos factores ambientales.

La delimitación de un Sistema Ambiental permite caracterizar, describir y agrupar sus propiedades biofísicas, con el fin de identificar los impactos puntuales, acumulativos, residuales y sinérgicos que pudiera generar el desarrollo de un proyecto, y de esta manera, poder establecer las medidas de mitigación acordes a las necesidades ambientales.

Es así que, cuando se busca realizar el análisis integral de diversos factores ambientales dentro de un sistema, bajo un esquema de evaluación del impacto ambiental, resulta complejo establecer una superficie única de estudio, que permita analizar las características estructurales y funcionales de todos y cada uno de los componentes de este sistema cambiante y que a la vez sea representativa para un determinado proyecto.

Por lo tanto, el establecimiento de los límites de un Sistema Ambiental (SA) representativo para un proyecto, va a depender del conjunto de componentes ambientales que se consideren y sus escalas, por lo que la delimitación debe hacerse en función de la influencia que pueda o no tener el proyecto en la incidencia de cambios dentro de estos componentes o sus elementos en el sistema.

### **DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL**

Para la delimitación del Sistema Ambiental se procedió a realizar un análisis e interpretación exhaustiva de la cartografía digital editada por diferentes instituciones tales como:

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Comisión Nacional de Áreas Nacionales Protegidas (CONANP).

Sin embargo, considerando que las dependencias como INEGI y CONABIO manejan diferentes tipos de Datum y proyecciones cartográficas, en primer lugar, se realizó la compatibilización de todas las capas a un solo tipo de Datum y proyección que es:

- Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM).
- Datum: World Geodetic Sistema 1984 (WGS84).
- Zona: 14 Norte.

Una vez estandarizada la cartografía disponible, se procedió a obtener un polígono preliminar, mediante la metodología de sobre posición de cartografía digital, utilizando el programa *ArcGIS 10.4* que es un programa especializado en Sistemas de Información Geográfica (SIG).

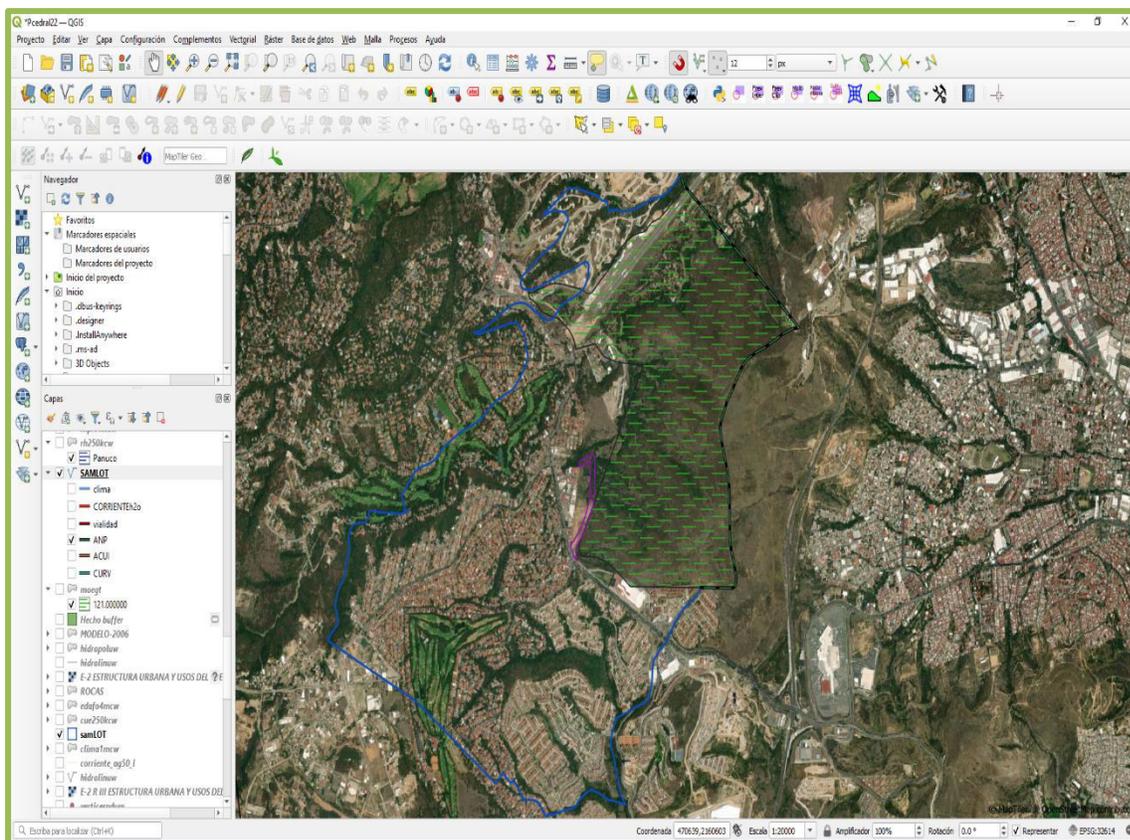
Las capas temáticas que se utilizaron para acotar el Sistema Ambiental fueron:

- Clima
- Corrientes intermitentes
- ANP
- MOETEM
- Vialidad

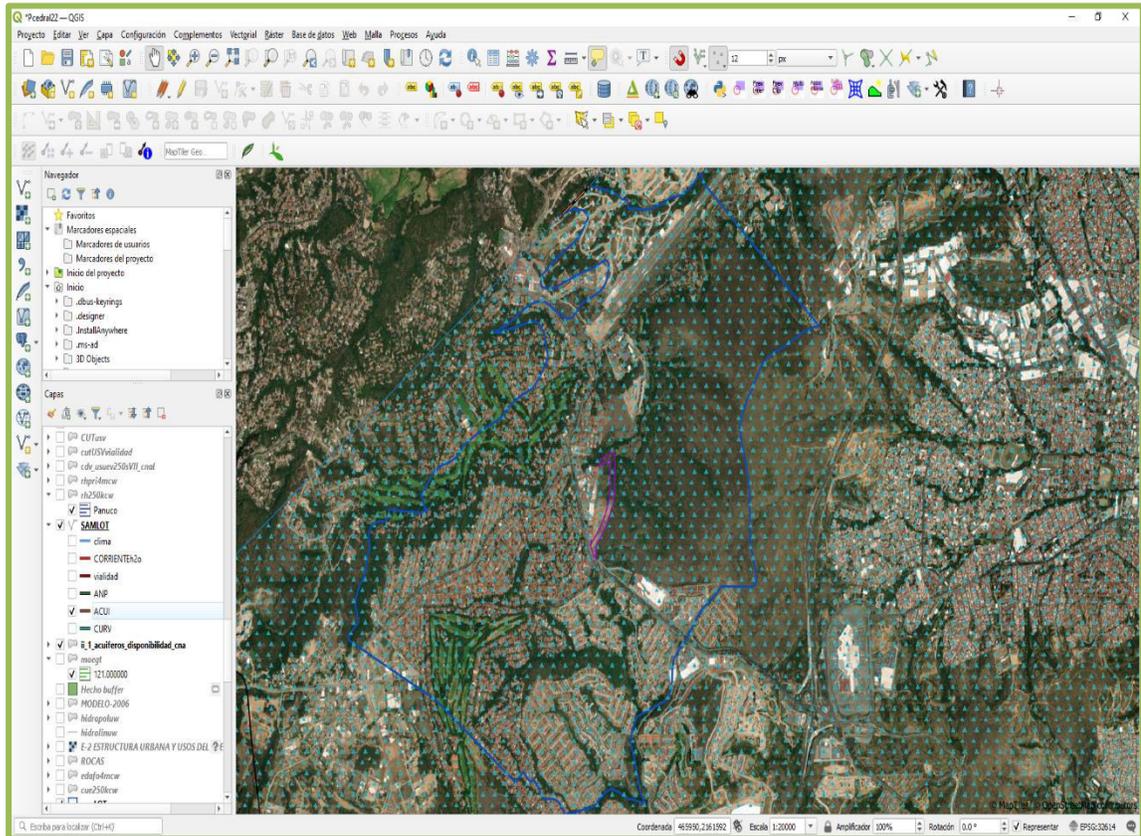
Posteriormente, se generaron imágenes de sobreposición de la información digital, a partir de las cuales fue posible establecer la delimitación de una unidad ambiental homogénea que contiene el trazo del proyecto, con interacciones que integran un Sistema Ambiental funcional con propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales.

La delimitación del Sistema Ambiental implicó la realización de diversos ejercicios, los cuales se describen a continuación, asimismo se muestra mediante imágenes, el proceso realizado en el programa *QGIS MADEIRA*:

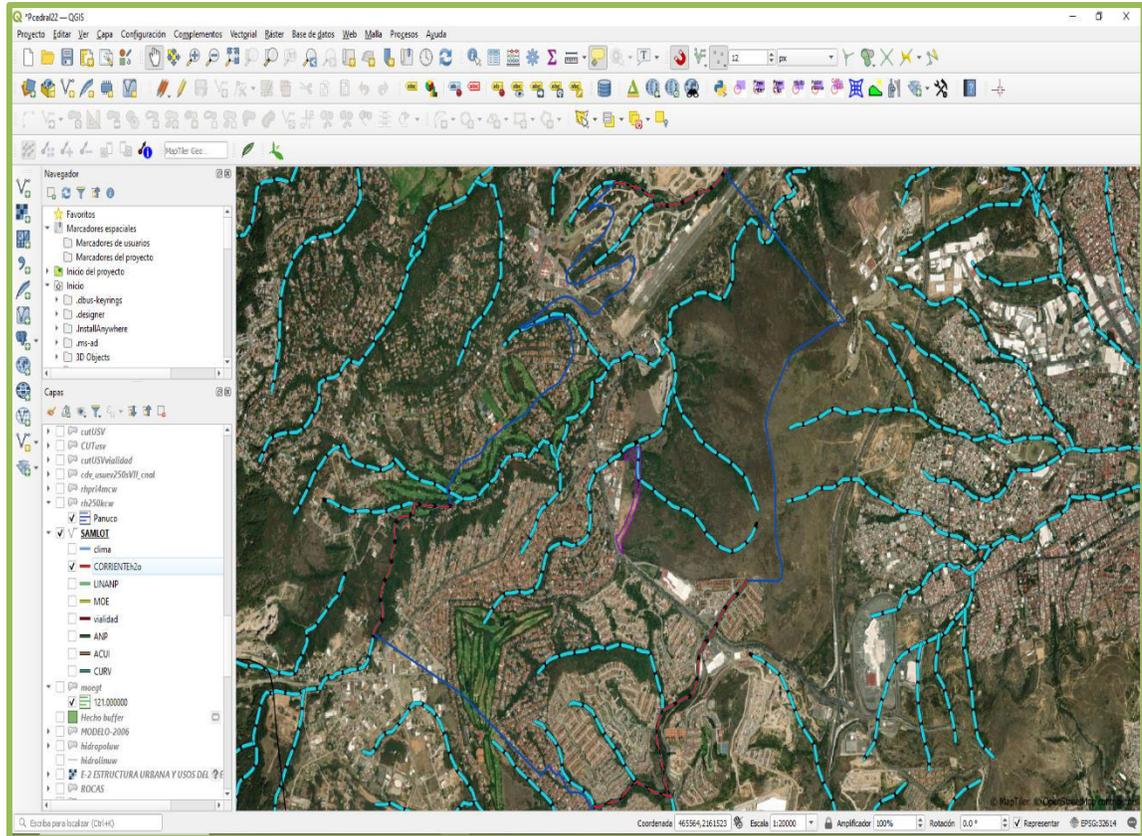
## 1. Delimitación del Sistema Ambiental mediante las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal.



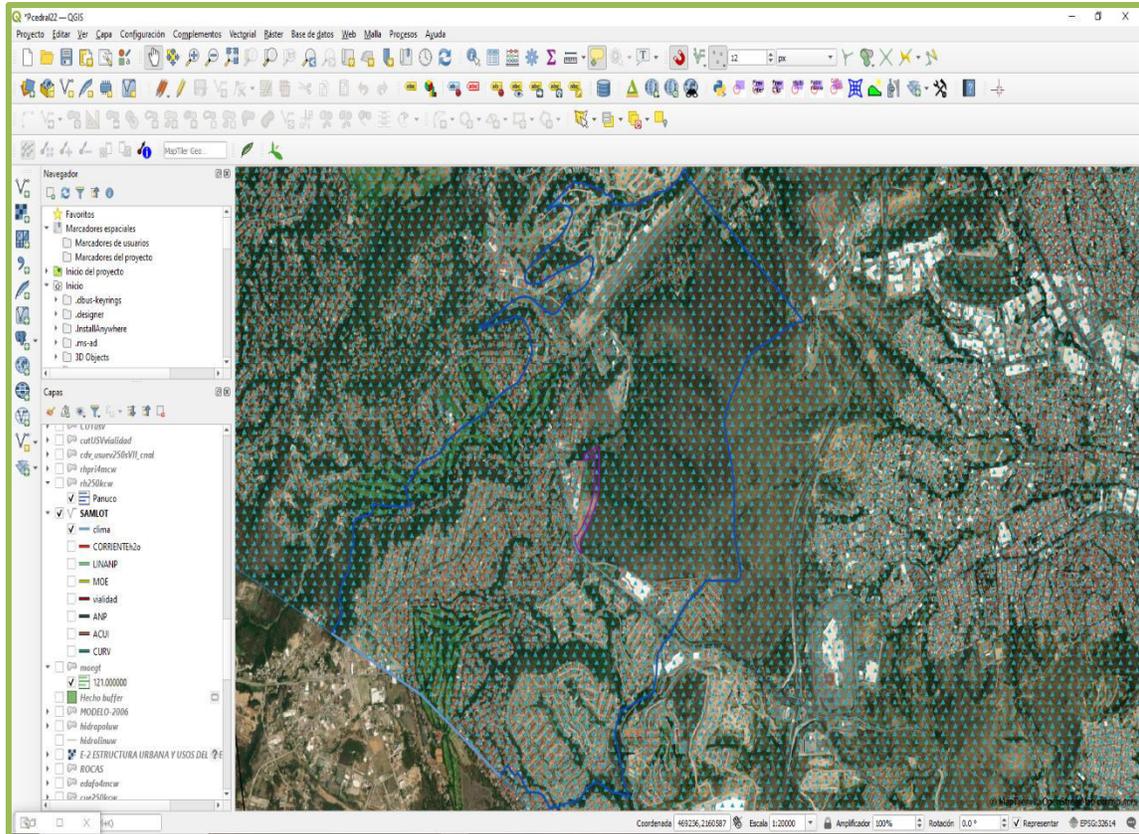
## 2. Delimitación del Sistema Ambiental mediante la capa de Acuíferos



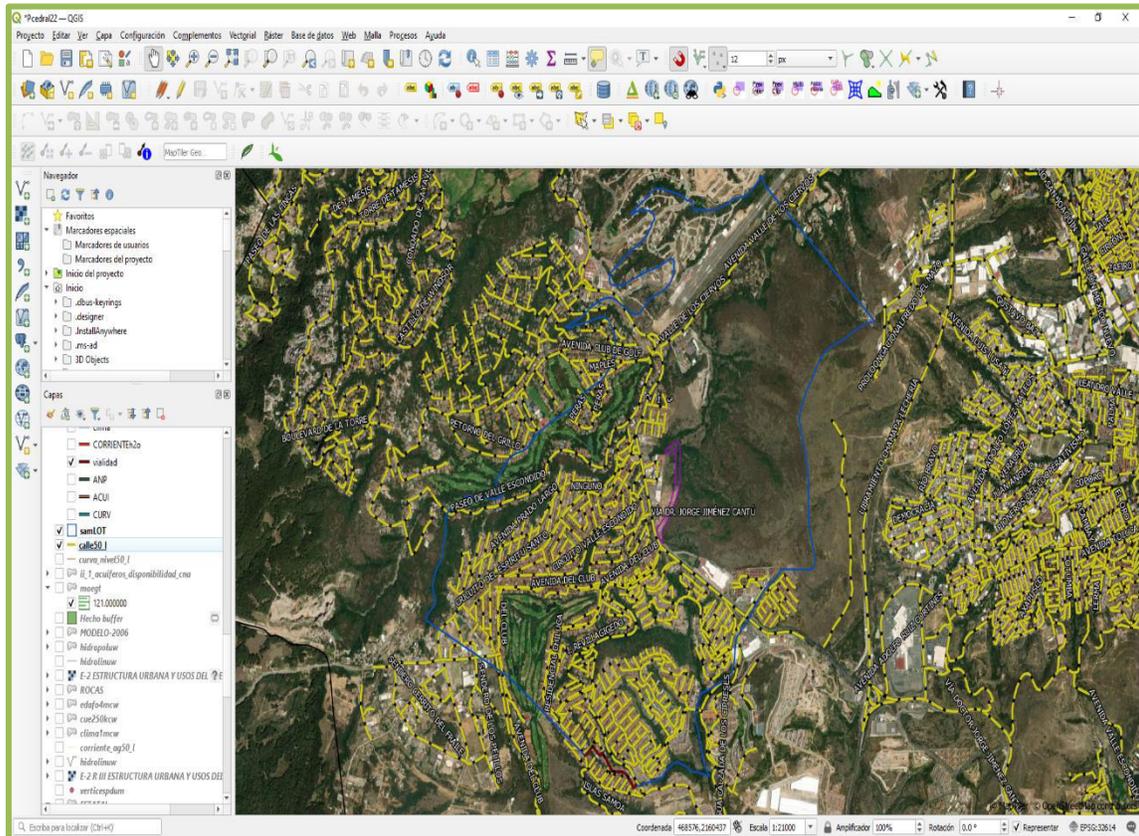
### 3. Delimitación del Sistema Ambiental mediante la capa de Corrientes de Agua.



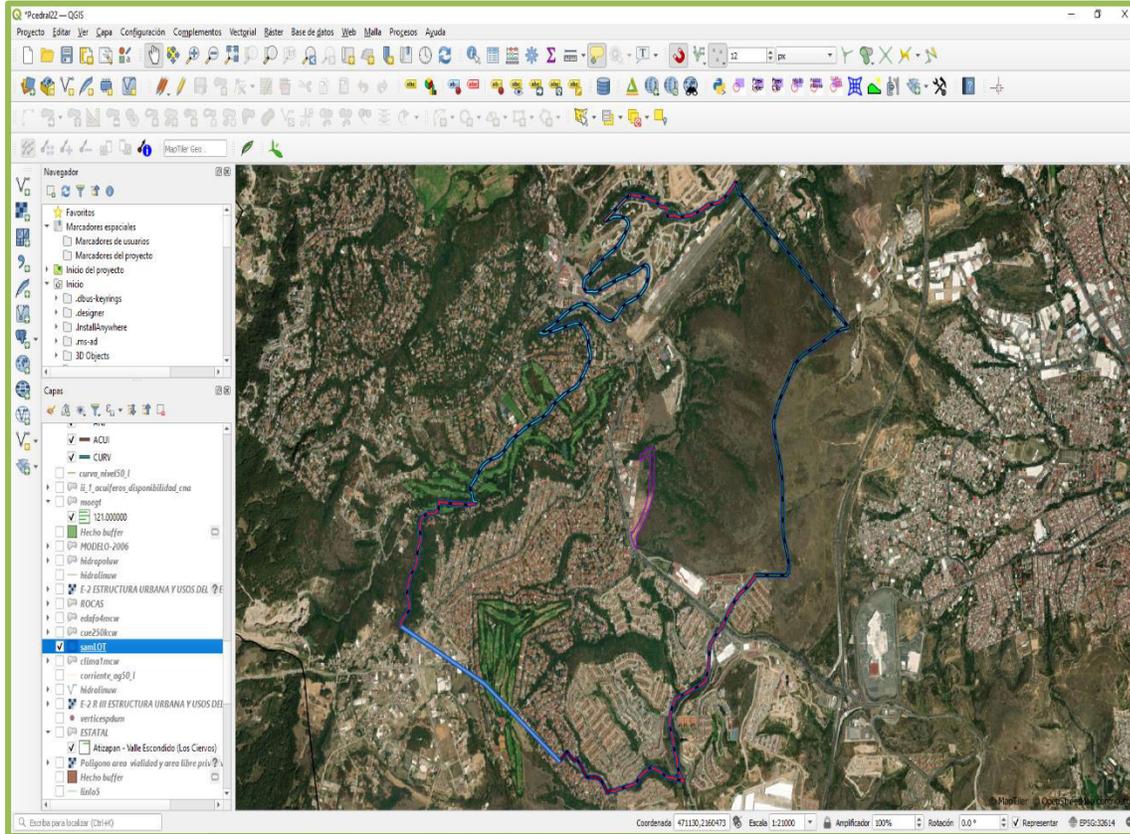
#### 4. Delimitación del Sistema Ambiental mediante la capa de Clima.



## 5. Delimitación del Sistema Ambiental mediante la capa de Vialidades.



## 6. Delimitación del Sistema Ambiental mediante la capa de Curvas de nivel.



### **Delimitación del Sistema Ambiental.**

Una vez realizados los ejercicios anteriores y en función de que ninguno de los criterios utilizados por separado fue funcional para la delimitación del Sistema Ambiental, se observó que, al combinar las capas temáticas anteriormente mencionadas, estas permitían delimitar un polígono funcional de acuerdo a la magnitud del proyecto.

Finalmente, después de cargadas las capas temáticas, se comenzó a acotar el área que delimitaría el Sistema Ambiental, tomando como principales capas de las corrientes de agua intermitentes, las Unidades de Gestión Ambiental del MOETEM, las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal, Clima y la capa de las Vialidades como factores con mayor representatividad en el área de estudio.

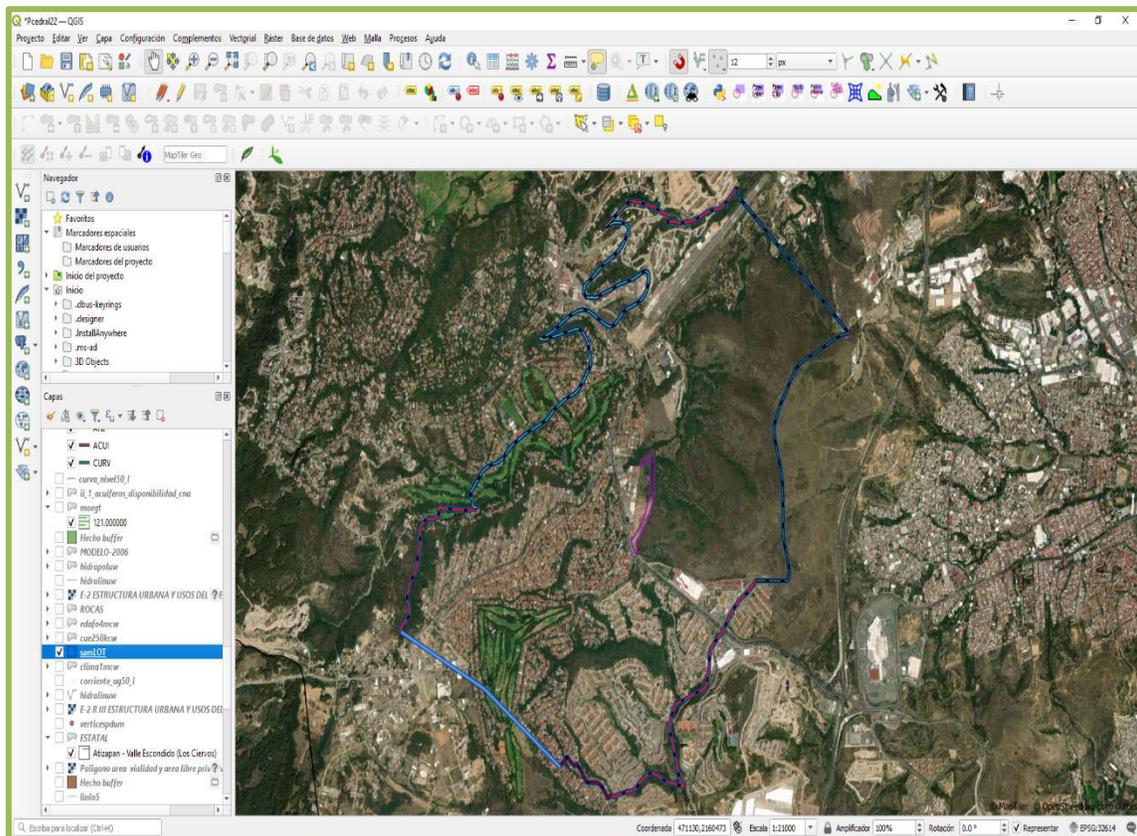
## DELIMITACIÓN DEFINITIVA DEL SISTEMA AMBIENTAL

Como se señaló anteriormente con ayuda de un Sistema de Información Geográfica (SIG), se examinaron los componentes del medio ambiente que permitieran definir una región relativamente homogénea, con interacciones que configuran un Sistema Ambiental funcional, circunscrito por sus propiedades de uniformidad y continuidad.

Es así que, la delimitación del Sistema Ambiental quedó de la siguiente manera:

- En la zona **norte** quedó delimitado por las Áreas Naturales Protegidas y corrientes de agua.
- Al **sur**, se definió de acuerdo a clima, vialidades y corrientes de agua.
- Al **este** por Áreas Naturales Protegidas.
- Al **oeste** por corrientes de agua y curvas de nivel.

IMAGEN 8 POLÍGONO DELIMITADO PARA EL SISTEMA AMBIENTAL.



En este sentido y considerando el análisis definitivo, el polígono del Sistema Ambiental abarca una superficie de **563.2 hectáreas**, y se ubica en las siguientes coordenadas:

TABLA 31. COORDENADAS QUE DELIMITAN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Vértice	Coordenada x	Coordenada y	Vértice	Coordenada x	Coordenada y	Vértice	Coordenada x	Coordenada y
1	466742	2161755	130	468075	2163797	259	468854	2164475
2	466744	2161765	131	468059	2163799	260	468871	2164500
3	466757	2161794	132	468054	2163800	261	468875	2164511
4	466824	2161859	133	468075	2163806	262	468881	2164525
5	466828	2161892	134	468100	2163813	263	468900	2164548
6	466825	2161923	135	468125	2163825	264	468902	2164550
7	466815	2161957	136	468150	2163836	265	468900	2164569
8	466804	2161979	137	468175	2163848	266	468899	2164575
9	466821	2162057	138	468179	2163850	267	468878	2164600
10	466832	2162086	139	468200	2163863	268	468875	2164601
11	466847	2162119	140	468218	2163875	269	468850	2164608
12	466887	2162171	141	468225	2163880	270	468825	2164610
13	466902	2162230	142	468250	2163897	271	468800	2164613
14	466906	2162286	143	468254	2163900	272	468775	2164613
15	466917	2162321	144	468262	2163906	273	468750	2164610
16	466937	2162354	145	468275	2163916	274	468725	2164598
17	466929	2162412	146	468279	2163919	275	468700	2164587
18	466927	2162459	147	468288	2163925	276	468676	2164584
19	466946	2162503	148	468300	2163934	277	468911	2164765
20	466972	2162528	149	468325	2163949	278	469000	2164755
21	467014	2162540	150	468326	2163950	279	469083	2164736
22	467066	2162541	151	468350	2163964	280	469155	2164717
23	467103	2162568	152	468373	2163975	281	469211	2164680
24	467109	2162622	153	468375	2163976	282	469255	2164676
25	467237	2162607	154	468400	2163987	283	469268	2164614
26	467314	2162607	155	468425	2163996	284	469336	2164621
27	467376	2162598	156	468450	2164001	285	469379	2164608
28	467446	2162611	157	468475	2164003	286	469494	2164621
29	467468	2162622	158	468490	2164000	287	469586	2164656
30	467435	2162623	159	468500	2163999	288	469635	2164687
31	467429	2162640	160	468525	2163994	289	469673	2164697
32	467425	2162652	161	468550	2163978	290	469752	2164709
33	467421	2162674	162	468555	2163975	291	469802	2164741
34	467408	2162700	163	468575	2163963	292	469846	2164777
35	467401	2162723	164	468594	2163950	293	469916	2164854
36	467425	2162749	165	468600	2163946	294	469949	2164765
37	467425	2162750	166	468636	2163925	295	469968	2164766
38	467445	2162775	167	468650	2163917	296	470982	2163837

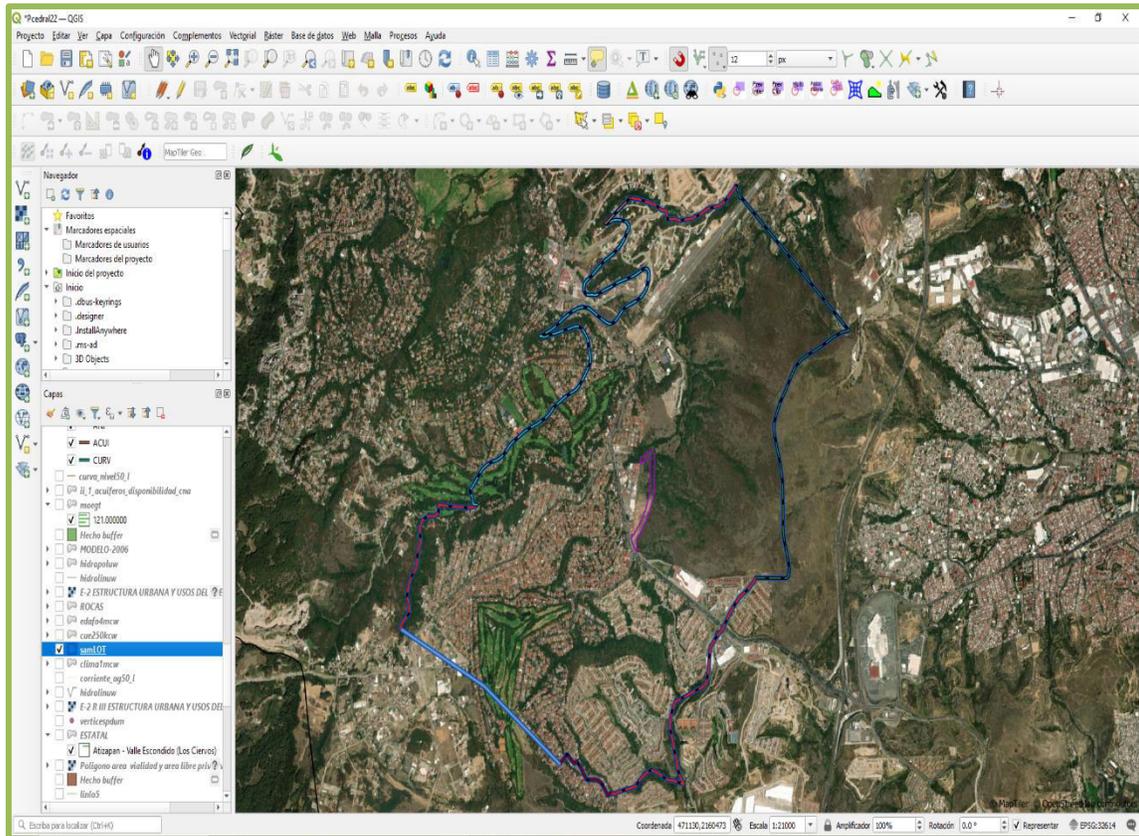
Vértice	Coordenada x	Coordenada y	Vértice	Coordenada x	Coordenada y	Vértice	Coordenada x	Coordenada y
39	467450	2162782	168	468675	2163903	297	470915	2163827
40	467462	2162800	169	468681	2163900	298	470842	2163798
41	467483	2162825	170	468700	2163891	299	470780	2163762
42	467500	2162850	171	468725	2163885	300	470721	2163730
43	467522	2162875	172	468750	2163891	301	470662	2163699
44	467525	2162877	173	468765	2163900	302	470591	2163670
45	467549	2162894	174	468775	2163908	303	470527	2163633
46	467550	2162894	175	468792	2163925	304	470465	2163577
47	467559	2162900	176	468800	2163934	305	470381	2163421
48	467575	2162908	177	468813	2163950	306	470331	2163340
49	467600	2162919	178	468825	2163963	307	470293	2163250
50	467622	2162925	179	468837	2163975	308	470268	2163174
51	467650	2162933	180	468850	2163987	309	470278	2163103
52	467675	2162943	181	468869	2164000	310	470306	2162996
53	467700	2162958	182	468875	2164004	311	470329	2162910
54	467722	2162975	183	468900	2164016	312	470352	2162783
55	467725	2162978	184	468925	2164025	313	470356	2162662
56	467745	2163000	185	468950	2164036	314	470358	2162552
57	467750	2163006	186	468975	2164048	315	470357	2162456
58	467766	2163025	187	468979	2164050	316	470368	2162371
59	467775	2163035	188	469000	2164063	317	470395	2162274
60	467792	2163050	189	469017	2164075	318	470414	2162193
61	467800	2163056	190	469025	2164082	319	470416	2162153
62	467830	2163075	191	469043	2164100	320	470411	2162124
63	467875	2163104	192	469050	2164109	321	470388	2162107
64	467900	2163122	193	469062	2164125	322	470097	2162109
65	467905	2163125	194	469074	2164150	323	470079	2162082
66	467925	2163137	195	469075	2164154	324	470032	2162033
67	467950	2163149	196	469080	2164175	325	470004	2162014
68	467951	2163150	197	469085	2164200	326	469951	2161978
69	467975	2163160	198	469086	2164225	327	469901	2161924
70	468000	2163171	199	469089	2164250	328	469868	2161882
71	468025	2163182	200	469075	2164270	329	469834	2161830
72	468050	2163194	201	469050	2164273	330	469786	2161751
73	468062	2163200	202	469025	2164262	331	469719	2161687
74	468075	2163207	203	469004	2164250	332	469672	2161624
75	468108	2163225	204	469000	2164248	333	469663	2161578
76	468125	2163235	205	468975	2164235	334	469658	2161480

Vértice	Coordenada x	Coordenada y	Vértice	Coordenada x	Coordenada y	Vértice	Coordenada x	Coordenada y
77	468145	2163250	206	468954	2164225	335	469631	2161372
78	468191	2163300	207	468950	2164223	336	469590	2161342
79	468213	2163317	208	468925	2164213	337	469537	2161325
80	468223	2163325	209	468900	2164206	338	469437	2161281
81	468225	2163327	210	468879	2164200	339	469340	2161244
82	468275	2163359	211	468875	2164199	340	469308	2161174
83	468300	2163375	212	468850	2164192	341	469288	2161107
84	468325	2163389	213	468825	2164184	342	469288	2161059
85	468348	2163400	214	468800	2164176	343	469312	2160991
86	468375	2163412	215	468799	2164175	344	469326	2160935
87	468401	2163425	216	468775	2164163	345	469332	2160897
88	468425	2163444	217	468750	2164152	346	469355	2160832
89	468433	2163455	218	468744	2164150	347	469362	2160772
90	468443	2163469	219	468725	2164142	348	469390	2160709
91	468447	2163475	220	468700	2164133	349	469421	2160667
92	468450	2163478	221	468679	2164125	350	469305	2160695
93	468466	2163500	222	468675	2164123	351	469273	2160695
94	468475	2163512	223	468650	2164111	352	469234	2160713
95	468484	2163525	224	468625	2164100	353	469183	2160742
96	468500	2163554	225	468600	2164090	354	469136	2160758
97	468513	2163575	226	468575	2164086	355	469113	2160769
98	468525	2163592	227	468550	2164090	356	469057	2160740
99	468530	2163600	228	468525	2164088	357	468998	2160693
100	468539	2163625	229	468500	2164092	358	468970	2160655
101	468539	2163650	230	468488	2164100	359	468910	2160636
102	468532	2163675	231	468475	2164125	360	468857	2160627
103	468526	2163700	232	468478	2164150	361	468801	2160613
104	468521	2163725	233	468483	2164166	362	468765	2160597
105	468519	2163750	234	468486	2164175	363	468732	2160603
106	468512	2163775	235	468500	2164187	364	468727	2160608
107	468500	2163799	236	468519	2164200	365	468704	2160585
108	468482	2163825	237	468525	2164204	366	468691	2160604
109	468475	2163834	238	468550	2164223	367	468655	2160658
110	468460	2163850	239	468552	2164225	368	468642	2160673
111	468450	2163857	240	468575	2164244	369	468632	2160681
112	468425	2163868	241	468581	2164250	370	468622	2160685
113	468400	2163868	242	468600	2164268	371	468598	2160697
114	468375	2163864	243	468610	2164275	372	468565	2160698

Vértice	Coordenada x	Coordenada y	Vértice	Coordenada x	Coordenada y	Vértice	Coordenada x	Coordenada y
115	468350	2163855	244	468625	2164289	373	468519	2160697
116	468331	2163850	245	468638	2164300	374	468502	2160702
117	468325	2163849	246	468650	2164309	375	468470	2160742
118	468300	2163844	247	468675	2164327	376	468452	2160777
119	468275	2163837	248	468700	2164343	377	468409	2160828
120	468259	2163832	249	468712	2164350	378	468401	2160820
121	468250	2163830	250	468725	2164358	379	468393	2160816
122	468234	2163825	251	468750	2164374	380	468385	2160813
123	468225	2163822	252	468775	2164393	381	468378	2160816
124	468200	2163817	253	468784	2164400	382	468371	2160823
125	468175	2163812	254	468800	2164414	383	468316	2160878
126	468150	2163810	255	468812	2164425	384	468284	2160842
127	468131	2163800	256	468825	2164439	385	468247	2160809
128	468125	2163798	257	468835	2164450	386	467535	2161352
129	468100	2163793	258	468850	2164470	387	466742	2161755

En la siguiente imagen se muestra el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto.

**IMAGEN 9 SISTEMA AMBIENTAL DELIMITADO PARA EL PROYECTO.**



## **IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)**

### **IV.2.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA**

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural; así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio en donde se pretende establecer el proyecto denominado *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”*. Para dicho análisis, se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

#### **IV.2.2.1. MEDIO ABIÓTICO**

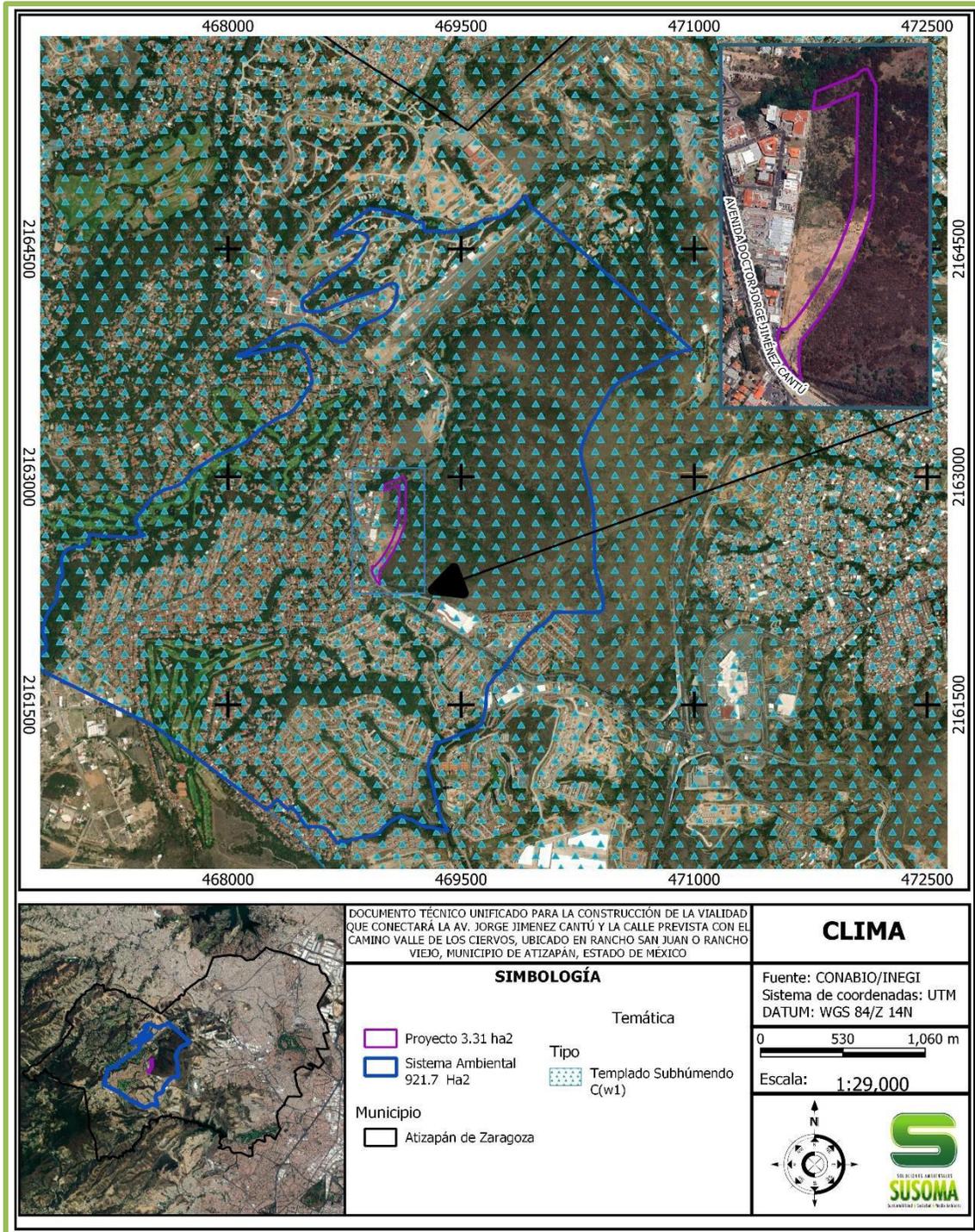
##### **A. CLIMA**

Con base en la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) y en la cartografía elaborada en gabinete, en el Sistema Ambiental y sitio del proyecto se registra sólo un tipo de clima, el cual corresponde a la unidad climática **Templado subhúmedo C(w1)(w)b(i)g**.

Este tipo de clima se caracteriza por presentar temperatura media anual entre 12º C y 18º C, temperatura del mes más frío entre -3º C y 18º C y temperatura del mes más caliente bajo 22º C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual (García 1998). La máxima precipitación pluvial que se registra es en el mes de julio, con una variación de entre 150 y 180 mm. Se registran, aproximadamente, entre ocho y diez días de heladas, y de dos a cuatro días de granizadas al año.

Esta unidad climática se distribuye en el 100% de la superficie del Sistema Ambiental, y es de entre los factores físico que forman el medio ambiente, el más importante, ya que actúa sobre los demás factores modificándolos de tal manera que, grandes áreas con clima semejante pueden tener enorme parecido en cuanto a vegetación, usos de suelo y comunidades faunísticas.

MAPA 10. CLIMA.



## **B. GEOMORFOLOGÍA**

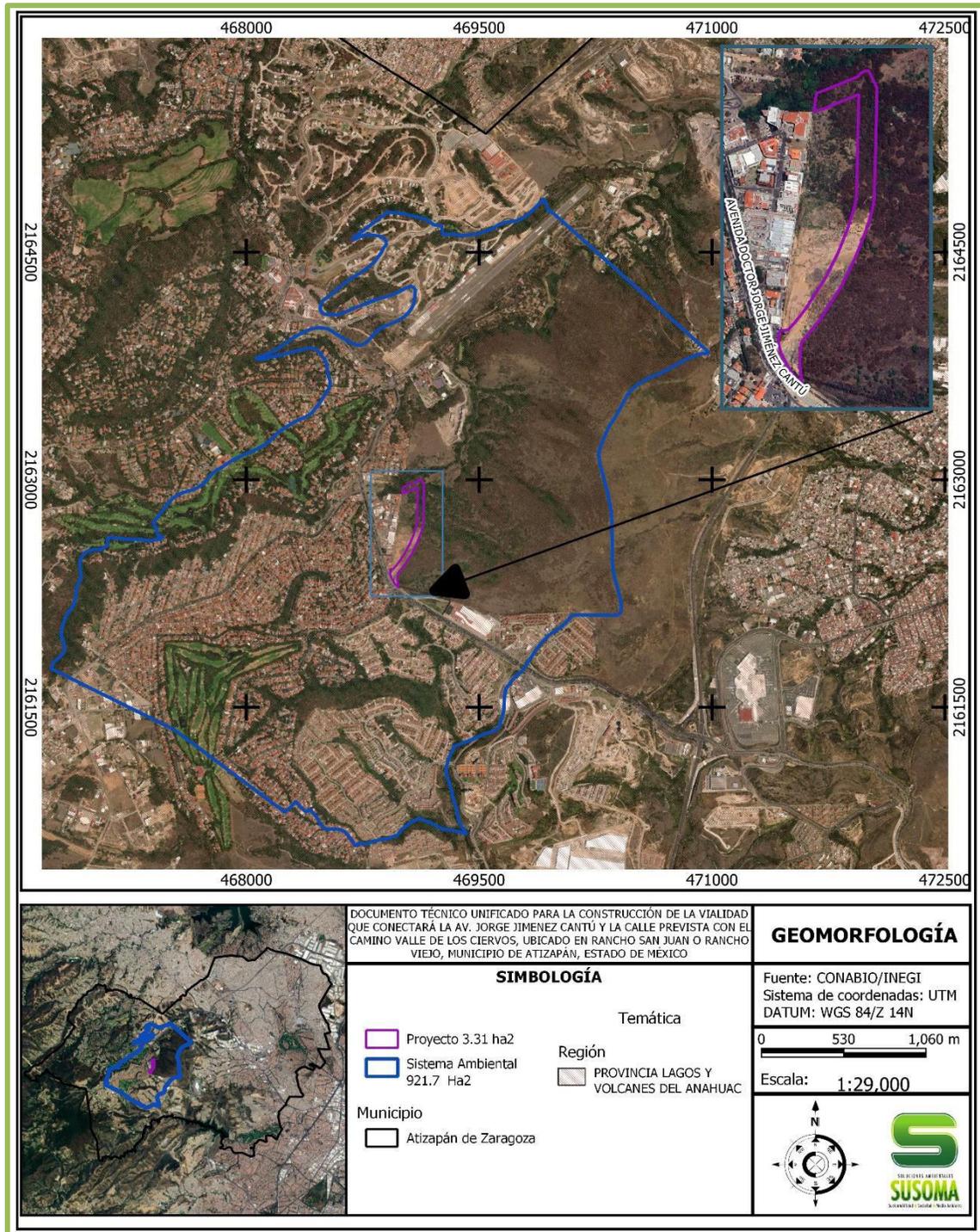
La geomorfología del Sistema Ambiental y sitio del proyecto forma parte de la **Provincia Fisiográfica denominada Eje Neovolcánico**, el cual está conformado por altos relieves, lomeríos y también valles. De acuerdo con Israde-Alcántara y Garduño-Monroy (2004), esta provincia geológica configura un cinturón donde se ha alojado el vulcanismo más reciente de México generado hace 12 millones de años por la subducción de la Placa de Cocos (Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, 2010).

Esta provincia se extiende de oeste a este desde el océano Pacífico hasta el Golfo de México y se considera como una enorme masa de rocas volcánicas, derrames de lava y otras manifestaciones ígneas de la era cenozoica, en la parte occidental predominan las andesitas y las andesitas-riolitas en la porción oriental. En el extremo occidental se encuentra un importante macizo metamórfico paleozoico. Los distritos mineros de esta provincia se ubican en el contacto entre derrames volcánicos y las rocas metamórficas plegadas en la Sierras Madre.

Asimismo, desde el punto de vista fisiográfico, el SA y sitio del proyecto están comprendidos a su vez en la **subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac**. Esta subprovincia es la mayor de las 14 subprovincias del Eje Neovolcánico, y consta de sierras volcánicas y grandes aparatos individuales que alternan con amplias llanuras.

En el Estado de México, la subprovincia ocupa 14,315.69 Km<sup>2</sup> (61.6% de la superficie estatal total), abarcando 84 municipios en su totalidad y 18 parcialmente. La subprovincia presenta 27 tipos de suelos, entre ellos: cambisol húmico, cambisol calcárico, cambisol vértico, cambisol dístico, regosol dístico, regosol calcárico, fluvisol dístico, fluvisol eútrico, rendzina, planosol eútrico, feozem calcárico, vertisol calcárico, gleysol húmico, solonchak mólico y solonchak gléyico.

MAPA 11. PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS FISIOGRAFICAS.



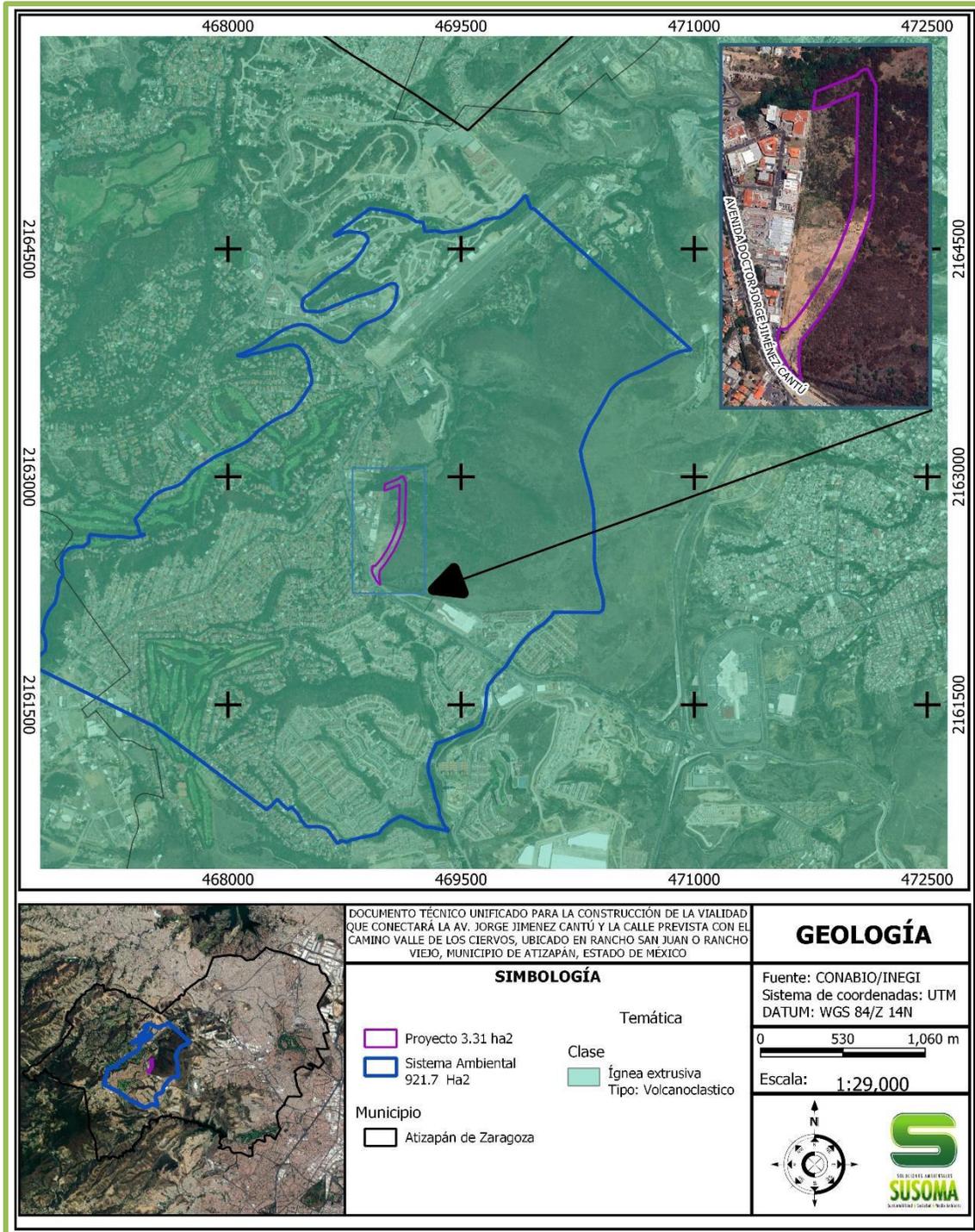
### **C. GEOLOGÍA**

La composición geológica del sistema ambiental y área del proyecto es la siguiente:

- Ígneas Extrusivas, Tipo: Volcanoclástica.

Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los *piroclásticos* (del griego *pyro*, fuego, y *klastos*, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

MAPA 12. GEOLOGÍA.



#### **D. EDAFOLOGÍA**

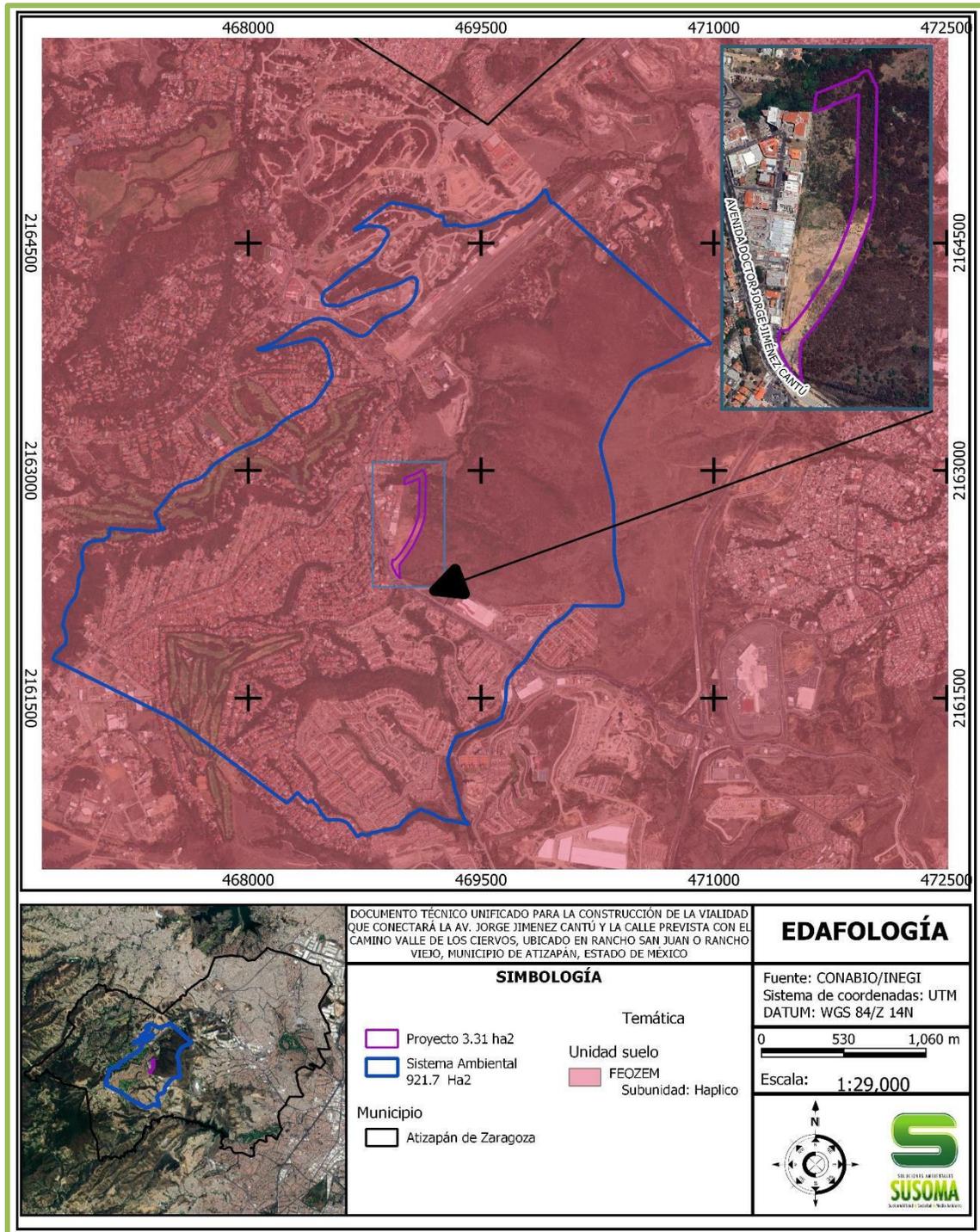
El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal natural y gran parte de las actividades humanas; es necesario conocer las características de los suelos para el buen manejo agrícola, pecuario, forestal, artesanal o de ingeniería civil. Asimismo, el suelo es el resultado de la interacción de varios factores del ambiente y fundamentalmente de los siguientes: clima, material parental, vegetación y uso de suelo, relieve y tiempo. Forma parte fundamental de cualquier ecosistema, cumpliendo una serie de funciones ambientales como la filtración del agua de lluvia y posterior recarga de acuíferos, es el principal almacén de carbono (sólo superado por los mares y océanos).

En nuestro país existen 25 de las 30 unidades de suelo reconocidas por la FAO, UNESCO y la ISRIC. Los leptosoles, regosoles y calcisoles son los suelos de más amplia distribución nacional, cubriendo cerca del el 60.7% de la superficie del país, son por lo general suelos someros y con poco desarrollo, lo que dificulta su aprovechamiento agrícola. Los suelos fértiles y más explotados (feozems y vertisoles) ocupan el 18% de la superficie del país (SEMARNAT, 2003).

La edafología del Sistema Ambiental y sitio del proyecto forma parte de Unidad de Suelo denominada como **FEOZEM HÁPLICO**, el cual es un suelo que no presenta características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo. La textura indica que son suelos arenosos (con más del 65 % de arena), con menor capacidad de retención del aguay nutrientes para las plantas. En estos suelos predomina la acumulación de nutrientes y materia orgánica. Esta unidad edáfica cubre el 100% de la superficie del SA.

Las condiciones climáticas que prevalecen en el Sistema Ambiental hacen que los suelos resulten aptos para la agricultura, mientras que para el uso urbano presentan condiciones favorables.

MAPA 13. EDAFOLOGÍA.



## **E. HIDROLOGÍA**

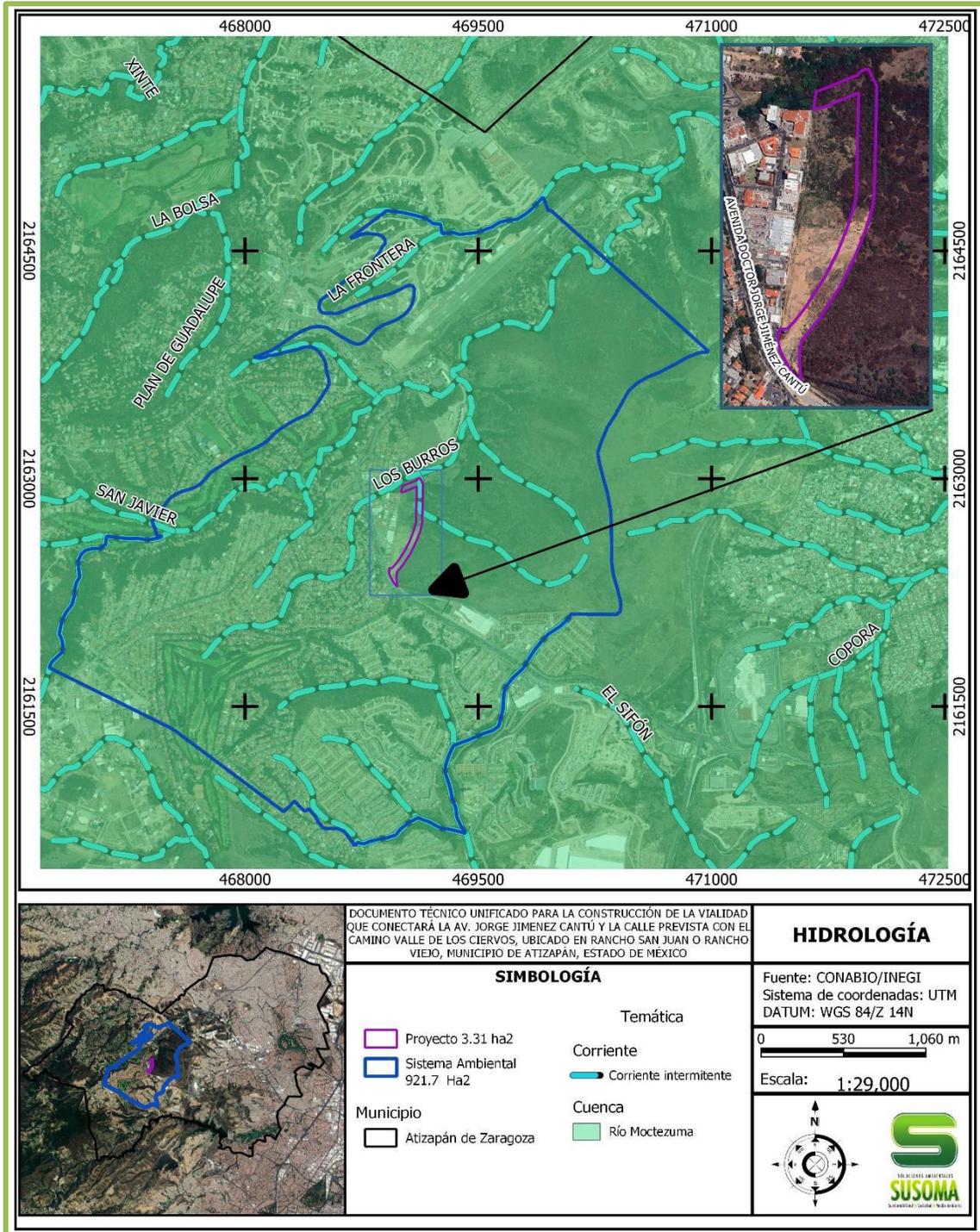
El Sistema Ambiental y área del proyecto se localizan dentro de una de las regiones hidrológicas más importantes del país, tanto por su extensión como por el volumen de sus corrientes superficiales: la **REGIÓN HIDROLÓGICA 26 RÍO PÁNUCO (R H26)**, dentro de la cual se ubica la **CUENCA RÍO MOCTEZUMA (26 DR)**. Durante el recorrido de las corrientes de agua principales sobre el territorio, éstas son recargadas por corrientes tributarias, pequeños afluentes que escurren de manera independiente denominadas subcuencas tributarias.

Dentro de la zona de estudio, se presenta una subcuenca tributaria denominada Subcuenca Tributaria Lago Texcoco y Zumpango (26 Dp). Las subcuencas son de gran importancia para su estudio y manejo en la planificación de sistemas de potabilización, ubicación de asentamientos humanos, almacenamiento y distribución de agua para riego y prevención de desastres por inundaciones.

Las corrientes más importantes del municipio son los ríos San Javier, Tlalnepantla y canal Atizapán; así como los arroyos la Frontera, la Herradura y los Burros. El porcentaje de escurrimiento captado comprende aproximadamente el 15%.

La ampliación para el camino de acceso para el condominio “El Cedral”, se encontrará a 655 metros del río San Javier, a 3.03 metros del arroyo Los Burros.

MAPA 14. HIDROLOGÍA.



## **IV.2.2.2. MEDIO BIÓTICO**

### **A) VEGETACIÓN**

El análisis de uso del suelo y vegetación permite conocer el valor funcional del empleo y contenido de las comunidades vegetales, ya que es importante respetar la vegetación existente en un Sistema Ambiental como elemento estabilizador micro climático y estético, así como el poder lograr la preservación de especies que son propias de la región y que denotan la identificación del paisaje.

#### **VEGETACIÓN CON BASE EN LA BIBLIOGRAFÍA**

La vegetación del Estado de México ofrece una amplia diversidad florística que se desarrolla en diversos ecosistemas, producto de la interacción de los diferentes factores climáticos, geológicos, edáficos, fisiográficos y ecológicos. Esta variedad florística está determinada, además, por el gradiente altitudinal que influye en la heterogeneidad de las comunidades que viven en un lugar o en otro. Los tipos de vegetación consisten, en su mayoría, en bosques de pino, de encino, de oyamel, bosques mesófilos de montaña, matorrales xerófitos, selva baja caducifolia, pastizales naturales, pastizales de alta montaña y vegetación acuática.

Por su parte, la vegetación natural del Municipio de Atizapán estuvo conformada a base de encinos y madroños, misma que fue eliminada para aprovechar su madera y por la apertura de áreas para la agricultura y la ganadería. Asimismo, al eliminarse la vegetación arbórea y propiciar la zona de pastizales, se provocaron alteraciones a la hidrología superficial, principalmente en cuanto al escurrimiento de agua; ya que el 85% del agua se filtraba y tan solo el 15% se escurría; por lo que al eliminar la vegetación arbórea escurre el 95% del volumen precipitado, ocasionando inundaciones en las partes bajas del municipio.

El avance de la deforestación se muestra en el hecho de que en 1989 existían 1, 501.7 hectáreas de bosque de latifoliadas y para 1996 se estimaron 1, 423 hectáreas, por lo que se está dando una pérdida de 11.24 hectáreas de bosque por año. En cuanto a las áreas verdes, en el municipio existen 667.25 hectáreas, de las cuales 358 corresponden a los clubes de golf, 300 del Parque Estatal los Ciervos y sólo 9.25 a espacios adicionales para actividades de esparcimiento y recreación. Por otra parte, el Parque Estatal los Ciervos opera con limitaciones en cuanto a los espacios habilitados para la recreación y el esparcimiento, además de que se carece de recursos suficientes para el mantenimiento de las áreas en funcionamiento. Este parque no es muy visitado debido a que no existen rutas de transporte al sitio.

Como se observa en el mapa siguiente, la vegetación presente a Nivel de Sistema Ambiental es:

**Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino:** Estado sucesional de la vegetación. Se indica alguna fase de vegetación secundaria cuando hay algún tipo de indicio de que la vegetación original fue eliminada o perturbada a un grado en el que ha sido modificada profundamente. En este caso el Bosque de Encino se ha ido eliminando para aprovechar su madera y por la apertura de áreas para la agricultura y la ganadería.



Fotografía 1 Vegetación secundaria de Bosque de Encino.

**Pastizal inducido:** Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original, puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Son de muy diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerarse como totalmente libres de alguna influencia humana, el grado de injerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar.



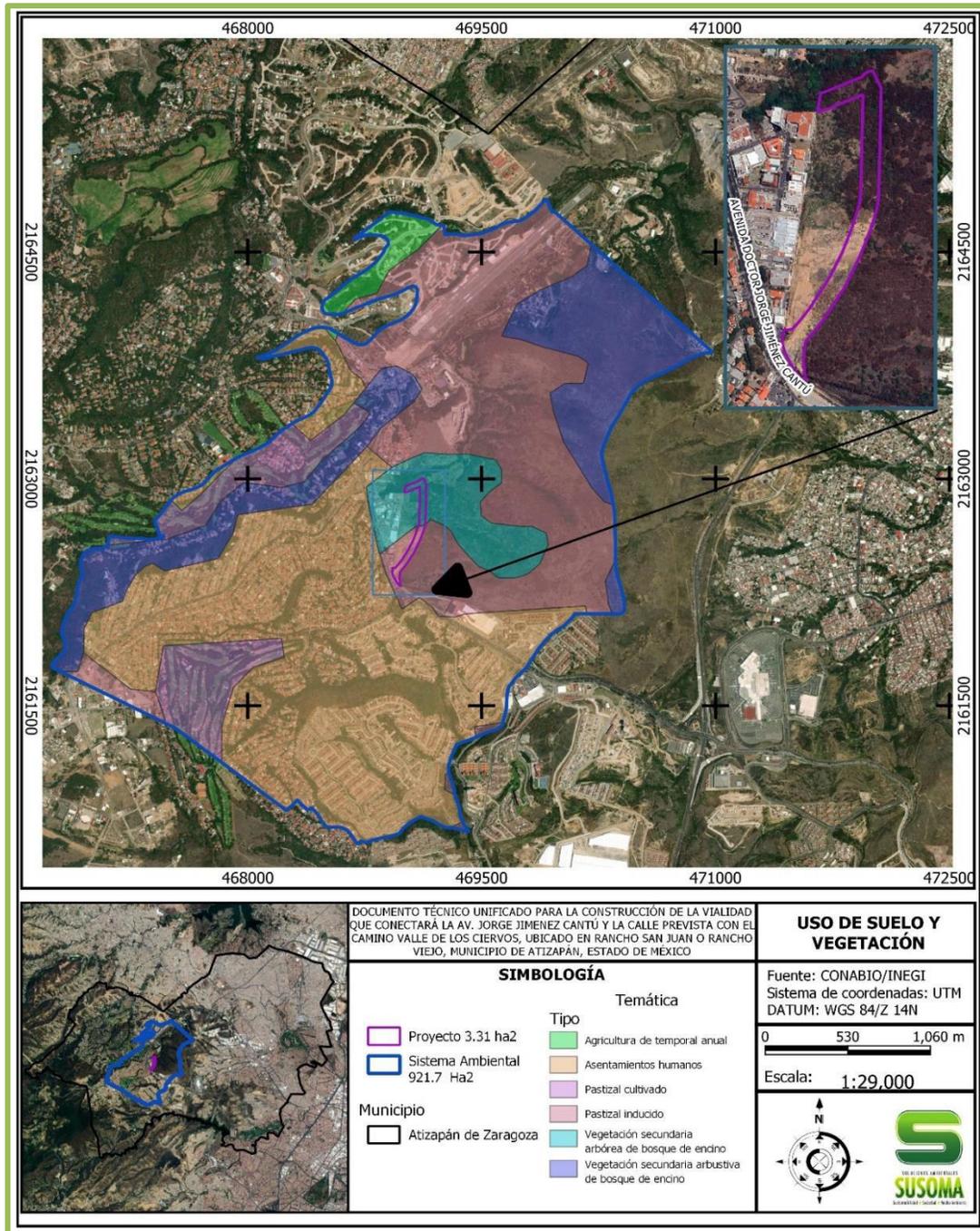
Fotografía 2 Pastizal inducido en el Sistema Ambiental.

**Zona urbana:** En el Sistema Ambiental y sitio del proyecto fueron identificadas áreas con desarrollo urbano donde predominan casas habitación e infraestructura asociada a la misma, así como infraestructura vial; en algunas de las áreas verdes que existen se encuentran especies introducidas.



Fotografía 3 Zona urbana del Sistema Ambiental.

MAPA 15. VEGETACIÓN.



Por otra parte, y de acuerdo con el Uso de Suelo y Vegetación Serie VII, en el sitio donde se pretende construir el proyecto el uso actual del suelo corresponde a **Pastizal Inducido y Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino**; mientras que de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano el uso actual del suelo en el sitio del proyecto corresponde a Plan Parcial.

## **VEGETACIÓN IDENTIFICADA EN CAMPO**

De manera particular para llevar a cabo la identificación de flora presente a nivel de Sistema Ambiental y sitio donde se pretende desarrollar el proyecto denominado *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”*, se realizaron recorridos de campo en el predio donde se realizará dicho proyecto, con el objeto de efectuar un muestreo que permitiera identificar las especies florísticas presentes en el Sistema Ambiental, en el área de influencia del proyecto y a lo largo del trazo del mismo.

### **❖ Vegetación presente en el Sistema Ambiental (SA) identificada en campo**

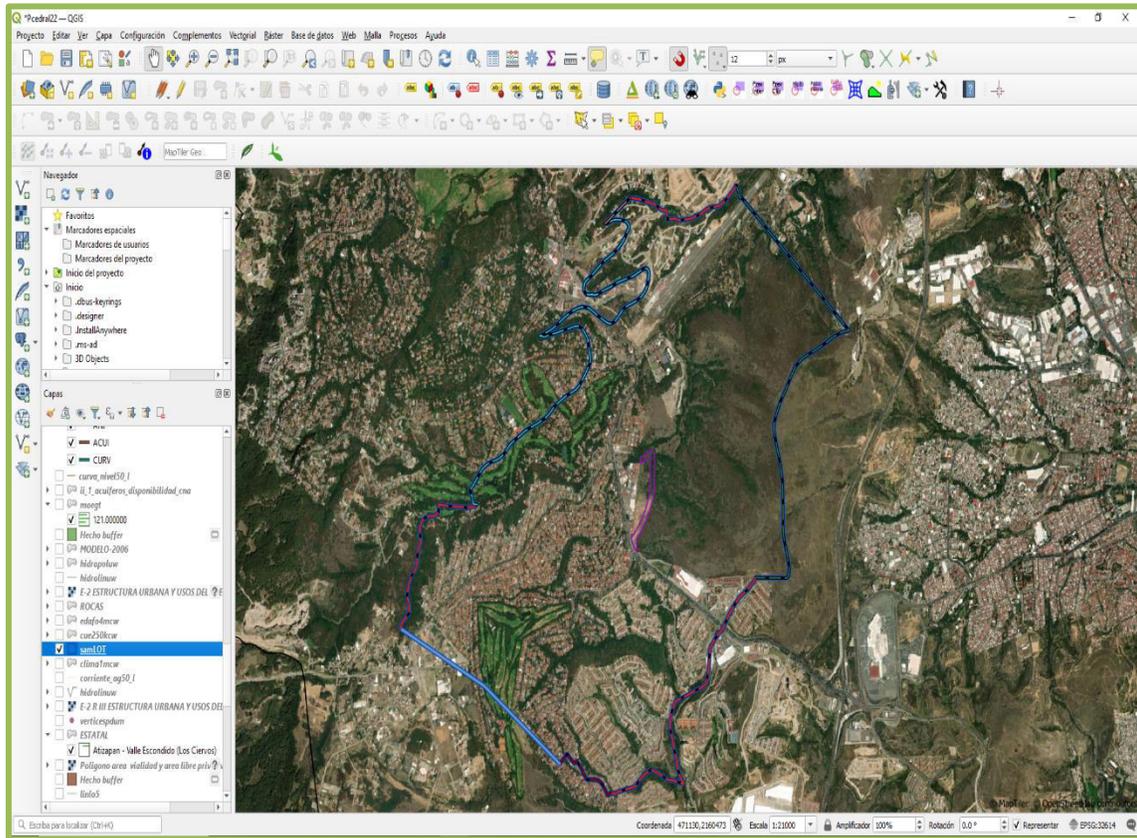
Para comprender mejor el área de estudio, se realizó un muestreo cuyo objetivo es proveer de información respecto al Sistema Ambiental. La metodología para el muestreo consistió en los siguientes pasos:

1. Delimitación del Sistema Ambiental.
2. Delimitación de los sitios de muestreo.
3. Trabajo de campo.
4. Análisis del muestreo.

## 1.- Delimitación del Sistema Ambiental:

El Sistema Ambiental para el proyecto contempla el polígono de color verde y en color blanco se muestra el proyecto.

IMAGEN 10 SISTEMA AMBIENTAL.



## 2.- Delimitación de los sitios de muestreo:

Se definieron los sitios de muestreo previo a las labores de campo, realizando el reconocimiento de las características generales del paisaje, accesibilidad y sitios probables de muestreo o censo. Permitiendo prever actividades propias de la logística, previendo las condiciones climáticas, entre otras.

En la siguiente imagen se muestran los sitios de muestreo seleccionados.

### SITIOS DE MUESTREO DE FLORA A NIVEL DE SISTEMA AMBIENTAL.

Se definió un nivel de detalle del muestreo de tal forma que para cada sitio se dispuso una superficie de 10,000 m<sup>2</sup> es decir 1 hectárea en forma cuadrada o rectangular dependiendo del terreno, donde se contabilizaron todos los individuos arbóreos encontrados para realizar una comparativa respecto al sitio del proyecto. En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los sitios de muestreo seleccionados

TABLA 32. COORDENADAS UTM DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE FLORA.

	VÉRTICE	X	Y
SITIO 1	1	470325 m E	2164029 m N
	2	470453 m E	2163989 m N
	3	470430 m E	2163917 m N
	4	470304 m E	2163955 m N
SITIO 2	1	470100 m E	2163480 m N
	2	470174 m E	2163395 m N
	3	470114 m E	2163337 m E
	4	470031 m E	2163429 m N
SITIO 3	1	469893 m E	2162883 m N
	2	470007 m E	2162842 m N
	3	469985 m E	2162766 m N
	4	469871 m E	2162805 m N

## 3.- Trabajo de campo:

Se determinó previo al trabajo de campo, categorizar a los individuos encontrados de forma vertical, es decir: árboles, arbustos y herbáceas, los datos obtenidos se registraron en un formato de campo previamente elaborado. Los materiales utilizados fueron:

- Vehículo.
- Libretas de campo.
- Bolígrafos y lápices.

- Cámaras fotográficas.
- GPS.

#### 4.- Análisis del muestreo:

Después de la etapa de levantamiento de datos en campo, estos fueron procesados mediante la generación de tablas donde se separó la vegetación por estratos, de la siguiente forma:

TABLA 33. ESPECIES DE ÁRBOLES IDENTIFICADAS EN EL SITIO 1.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	9	No enlistada
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno silvestre	3	No enlistada
<i>Quercus rysophylla</i>	Encino de asta	12	No enlistada
<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	16	No enlistada
<i>Quercus castanea</i>	Encino capulincillo	12	No enlistada
<b>TOTALES</b>	<b>5</b>	<b>52</b>	No enlistada

TABLA 34. ESPECIES DE ÁRBOLES IDENTIFICADAS EN EL SITIO 2.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	6	No enlistada
<i>Berberis moranensis</i>	Palo amarillo	22	No enlistada
<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	13	No enlistada
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	7	Protección especial
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	15	No enlistada
<i>Quercus rysophylla</i>	Encino de asta	17	No enlistada
<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	6	No enlistada
<i>Quercus castanea</i>	Encino capulincillo	10	No enlistada
<i>Quercus canbyi</i>	Encino blanco	13	No enlistada
<b>TOTALES</b>	<b>9</b>	<b>109</b>	

TABLA 35. ESPECIES DE ÁRBOLES IDENTIFICADAS EN EL SITIO 3.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	10	No enlistada
<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	7	No enlistada
<i>Quercus laurelillo</i>	Encino laurelillo	12	No enlistada
<i>Quercus rysophylla</i>	Encino de asta	17	No enlistada
<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	8	No enlistada
<i>Quercus castanea</i>	Encino capulincillo	13	No enlistada
<i>Quercus canbyi</i>	Encino blanco	21	No enlistada
<b>TOTALES</b>	<b>7</b>	<b>88</b>	No enlistada

TABLA 37. ARBUSTOS Y HERBÁCEAS IDENTIFICADAS EN LOS SITIOS DE MUESTREO.

	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>ARBUSTOS</b>			
<b>1</b>	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jara	No enlistada
<b>2</b>	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	No enlistada
<b>HERBÁCEAS</b>			
<b>1</b>	<i>Nicotiana glauca</i>	Palo virgen	No enlistada
<b>2</b>	<i>Setaria adhaerens</i>	Zacate espinudo	No enlistada
<b>3</b>	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	Escobilla	No enlistada

Los resultados del muestreo indican la presencia de **7 especies** en el estrato arbóreo, **2 especies** en el estrato arbustivo y **3 especies** en el estrato herbáceo.

### ❖ **Vegetación presente en el sitio del proyecto identificada en campo**

De manera específica y para llevar a cabo la identificación de la vegetación presente en el sitio del proyecto, se realizaron recorridos de campo a lo largo de todo el camino proyectado y en los puntos en los cuales se construirán las obras de drenaje anteriormente indicadas, dicha actividad se realizó mediante la siguiente metodología.

#### **1. Trabajo de campo:**

Se determinó previo al trabajo de campo, categorizar a los individuos encontrados de forma vertical, es decir: árboles, arbustos y herbáceas, los datos obtenidos se registraron en un formato de campo previamente elaborado. Los materiales utilizados fueron:

- Vehículo.
- Libretas de campo.
- Bolígrafos y lápices.
- Cámaras fotográficas.
- GPS.

## 2. Análisis del muestreo:

Después de la etapa de levantamiento de datos en campo, estos fueron procesados mediante la generación de tablas donde se separaron las especies identificadas por estratos. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

TABLA 36. ESPECIES DE ÁRBOLES IDENTIFICADAS EN EL SITIO DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO DE ACCESO Y OBRAS DE DRENAJE.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	7	No enlistada
<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	160	No enlistada
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	4	No enlistada
<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	11	No enlistada
<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	4	No enlistada
<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	145	No enlistada
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	5	No enlistada
<b>TOTALES</b>	<b>7</b>	<b>350</b>	No enlistada

TABLA 37. ARBUSTOS Y HERBÁCEAS IDENTIFICADAS EN EL SITIO DEL PROYECTO.

	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>ARBUSTOS</b>			
<b>1</b>	<i>Baccharis conferta</i>	Escoba	No enlistada
<b>2</b>	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jara	No enlistada
<b>3</b>	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Acacia de tres espinas	No enlistada
<b>HERBÁCEAS</b>			
<b>1</b>	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Helecho culandrillo	No enlistada
<b>2</b>	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla morada	No enlistada
<b>3</b>	<i>Bouvardia terniflora</i>	Trompetilla	No enlistada
<b>4</b>	<i>Nicotiana glauca</i>	Palo virgen	No enlistada
<b>5</b>	<i>Setaria adhaerens</i>	Zacate espinudo	No enlistada
<b>6</b>	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	Escobilla	No enlistada

Los resultados del muestreo indican la presencia de **7 especies** en el estrato arbóreo, **3 especies** en el estrato arbustivo y **6 especies** en el estrato herbáceo.

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna de las especies identificadas en el sitio del proyecto se encuentra amenazada, en peligro de extinción, protección especial o probablemente extinta en el medio silvestre.

## **ÍNDICE DE DIVERSIDAD**

### **El índice de diversidad Margalef**

La riqueza de especies proporciona una medida de la diversidad extremadamente útil. En general, no solamente una lista de especies es suficiente para caracterizar la diversidad, haciéndose necesaria la distinción entre riqueza numérica de especies, la que se define como el número de especies por número de individuos especificados o biomasa y densidad de especies, que es el número de especies por área de muestreo. Para esto se pueden utilizar ciertos índices, usando algunas combinaciones como el número de especies y el número total de individuos sumando todos los de las especies. (Margalef. 1969).

La medición de la riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que solo se basa en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia el índice que se utiliza, para medir la riqueza específica fue el índice de Margalef.

El índice de Margalef transforma el número de especies por muestra a una proporción en la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 1988). Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una Comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada, esenciales para medir el número de especies en una unidad de muestra. (Margalef. 1969).

El índice de Margalef fue propuesto por el biólogo y ecólogo catalán Ramón Margalef y tiene la siguiente expresión. Donde Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad (Margalef. R, 1995).

Fórmula de Margalef

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

$D_{Mg}$  = riqueza específica de Margalef

S = número de especies

N = número total de individuos

A continuación, se presentan los datos obtenidos del sitio del proyecto y de los sitios de muestreo a nivel de Sistema Ambiental:

TABLA 38. ÍNDICE DE DIVERSIDAD.

	NÚMERO DE INDIVIDUOS	NÚMERO DE ESPECIES	ÍNDICE DE DIVERSIDAD
<b>SITIO DEL PROYECTO</b>	350	7	1.02425204
<b>SITIO DE MUESTREO 1</b>	52	5	1.01233948
<b>SITIO DE MUESTREO 2</b>	109	9	1.70526684
<b>SITIO DE MUESTREO 3</b>	88	7	1.34008234

De acuerdo a los resultados obtenidos y toda vez que el sitio del proyecto y el Sistema Ambiental se encuentra impactado por actividades antrópicas, tanto los sitios de muestreo a nivel de Sistema Ambiental, así como el sitio del proyecto son considerados con un índice de biodiversidad baja esto considerando el número de especies que se encuentran en ellos, con lo que se demuestra que NO se compromete la biodiversidad del Sistema Ambiental.

## **B) FAUNA**

De acuerdo con los recorridos en campo y entrevistas con los lugareños, a lo largo de las actividades de muestreo no se tuvieron avistamientos de fauna silvestre de importancia ecológica en el predio del proyecto. Es de importancia resaltar que los sitios colindantes con el predio del proyecto y del Sistema Ambiental se encuentran representados por el establecimiento de áreas urbanas consolidadas con servicios de infraestructura tales como Autopistas, Vialidades primarias, secundarias, centros comerciales, Viviendas de tipo residencial, escuelas, oficinas, comercios varios y de servicios, además de los servicios propios de una zona urbana, que forman parte de la Infraestructura del Municipio de Atizapán de Zaragoza.

Derivado de lo anterior y dadas las condiciones del ecotono perturbado, se descarta la presencia de fauna silvestre de importancia ecológica en el sitio del proyecto, sin embargo, no se descarta la posibilidad de que se avisten algunos organismos que se desplacen por la zona y os límites y colindancias del Sistema Ambiental. Para el caso de la fauna de tallas menores que fueron avistadas en la zona durante las actividades de muestreo en campo, tales como reptiles, roedores y aves, estas serán ubicadas y ahuyentadas o reubicadas a los sitios propuestos para tal fin durante las actividades de construcción.

### **FAUNA IDENTIFICADA CON BASE EN LA BIBLIOGRAFÍA**

La fauna en el Municipio de Atizapán de Zaragoza es variada, pudiéndose encontrar la siguiente: cuervos, colibríes, palomas de alas blancas, tlacuaches, zorrillos, tejón, hurones, gorriones, huilotas, tejón, zorro, cacomixtle, etc.

El siguiente listado de fauna, es el resultado de una revisión bibliográfica exhaustiva, realizada con la finalidad de conocer un poco más de la diversidad faunística propia del municipio y conocer el estatus de conservación que presenta cada una de las especies

TABLA 39. FAUNA IDENTIFICADA MEDIANTE CONSULTA BIBLIOGRÁFICA.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS DE CONSERVACIÓN LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN NOM-059 SEMARNAT
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	A-Amenazada
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	LC-Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada
Zorrillo	<i>Spilogale angustifrons</i>	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada
Hurón	<i>Mustela putorius</i>	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	A-Amenazada
Zorro gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada

#### FAUNA IDENTIFICADA EN CAMPO A NIVEL DE SISTEMA AMBIENTAL

Se realizaron muestreos de fauna a nivel de Sistema Ambiental, los puntos de muestreo se presentan en la siguiente tabla.

TABLA 40. PUNTOS DE MUESTRO DE FAUNA.

PUNTO	COORDENADAS	
1	470361	2163959
2	470103	2163394
3	469945	2162829

Los muestreos de fauna en los sitios indicados en la tabla e imagen anterior, se llevaron a cabo mediante la siguiente metodología:

**Anfibios y reptiles.** Se utilizó el método de muestreo en transectos (Heyer, 1994); en este caso, dado que los hábitats por sitio de muestreo, son relativamente homogéneos, el punto de inicio fue seleccionado arbitrariamente. Cada transecto se realizó en forma lineal en lo posible y tuvieron una extensión de 50 m y 2 m de ancho, los transectos se recorrieron a pie, en un tiempo estandarizado para todos los transectos. Se registraron todos los individuos avistados en una franja de dos metros a cada lado del eje del transecto. A cada 10 m se realizó una exhaustiva revisión del área circundante (dentro de la franja) especialmente bajo piedras y remoción somera de sustratos.

**Aves.** Se utilizó el método de muestreo en transectos de franja fija (Bibby et al. 1993), en este caso, dado que los hábitats por sitio de muestreo, son relativamente homogéneos, el punto de inicio fue seleccionado arbitrariamente. El transecto fue lineal y con una extensión de 100 m y franjas de 10 m, los transectos se recorrieron a pie, en un tiempo estandarizado para todos los transectos. Se registraron todos los individuos avistados en una franja de dos metros a cada lado del eje del transecto, mediante binoculares.

**Mamíferos.** Para la determinación de mamíferos se recurrió al empleo de algunas técnicas indirectas como la localización e identificación de fecas, huellas, sitios de alimentación, madrigueras y restos óseos, entre otros y, eventualmente, la observación directa de ejemplares, esto por la dificultad para avistarlos.

Se presenta el listado de las especies de fauna identificadas en el Sistema Ambiental:

TABLA 41. FAUNA IDENTIFICADA EN EL SITIO DE MUESTREO 1.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS DE CONSERVACIÓN LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN NOM-059 SEMARNAT	# REGISTROS
<b>Avifauna</b>				
Trepatroncos Mexicano	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No listada	3
Reyezuelo Sencillo	<i>Regulus regulus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No listada	1
Zorzal	<i>Catharus occidentalis</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No listada	4
<b>Subtotal</b>				8
<b>Herpetofauna</b>				
Lagartija espinosa de mezquite	<i>Sceloporus grammicus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	Protección especial	3

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS DE CONSERVACIÓN LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN NOM-059 SEMARNAT	# REGISTROS
Camaleón de montaña	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	Amenazada	1
<b>Subtotal</b>				4
<b>Mastofauna</b>				
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	Amenazada	2
<b>Subtotal</b>				2

TABLA 42. SITIO DE MUESTREO 2.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS DE CONSERVACIÓN LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN NOM-059 SEMARNAT	# REGISTROS
<b>Avifauna</b>				
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No listada	4
Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No listada	2
<b>Subtotal</b>				6
<b>Herpetofauna</b>				
Lagartija espinosa de mezquite	<i>Sceloporus grammicus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	Protección especial	3
<b>Subtotal</b>				3

TABLA 43. SITIO DE MUESTREO 3.

NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS DE CONSERVACIÓN LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN NOM-059 SEMARNAT	# REGISTROS
<b>Avifauna</b>			
Clarín jilguero	<i>Myadestes occidentalis</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	Protección especial
Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No listada
Picogordo Tigrillo	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No listada
Papamoscas triste	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No listada

	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS DE CONSERVACIÓN LISTA ROJA DE LA IUCN	ESTATUS DE CONSERVACIÓN NOM-059 SEMARNAT	# REGISTROS
Zorzal	<i>Catharus occidentalis</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No listada	2
<b>Subtotal</b>				9
<b>Herpetofauna</b>				
Lagartija espinosa de mezquite	<i>Sceloporus grammicus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	Protección especial	2
Cascabel pigmea mexicana	<i>Crotalus ravus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	Amenazada	1
Rana arborícola de montaña	<i>Hyla eximia</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	No listada	1
<b>Subtotal</b>				4
<b>Mastofauna</b>				
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN, 2008)	Amenazada	3
Zorro gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	LC- Preocupación menor (IUCN,2008)	No enlistada	2
<b>Subtotal</b>				5

**\*Para el caso de la mastofauna los registros se obtuvieron por excretas que se identificaron en los sitios de muestreo.**

De acuerdo a la tabla anterior se identificaron 5 especies con estatus de Protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT, la Lagartija escamosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*) y clarín gilguero (*Myadestes occidentalis*) se encuentran con estatus de Protección especial; mientras que las correspondientes a camaleón de montaña (*Phrynosoma orbiculare*), cacoxtle (*Bassariscus astutus*), y la vivora de cascabel pigmea (*Crotalus ravus*) se encuentran como amenazada.

### **FAUNA IDENTIFICADA EN CAMPO A NIVEL DE SITIO DEL PROYECTO**

Para la identificación de especies de fauna presentes en el sitio del proyecto, se realizaron recorridos de campo en el sitio, utilizando la misma metodología usada para los muestreos a nivel de Sistema Ambiental, sin embargo, debido a que el sitio donde se desarrollará el proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, presenta un alto grado de perturbación, no se observó un gran número de fauna silvestre de importancia ecológica, encontrándose también fauna de tipo doméstica, enlistada en la siguiente tabla.

TABLA 44. FAUNA IDENTIFICADA EN EL SITIO DEL PROYECTO.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	# REGISTROS
<b>Herpetofauna</b>			
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Protección especial	3
<i>Hyla eximia</i>	Rana arborícola de montaña	No enlistada	1
<b>Subtotal</b>			4
<b>Avifauna</b>			
<i>Passer domesticus</i>	Gorriones caseros	No enlistada	4
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	No enlistada	1
<b>Subtotal</b>			5
<b>Mastofauna</b>			
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	No enlistada	2
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris	No enlistada	1
<b>Subtotal</b>			3

Por lo anterior se puede deducir que, la fauna silvestre a nivel de Sistema Ambiental y sitio del proyecto presenta una baja densidad de especies, ya que algunas están perdiendo su hábitat debido a la fragmentación del mismo, a causa de la expansión y consolidación de la mancha urbana dentro del Sistema Ambiental.

Cabe mencionar que se implementará un programa para rescate y reubicación de fauna silvestre, dicho programa incluirá a todas las especies identificadas tanto bibliográficamente como identificadas en campo. Para la reubicación de las especies se debe tener la suficiente seguridad de que estos sitios reúnan y tengan las condiciones necesarias para sobrevivir; así como considerar si la restauración de estas especies no generará un impacto ecológico sobre la región.

Los sitios previos en donde se realizará la reubicación de las especies se encuentran marcados en la siguiente imagen entre las coordenadas siguientes:

TABLA 45. COORDENADAS DE LOS DE REUBICACIÓN DE FAUNA.

COORDENADAS		
1	469984 m E	2163038 m N
2	470157 m E	2162852 m N

## **ÍNDICE DE DIVERSIDAD**

### **El índice de diversidad Margalef**

Es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

El índice de Margalef fue propuesto por el biólogo y ecólogo catalán Ramón Margalef y tiene la siguiente expresión  $I=(s-1)/\ln N$ , donde I es la biodiversidad, s es el número de especies presentes, y N es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies). La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

Fórmula de Margalef

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

$D_{Mg}$  = riqueza específica de Margalef

S = número de especies

N = número total de individuos

A continuación, se presentan los datos obtenidos del sitio del proyecto y de los sitios de muestreo a nivel de Sistema Ambiental:

TABLA 46. ÍNDICE DE DIVERSIDAD PARA AVES.

	NÚMERO DE INDIVIDUOS	NÚMERO DE ESPECIES	ÍNDICE DE DIVERSIDAD
Sitio 1	8	3	0.96179669
Sitio 2	6	2	0.55811063
Sitio 3	9	5	1.82047845
Proyecto	5	2	0.62133493

TABLA 47. ÍNDICE DE DIVERSIDAD PARA HERPETOFAUNA.

	NÚMERO DE INDIVIDUOS	NÚMERO DE ESPECIES	ÍNDICE DE DIVERSIDAD
Sitio 1	4	2	0.72134752
Sitio 2	3	2	0.91023923
Sitio 3	4	3	1.44269504
Proyecto	4	2	0.72134752

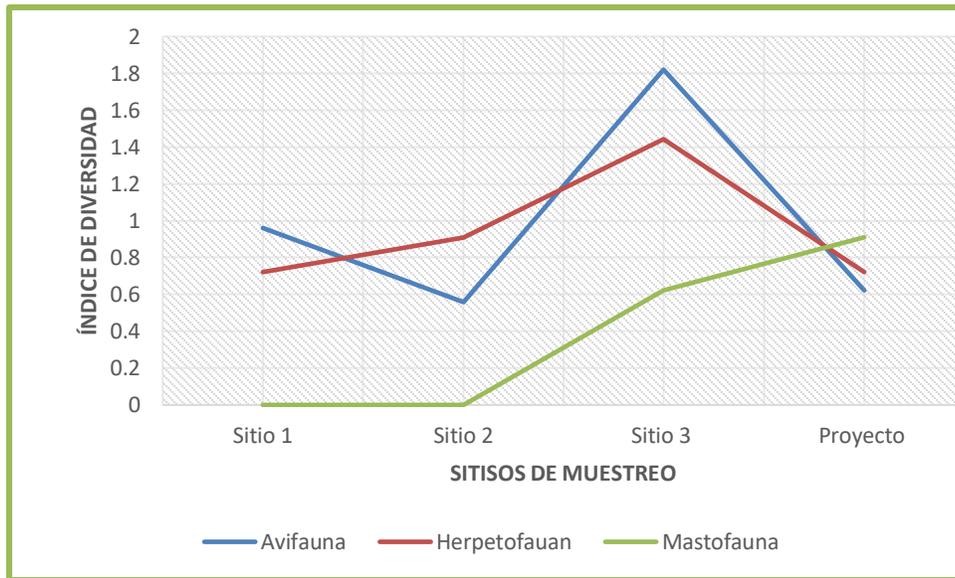
TABLA 48. ÍNDICE DE DIVERSIDAD PARA FAUNA.

	NÚMERO DE INDIVIDUOS	NÚMERO DE ESPECIES	ÍNDICE DE DIVERSIDAD
Sitio 1	2	1	0
Sitio 2	0	0	0
Sitio 3	5	2	0.62133493
Proyecto	3	2	0.91023923

De acuerdo a los muestreos realizados en campo y al procesamiento de los datos, se aprecia que la diversidad de la fauna en el sitio de proyecto y en el Sistema Ambiental tiene una baja significancia lo cual evidencia que no se compromete la biodiversidad faunística de la región. Se puede apreciar que el sitio de muestreo 3 presenta una mayor significancia en cuanto a los grupos faunísticos de avifauna y herpetofauna, por otro lado, los sitios 1 y 2 en relación a los tres grupos faunísticos representa una menor significancia en comparación con el sitio 3 y el sitio del proyecto.

A continuación, se hace una representación gráfica del índice de biodiversidad faunística de acuerdo a los datos obtenidos.

IMAGEN 11 ÍNDICE DE DIVERSIDAD FAUNÍSTICA.



### IV.2.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

De acuerdo a la delimitación que se realizó del Sistema Ambiental, éste abarca parte de la superficie del Municipio de Atizapán de Zaragoza, por lo cual la información que se presenta en este apartado se centrará en el municipio antes mencionado.

#### A) DEMOGRÁFICA

De 1900 al año 2000 el Municipio de Atizapán de Zaragoza mantuvo su ritmo de crecimiento, con una variación de sólo 0.51 puntos; mientras que a nivel estatal la tendencia registró una menor variación, pero con un comportamiento ascendente. A partir del año 2000 tanto Atizapán de Zaragoza como el Estado de México registraron una desaceleración de su crecimiento. Atizapán, quien se colocó por debajo de la cifra estatal. Del año 2010 al 2015, la entidad registró una desaceleración en su ritmo de crecimiento, sin embargo, Atizapán de Zaragoza registró un incremento en su ritmo de crecimiento.

IMAGEN 12 POBLACIÓN 2000 – 2015.

Año	Población Municipal					
	Total	% (1)	Hombres		Mujeres	
			Abs.	%	Abs.	%
2000	467,886	3.57	228,606	48.86	239,280	51.14
2010	489,937	3.37	238 124	48.60	251 813	51.40
2015	523,296	3.23	250 724	47.91	272 572	52.09
Año	Población Estatal					
	Total	Hombres		Mujeres		
		Abs.	%	Abs.	%	
2000	13,096,686	6,407,213	48.92	6,689,473	51.08	
2010	15,175,862	7 396 986	48.74	7 778 876	51.26	
2015	16,187,608	7 834 068	48.40	8 353 540	51.60	

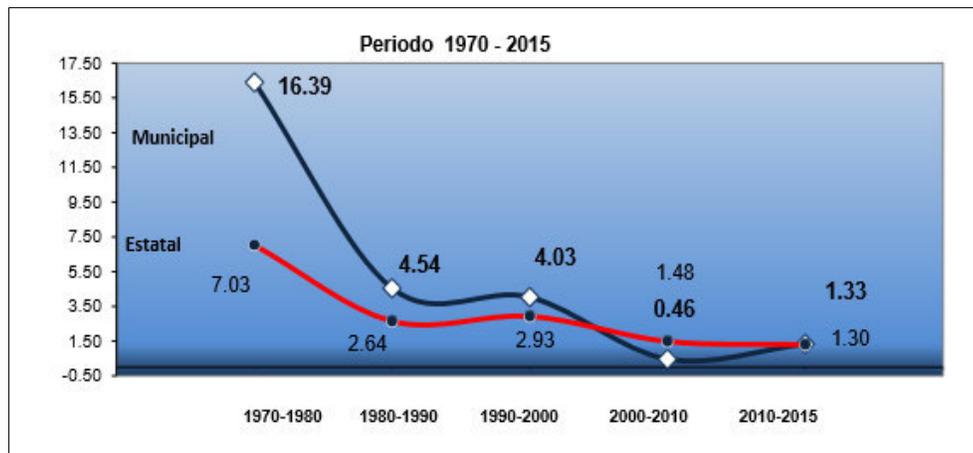
Fuente: Elaborado por la Coordinación de Planeación Estratégica con base en INEGI, Censos Generales de Población y Vivienda 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010, así como Encuesta Intercensal, 2015. Nota (1) Porcentaje con respecto a la población Municipal.

#### B) DINÁMICA DEMOGRÁFICA

El Municipio de Atizapán de Zaragoza registró un crecimiento acelerado en las décadas de los sesentas y setentas, lo que modificó el perfil demográfico del municipio ya que pasó de 8,069 habitantes a 44,322 habitantes en la década siguiente, es decir registra una tasa intercensal de 19.31, lo que reflejó un crecimiento superior al estatal en 11.75 puntos porcentuales. En los ochentas la población municipal se incrementó en 157,926 habitantes y con ello concentraba el 2.67% de la población estatal de 1980, dando paso a un municipio urbano, con impacto en la consolidación de la zona metropolitana de la Ciudad de México.

A partir de 1980, el Municipio de Atizapán de Zaragoza registró una desaceleración en su ritmo de crecimiento (de 16.39% desciende hasta ubicarse en 4.54%); sin embargo, la tasa de crecimiento fue superior a la registrada por la entidad en 1.9 puntos, lo que indica que, si bien el ritmo de crecimiento disminuyó, continuó siendo superior al promedio del Estado de México.

GRÁFICA 1. TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL.



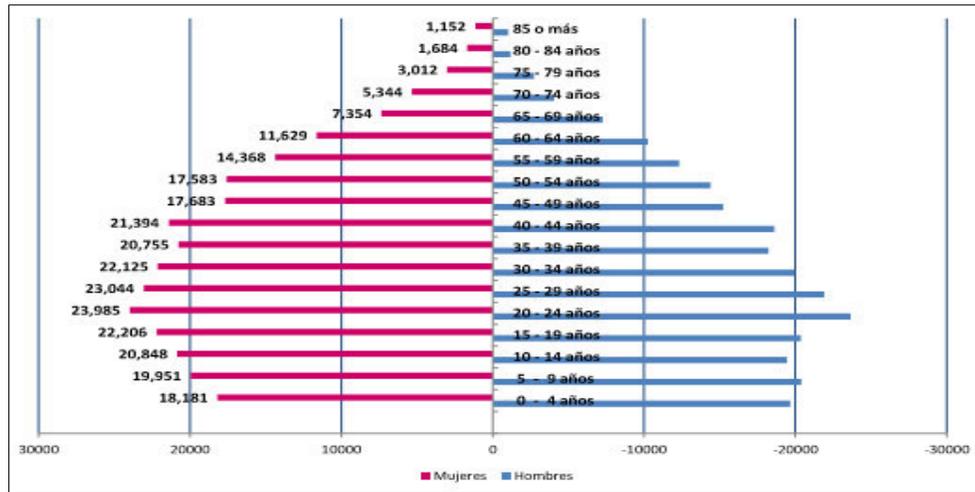
Fuente: Coordinación de Planeación Estratégica con base en información de INEG.

### C) ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD

El incremento de la población de adultos y adultos mayores se traduce en un incremento en la demanda de servicios asistenciales en el Sistema Municipal DIF en programas y proyectos que permitan promover la activación física, las terapias ocupacionales y otras actividades enfocadas al logro de una calidad de vida aceptable. Por otra parte, la población infantil tiende a disminuir su proporción, por lo que los requerimientos deberán ajustarse a atender la demanda real, por ejemplo, de equipamientos educativos, deportivos y de esparcimiento; y las acciones podrán enfocarse a mantener o mejorar las condiciones del equipamiento existente.

Para el caso del 2010, la población de 15 a 24 años guardaba casi la misma proporción y para el 2015, se registró un repunte en la población de 20 a 24 años. Por su parte la población mayor a 85 años registró nuevamente un incremento en la proporción, mientras que la población infantil continúa la disminución en su proporción.

GRÁFICA 2. ESTRUCTURA POBLACIONAL POR EDAD, ATIZAPÁN DE ZARAGOZA 2010.



Fuente: Coordinación de Planeación Estratégica con base en INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010.

#### D) DENSIDAD DE POBLACIÓN

Considerando la superficie territorial municipal registrada por IGCEM, el Municipio de Atizapán de Zaragoza registró una densidad de población de 5,803 personas por kilómetro cuadrado, 137 personas más que las que registro en el año 2000. En cambio, la entidad registró una densidad de población de 720 mexiquenses por kilómetro cuadrado.

TABLA 49. DENSIDAD DE POBLACIÓN, 2000-2015.

Año	Población total	Superficie(Km <sup>2</sup> )	Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> )
<b>Atizapán de Zaragoza</b>			
2000	467,886	90.18	5,188
2010	489,937	90.18	5,433
2015	523,296	90.18	5,803

Fuente: Coordinación de Planeación Estratégica con base en IGCEM.

#### E) POBLACIÓN INDÍGENA

La población de 3 años y más en condición de habla indígena representa el 2.74% en el Estado de México, cifra superior a la registrada en 2010 (2.68%). En el caso del Municipio de Atizapán de Zaragoza, el incremento en la proporción es mayor que la cifra estatal ya que al pasar del 1.56% al 1.69% registra un incremento en 0.13 puntos porcentuales superior al registrado en la entidad (0.06 puntos porcentuales).

De la población de 5 años o más que habla lengua indígena, la lengua náhuatl registra la mayor proporción, seguida en orden de importancia por el mixteco.

**TABLA 50. POBLACIÓN DE 5 AÑOS O MÁS QUE HABLA LENGUA INDÍGENA, 2000-2015.**

Lengua indígena	2000			2015			
	Total	Hombres	Mujeres	Total	%	Hombres	Mujeres
Mazahua	595	246	349	518	6.10	243	275
Otomí	1,038	468	570	713	8.39	454	259
Náhuatl	2,631	1,229	1,402	1,872	22.03	1,005	867
Mixteco	933	433	500	869	10.23	459	410
Zapoteco	613	264	349	403	4.74	174	229
Matlatzinca	52	26	26	0	0.00	0	0
Otros	2,731	1,327	1,404	4,122	48.51	1,519	2,603
<b>Total</b>	<b>8,593</b>	<b>3,993</b>	<b>4,600</b>	<b>8,497</b>	<b>100.00</b>	<b>3,854</b>	<b>4,643</b>

Fuente: Coordinación de Planeación Estratégica con base en IGCEM. Dirección de Estadística elaborado con información del INEGI. Censo General de Población y Vivienda, 2000. Censo de Población y Vivienda, 2010. Encuesta Intercensal, 2015.

## F) VIVIENDAS Y SERVICIOS

Las condiciones de las viviendas en territorio municipal en promedio, reflejan mejores condiciones a las registradas a nivel estatal, de tal forma que la proporción de ocupantes en viviendas con déficit de servicios básicos es menor. Por tal razón el porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento es menor en casi 10 puntos porcentuales, comparado con el dato estatal.

El municipio registró un incremento del número de viviendas del 13.34% en lo que va del 2010 al 2015, mientras que el número de ocupantes registró un incremento al 8.06%, lo cual tiene un impacto positivo en la demanda de vivienda y en la disminución del asentamiento. El 89.41% de las viviendas en el municipio disponen de agua potable, el 97.91% de drenaje y el 99.10% cuentan con energía eléctrica.

**TABLA 51. VIVIENDAS PARTICULARES SEGÚN DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS, 2000-2015.**

Disponibilidad de servicios públicos	2000		2010		2015		
	Viviendas	Ocupantes	Viviendas	Ocupantes	Viviendas	%	Ocupantes
Atizapán de Zaragoza							
<b>Total</b>	104,778	448,378	127,482	484,255	144,484	100.00	523,295
<b>Agua entubada</b>							
Disponen	103,544	443,305	126,877	482,089	142,187	98.41	514,977
No disponen	253	1,036	182	705	249	0.17	901
No especificado	981	4,037	423	1,461	2,048	1.42	7,417
<b>Drenaje</b>							
Disponen	103,486	443,045	126,931	482,316	141,467	97.91	512,369
No disponen	733	3,068	88	305	46	0.03	166
No especificado	559	2,265	463	1,634	2,971	2.06	10,760
<b>Energía eléctrica</b>							
Disponen	104,131	445,676	127,206	483,334	143,179	99.10	518,569
No disponen	265	1,112	80	242	75	0.05	272
No especificado	382	1,590	196	679	1,230	0.85	4,455

Fuente: Coordinación de Planeación Estratégica con base en IGCEM. Dirección de Estadística elaborado con información del INEGI. Censo General de Población y Vivienda, 2000. Censo de Población y Vivienda, 2010. Encuesta Intercensal, 2015. E/ Cifras estimadas por IGCEM.

## G) EDUCACIÓN

En 2015 el Municipio de Atizapán de Zaragoza registró una población mayor de 15 años de 404,462 personas, de las cuales el 95.84% corresponde a la población alfabeta y el 2.11% a la población analfabeta (el resto corresponde a no especificado). Con respecto a las cifras estatales, el municipio presenta una mayor proporción de población alfabeta.

GRÁFICA 3. POBLACIÓN ALFABETA, ESTADO Y MUNICIPIO, 2015.



Fuente: Dirección de Desarrollo social con base en IGCEM. Dirección de Estadística elaborado con información del INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

Atizapán de Zaragoza tiene un grado de escolaridad alto, pero en 8 décimas menor del promedio estatal. El grado promedio de escolaridad es de 12.1 años, dato inferior al 12.8 que registra el Estado de México.

La matrícula del ciclo escolar 2015 asciende a 141,222 alumnos en el municipio, de los cuales el 89.90% corresponde a escuelas en modalidad escolarizada; porcentaje que es menor al promedio del Estado de México, por lo que la proporción de la matrícula en modalidad no escolarizada tiene una proporción ligeramente mayor que el dato estatal.

## H) SALUD

En el año 2010, el municipio registra 167,358 personas con carencia social en materia de acceso a los servicios de salud, lo que equivale al 31.17%, cifra inferior en 4.33 puntos porcentuales con respecto al dato promedio estatal. En cuanto a carencia social en materia de acceso a la seguridad social, el municipio registra 279,435 personas, que representan el 52.05%, cifra inferior en 6.85 puntos porcentuales con respecto al dato estatal.

En el año 2015, la población municipal derechohabiente registra una proporción del 73.31%, inferior al dato promedio estatal, por lo que, si bien cuenta con instituciones de salud de calidad a cargo del Sistema Municipal DIF, el 24.56% de su población no tiene seguridad social.

**TABLA 52. CONDICIÓN DE DERECHOHABIENCIA.**

Condición de derechohabencia	2000	2010	2015	
			Abs	%
<b>Atizapán de Zaragoza</b>				
<b>Total</b>	467,886	489,937	523,296	
<b>Derechohabiente</b>	235,469	286,129	383,646	73.31
IMSS	201,575	201,901	292,273	76.18
ISSSTE	18,652	17,961	32,297	8.42
ISSSTE estatal	0	4,937	0	0.00
Pemex, Defensa o Marina	6,821	6,146	5,923	1.54
Seguro Popular o para una Nueva Generación	0	27,444	147,216	38.37
Institución privada	0	23,084	41,384	10.79
Otra institución <sup>4</sup>	9,185	10,089	16,706	4.35
<b>No derechohabiente</b>	207,293	197,401	128,501	24.56
<b>No especificado</b>	25,124	6,407	11,149	
<b>Estado de México</b>				
<b>Total</b>	13,096,686	15,175,862	16,187,608	
<b>Derechohabiente</b>	5,196,837	8,811,664	12,738,522	78.69
IMSS	4,081,812	4,473,887	6,257,562	49.12
ISSSTE	622,196	717,923	1,369,335	10.75
ISSSTE estatal	0	307,590	0	0.00
Pemex, Defensa o Marina	130,252	137,711	174,478	1.37
Seguro Popular o para una Nueva Generación	0	2,656,402	7,627,489	59.88
Institución privada	0	244,451	573,189	4.50
Otra institución	383,501	348,738	470,442	3.69
<b>No derechohabiente</b>	7,178,186	6,128,990	3,339,163	20.63
<b>No especificado</b>	721,663	235,208	109,923	

#### **IV.2.2.4. PAISAJE**

El concepto de paisaje engloba diversos significados que se transforman o cambian según las necesidades del que lo ve, cuando lo ve y cómo lo ve, de manera que, sencillamente, de él se pueden interpretar, entre otros, los siguientes tipos: espaciales, naturales, estructuras de la naturaleza, hábitats, ecosistemas, así como objetos estético, ideológico y cultural-histórico, además de lugares.

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto «paisaje» como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento de un proyecto.

Para el caso particular del proyecto denominado *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”*, la evaluación del paisaje se realizó en tres vertientes que fueron: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad del paisaje.

## **Visibilidad**

El paisaje a nivel de Sistema Ambiental y sitio del proyecto, es el resultado del acelerado crecimiento poblacional, ya que la incorporación del suelo natural a usos urbanos ha generado una serie de problemas que modifican continuamente el paisaje, y se manifiestan en la disminución de áreas verdes y en el aumento de áreas agrícolas y urbanas.

De manera general a nivel de SA y sitio del proyecto se observa un ecotono perturbado por actividades antrópicas, representándose en cuanto al factor vegetación principalmente por especies de tipo urbano. En cuanto a la fauna, esta se caracteriza por especies de tipo doméstico sin haber evidencia de especies de importancia ecológica o con algún estatus de protección.

Es así que, el paisaje presente en el Sistema Ambiental está conformado por casas habitación, infraestructura vial, área boscosa, así como por elementos de equipamiento e infraestructura urbana.

Asimismo, cabe mencionar que en la zona del proyecto no se localizan Áreas Naturales Protegidas, ni áreas de valor histórico, arqueológico o cultural. Sin embargo, una pequeña parte del Sistema Ambiental corresponde al Parque Estatal de Recreación Popular Atizapán-Valle Escondido Los Ciervos.

## **Calidad paisajística**

Con este elemento se pretende valorar el atractivo visual que se deriva de las características propias de cada unidad de paisaje a evaluar, por lo que, se debe considerar que la calidad intrínseca del paisaje se define gradualmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

De acuerdo a lo anterior a nivel de Sistema Ambiental y sitio del proyecto se identificó una Unidad de Paisaje, esta fue: **Lomerío de tobas**.

Para llevar a cabo la valoración de calidad visual intrínseca se consideraron los atributos paisajísticos (AP) de la unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA 1974; citado en Canter 1998). Los atributos, se modificaron para adecuarlos al tipo de proyecto y área de estudio.

El USDA define tres clases de variedad o de calidad escénica según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, forma de las rocas, vegetación, formas de agua: arroyos y ríos) de la siguiente manera: a la clase A se le confiere un valor de 3, a la B un valor de 2 y a la C un valor de 1; de tal forma se tiene que el máximo valor de calidad paisajística que puede la zona obtener es de 15 y el más bajo es de 5.

Es así que, la suma de todos los valores asignados a cada variable del paisaje da la clase de calidad paisajística final. Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

- **Valores entre 1 – 5** = Clase C (calidad paisajística baja)
- **Valores entre 5 – 10** = Clase B (calidad paisajística media)
- **Valores entre 10 –15** = Clase A (calidad paisajística alta)

Las características valoradas para cada uno de los atributos seleccionados se presentan en la siguiente tabla.

TABLA 53. RANGOS DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL.

ATRIBUTO	CALIDAD VISUAL					
	Alto	Valor	Medio	Valor	Bajo	Valor
<b>Diversidad</b>	Gran variedad de elementos biofísicos, características visuales.	3		2	Escasa diversidad, paisajes monótonos.	1
<b>Naturalidad</b>	Mantiene íntegramente las características naturales.	3	Poca intervención humana en la naturaleza.	2	Naturaleza altamente modificada.	1
<b>Singularidad</b>	Presencia de elementos únicos o poco corrientes con alto grado de atracción. Gran potencial visual por su escasez o valoración histórica.	3	Escaso grado de atracción visual, no existe un realce histórico.	2	La presencia de elementos pasa por desapercibidos. Son comunes en la región.	1
<b>Complejidad Topográfica</b>	Presencia de un relieve montañoso notorio.	3	Formas montañosas interesantes, pero de poco dominio.	2	Colinas suaves y ondulaciones en el terreno poco notorias.	1
<b>Actuaciones Humanas</b>	Actuaciones humanas que estéticamente no agreden el entorno.	3	Actuaciones armoniosas sin calidad estética.	2	Modificaciones intensas que reducen la calidad estética.	1

Posteriormente, la asignación de valores a los atributos paisajísticos (AP) se realizó mediante juicios objetivos del equipo de especialistas que elaboró el Estudio de Impacto Ambiental, para lo cual se consideró la información recabada en campo; los resultados de la evaluación se presentan en la siguiente tabla:

TABLA 54. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA DEL SA Y SITIO DEL PROYECTO.

UNIDAD DE PAISAJE	AP-1	AP-2	AP-3	AP-4	AP--5	TOTAL	CALIDAD DEL PAISAJE
Lomerío de tobas	1	1	1	2	1	6	medio

De acuerdo a la valoración paisajística realizada, se puede observar en la tabla anterior, que la unidad paisajística valorada presenta una calidad paisajística de grado **medio**, en donde se han instalado asentamientos urbanos, mismos que han originado que la estructura de las comunidades vegetales sea desplazada, ocasionando a largo plazo la pérdida de los ecosistemas. Sin embargo, el desarrollo del presente proyecto no ocasionará impactos ambientales nuevos o altamente significativos.

### Fragilidad del paisaje

Para determinar la fragilidad<sup>1</sup> o la capacidad de absorción visual del paisaje<sup>2</sup> (ambas variables pueden considerarse inversas), se utilizó una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

P = Pendiente

E = Erosionabilidad

R = Potencial

D = Diversidad de la vegetación

C = Contraste de color

V = Actuación humana

En la siguiente tabla se presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición.

<sup>1</sup> Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

<sup>2</sup> Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual.

TABLA 55. INDICADORES DE VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE.

FACTOR	CONDICIONES	PUNTAJES	
		NOMINAL	NUMÉRICO
<b>Pendiente (P)</b>	Inclinado (pendiente >55%).	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55 % de pendiente).	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25 % de pendiente).	Alto	3
<b>Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)</b>	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
<b>Potencial estético (R)</b>	Potencial bajo.	Bajo	1
	Potencial moderado.	Moderado	2
	Potencial alto.	Alto	3
<b>Diversidad de vegetación</b>	Eriales, prados y matorrales.	Bajo	3
	Coníferas, repoblaciones.	Bajo	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques).	Bajo	1
<b>Actuación humana (C)</b>	Fuerte presencia antrópica.	Alto	3
	Presencia moderada.	Moderado	2
	Casi imperceptible.	Bajo	1
<b>Contrastes de color (V)</b>	Elementos de bajo contraste.	Bajo	1
	Contraste visual moderado.	Moderado	2
	Contraste visual alta.	Alto	3

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia, la cual se presenta a continuación:

- **Bajo** = menor a 15.
- **Moderado** = entre 15 – 30.
- **Alto** = mayor a 30.

En la siguiente tabla se presenta la valoración de la capacidad de absorción visual asociada al proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”, es importante indicar que la valoración se realizó para la unidad paisajística identificada.

TABLA 56. VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE.

CAV = P x (E + R + D + C + V)								
UNIDAD DE PAISAJE	P	E	R	D	C	V	APLICACIÓN DE FÓRMULA	RESULTADO
Lomerío de tobas	1	1	1	1	1	1	3x(3+3+1+3+3)	39

Con la valoración anteriormente realizada, se puede concluir que la capacidad de absorción visual del Sistema Ambiental corresponde a una capacidad **alta**, esta calificación manifiesta que el Sistema Ambiental y sitio del proyecto no se verá impactado con el desarrollo de las actividades contempladas para la inserción del proyecto.

### **IV.3 SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO**

De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, los Servicios Ambientales son:

XXXVII. Servicios ambientales: Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros;

Un análisis general de lo que estaría sucediendo con el cambio de uso de suelo forestal, tomando en cuenta el proyecto en su conjunto, es la disminución de los servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas en donde se encuentra el predio.

A continuación, se hace una revisión de los servicios ambientales que pudieran verse afectados y su impacto.

En este ejercicio se pudo concluir que los factores ambientales más afectados por las obras en términos de impactos son en una escala de mayor a menor: el suelo, la fauna y el agua. También se determinó que algunos de los impactos se generarán durante uno de los componentes en la fase de preparación del sitio y construcción.

### **Provisión del agua en calidad y cantidad**

De acuerdo a las características del proyecto, así como por la dimensión del área del predio donde se pretende crear el proyecto (0.63 Has) y la superficie de Cambio de Usos de Suelo (0.27 Has), y por las características del acuífero en la Región Hidrológica, no se considera que este proyecto ponga en riesgo la provisión del agua o se afecte significativamente.

El tipo de escorrentía en el área del proyecto, así como la capacidad de disolución de la roca de tipo volcanoclástico permite la infiltración del agua, prácticamente en toda la superficie no pavimentada y construida como en los alrededores del Sistema Ambiental. Por otra parte, no se debe perder de vista que la zona no está considerada como área de recarga de acuíferos. Además de que para el cruce del río se proyectan las obras de drenaje correspondientes que no modifiquen u obstruyan el cauce del mismo.

El establecimiento del proyecto no tendrá ningún efecto en la contaminación del agua subterránea y manto freático. No obstante que se está solicitando el cambio de uso de suelo para el 42.85 % de la superficie total para el proyecto, esto no quiere decir que se eliminará toda la vegetación de la totalidad de la superficie, es por esto que se dejará la vegetación de matorral que por sus características de crecimiento no afecten a la construcción, lo anterior con el fin de disminuir al mínimo la superficie a despallar en su totalidad.

Por todo lo anterior, no se considera que este servicio ambiental se ponga en riesgo o se afecte significativamente.

### **Generación de oxígeno y captura de carbono**

El restablecimiento de la vegetación favorecerá la fotosíntesis, incrementando la cantidad de oxígeno en la atmósfera. Por lo anterior, no se considera que este servicio ambiental se ponga en riesgo o se afecte significativamente, en vista de que el proyecto se ubica en un Sistema Ambiental ya perturbado por la consolidación de la zona urbana y se impactara por el desmonte el 90% de la superficie total del proyecto, se considera un impacto puntual y el impacto no es significativo, derivado de la existencia de áreas urbanas consolidadas, además de la programación de una reforestación con especies nativas (con especies de los géneros *Quercus* 80%, *Arbutus* 20 % y *Fraxinus*. 10%), producto del rescate de las zonas a impactar, es por esta razón que se considera que, se tendrá un impacto y este podría ser mitigable y/o compensado.

### **Amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales**

La existencia de una cobertura vegetal es mínima, y la razón es que las principales obras del proyecto se están ubicando en la parte central del predio entre las áreas impactadas por los caminos. Sin embargo, por las dimensiones y características del proyecto, no se considera que este servicio ambiental se ponga en riesgo o se afecte significativamente.

### **Modulación o regulación climática**

Si bien es cierto que a nivel local y puntual, la pérdida de cobertura y la colocación de estructuras puede generar un incremento local de temperatura (en las áreas descubiertas), en el plano regional no es significativo, ya que se mantienen amplias zonas de áreas urbanas además de rodales con vegetación en la región, así como otros tipos de vegetación que contribuyen al proceso de regulación climática. Por las dimensiones y características del proyecto, no se considera que este servicio ambiental se ponga en riesgo o se afecte significativamente.

### **Protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida**

La apertura de obras nuevas para ampliar el desarrollo de las actividades productivas como la presente, no pone en riesgo a las zonas de vegetación adyacentes. En el sitio del proyecto no se localiza **ninguna especie de flora o fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010**, sin embargo, el proyecto ejecutará un programa de rescate y reubicación de fauna y flora para evitar perder cualquier especie.

### **Protección y recuperación de suelos**

La construcción del proyecto que afectará el suelo será solamente en las zonas donde se pavimentará o se realice la colocación de las losas para las obras de drenaje, ya que no se contemplan actividades tales como alteración del patrón del cauce natural. Además de respetar y limitarse a las áreas autorizadas para CUS.

## **Paisaje**

Para el caso de este proyecto, se propone mantener la cobertura vegetal nativa en las zonas que no están destinadas para el presente proyecto, lo que, aunado al diseño y distribución de las áreas de restauración, permitirá mantener la identidad de la cobertura vegetal nativa, y por lo tanto de su fisonomía original agregando las áreas verdes que se generen las actividades de reforestación.

Por las características del proyecto, sus dimensiones (42.85% del área para CUSTF) y sitios donde se propone la construcción del camino, no se ponen en riesgo los servicios ambientales antes descritos.

En lo que corresponde a las áreas que por sus condiciones sean más vulnerables a los impactos, en necesario mencionar que en el área del proyecto no se detectaron ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad ya que más del 60% del Sistema Ambiental se encuentra caracterizado por la consolidación de la zona urbana.

## **IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

El ambiente se define por una serie de servicios que presenta. Sin embargo, estos servicios pueden variar cuando ocurre una afectación ambiental, de forma que sus características son diferentes antes y después de la afectación. Para poder evaluar dicha afectación ambiental, se necesita estimar estos dos estados, pues la afectación o daño comprendería la diferencia entre el estado ambiental antes de la intervención por la implementación del proyecto y después de la implementación del proyecto que ocasionó la afectación.

Los servicios ambientales que interesaron evaluar son los directamente relacionados con la afectación por la implementación del proyecto. Es decir, no se evaluaron todas las afectaciones, ni se valoraron factores que no hayan sido afectados. Por ello, se determinó cuáles servicios o recursos pudieran ser afectados y se analizaron las características de ellos antes y después de la afectación para poder valorar la magnitud e incidencia de dicha afectación. Entre las afectaciones, se colecto información de las características que pudieron ser las más indicativas de lo sucedido.

En la revisión de los servicios ambientales que pudieran verse afectados y su impacto, se tomaron en cuenta principalmente los establecidos en el párrafo de la fracción XXXVII, del Artículo 7 Fracción de la LGDFS, en este ejercicio se pudo concluir que los factores ambientales más afectados por las obras del proyecto en términos de impactos en una escala de mayor a menor son: el agua, el suelo y la biodiversidad, lo anterior sin dejar de tomar en cuenta los demás servicios que de alguna manera también se pudieran ver afectados.

También se determinó que algunos de los impactos a los servicios, se generaran principalmente durante una de las etapas del proyecto que sería en la fase de preparación del sitio y construcción, así mismo se realizó un análisis de cada uno de los componentes de los servicios, explicando, justificando y proponiendo en su caso alguna medida de protección y mitigación, y su área de influencia.

El área de mayor sensibilidad ambiental se ubica en el espacio que ocupará la infraestructura dentro del predio, los impactos significativos son mitigables y si bien la residualidad se concretará en la pérdida de cobertura forestal en una superficie acotada a la alteración de varios sub factores del suelo (estabilidad, erosión y calidad) y de la fauna (modificación de hábitats, rutas de paso, etc.), la identificación, descripción y evaluación de los impactos no reporta otros niveles significativos de impacto a los restantes factores del ambiente.

Una forma de integrar la problemática ambiental al planeamiento y la administración de las ciudades es a través de una visión estratégica, desarrollando e implementado planes de acción ambientales locales. Para el caso del proyecto denominado *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”*, se determina que en efecto con la implementación del proyecto se realizaran diversas afectaciones, sin embargo, estas ya han sido contempladas en el diseño y planeación de mediano y largo plazo de los ordenamientos ambientales de la zona del proyecto.

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

La identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que se pudieran presentar a raíz de la ejecución del proyecto, se llevaron a cabo teniendo como información de referencia el diagnóstico ambiental para el sitio del proyecto, así como las actividades del proyecto, que al ser ejecutadas, pudieran derivar en la ocurrencia de impactos ambientales.

Al respecto, de acuerdo con La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su Artículo 3°, fracción XX, un Impacto ambiental se define como: “la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”.

Dependiendo de la magnitud e importancia de los impactos asociados a cada una de las acciones que el proyecto considera, se podrá determinar la posible ocurrencia de alteraciones, temporales o permanentes sobre los procesos ambientales que ocurren en las áreas donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

### **V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

#### **❖ INDICADORES DE IMPACTOS**

Un indicador de impacto se define como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987); siendo en nuestro caso el agente de cambio, precisamente el efecto que causarán las obras y actividades del proyecto sobre los distintos elementos ambientales. Por lo anterior, en la selección de indicadores, se tomó altamente en consideración el alcance y efecto de las actividades del proyecto sobre los componentes ambientales de afectación.

A continuación, se presenta la relación de indicadores de impacto seleccionados.

TABLA 57. INDICADORES DE IMPACTO PARA CADA FACTOR AMBIENTAL SUSCEPTIBLE DE SER MODIFICADO POR LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

FACTOR AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	FACTORES DE IMPACTO
<b>Abiótico</b>	Atmósfera	-Dispersión de partículas de tierra -Niveles de ruido
	Clima	-Fenómenos meteorológicos atípicos en el sitio -Variaciones microclimáticas
	Suelo	-Cobertura -Compactación -Erosión -Uso actual -Contaminación por residuos sólidos del personal
	Hidrología Superficial y Subterránea	-Afectación a escurrimientos -Azolvamiento de arroyos -Captación pluvial -Calidad del agua
<b>Biótico</b>	Flora	-Cobertura forestal (intensidad de corta) -Superficie de aprovechamiento -Especies endémicas o en riesgo -Sanidad forestal
	Fauna	-Alteración de hábitats -Desplazamiento de fauna silvestre
	Paisaje	-Cambio de cualidades escénicas
<b>Social</b>	Socioeconómico	-Generación de empleo y mano de obra - Servicios públicos -Generación de residuos sólidos y de manejo especial -Plusvalía en el valor del suelo -Calidad y nivel de vida

## ❖ **METODOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

Para la caracterización de los impactos ambientales asociados al proyecto se utilizó una matriz de interacciones causa-efecto de cribado simple (Shopley y Fuggle, 1984). Dicha matriz consiste de cuadros de doble entrada (filas y columnas); en las columnas se disponen las acciones del proyecto, clasificadas éstas según su etapa de ocurrencia (preparación, ejecución, protección y fomento), y en las filas se ubican los elementos o factores ambientales (asociados a los indicadores correspondientes) susceptibles de ser modificados por motivo de cada una de las actividades del proyecto enlistadas en las columnas. Una vez construida la matriz de cribado del proyecto, se procede a identificar las interacciones, ya sean positivas o negativas, entre las obras y actividades del proyecto y los factores ambientales involucrados.

La matriz de cribado simple fue seleccionada toda vez que el proyecto, en términos del número y tipos de actividades que éste considera, resulta ser el método más adecuado. A lo anterior se suma, que el diseño del proyecto se rigió bajo un concepto de aprovechamiento sustentable, el cual busca la obtención de beneficios económicos, sin perjuicio de la permanencia en el tiempo del recurso aprovechado. Por otra parte, se seleccionó la matriz de cribado, toda vez que ésta exhibe las siguientes características:

1. Es un método ideal para la fácil y clara identificación de posibles impactos ambientales, ya que relaciona de manera directa el origen del efecto causado sobre el elemento ambiental correspondiente.
2. Tiene la ventaja de que puede ser utilizado como un instrumento para evaluar los impactos identificados, así como para valorar la magnitud de sus efectos sobre los componentes del medio ambiente.

En la siguiente tabla se presenta la identificación de cada una de las actividades que se llevarán a cabo por etapa del proyecto, así como la descripción de sus posibles impactos a generar.

TABLA 58. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO, POR CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR EN SUS DISTINTAS ETAPAS.

ETAPA	ACCIONES A REALIZAR	POSIBLE IMPACTO A GENERARSE
<b>Preparación</b>	1. Delimitación de áreas	-Modificación del paisaje -Dispositivos de seguridad y protección de obra -Tránsito vehicular por vías alternas
	2. Nivelación de campo	-Ruido generado por maquinaria -Generación de empleo
	3. Señalamiento de protección de obra	-Partículas suspendidas -Ruido generado por maquinaria -Generación de empleo
<b>Construcción</b>	1. Terracerías	- Daños a sitios de reproducción de fauna (nidos y madrigueras). -Alteración de las fuentes de alimentación. -Afectación de especies de flora. -Reducción del valor escénico. -Perdida de estrato fértil del suelo -Alteración de la estabilidad del suelo - Generación de empleo
	2. Estructuras y Drenaje	-Afectación a flora existente -Partículas suspendidas por el movimiento de tierra en apertura de zanjas para cimientos - Generación de empleo
	3. Pavimentos y dispositivos de seguridad	-Ruido -Emisión de gases emitidos por vehículos y maquinaria -Afectación al suelo por paso de vehículos de materiales -Contaminación de suelos por materiales de construcción -Contaminación de suelos por aceites y líquidos generados para el mantenimiento de las maquinarias y vehículos -Contaminación de agua por desechos orgánicos de personal, sólidos urbanos y de manejo especial -Partículas suspendidas -Modificación del paisaje por la construcción -Generación de empleo
<b>OPERACIÓN</b>	1. Reforestación	- Recuperación de los volúmenes de aprovechamiento - Uso de material producto del desrame como abono natural para las áreas verdes y de reforestación - Incremento de la productividad forestal - Recuperación del área a reforestar carente de flora - Incremento de captación de agua pluvial - Contribución a la prestación de los servicios ambientales - Generación de empleo

ETAPA	ACCIONES A REALIZAR	POSIBLE IMPACTO A GENERARSE
	2. Programa para la conservación de la biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección de especies de flora y fauna.</li> <li>- Incremento de la supervivencia de especies forestales</li> <li>- Control de material combustible.</li> <li>- Formación de micro hábitats.</li> </ul>
	Limpieza en general de residuos y material sobrante en el predio	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Emisión de partículas a la atmosfera</li> <li>-Generación de ruido</li> <li>-Aumento en la calidad del agua</li> <li>-Se evita la contaminación del suelo</li> <li>-Mejora la calidad escénica del paisaje</li> <li>-Generación de empleo</li> </ul>

La tabla anterior de Identificación de los impactos del proyecto por actividad a realizar en sus distintas etapas y en conjunto con la tabla de indicadores de impactos, constituyen la información básica de referencia para la construcción de la matriz de cribado simple del proyecto; a través de la cual fue posible la identificación de las interacciones (negativas y positivas) de las obras y actividades del proyecto sobre cada uno de los componentes ambientales.

A continuación, se muestra la Matriz de Cribado elaborada para el proyecto:

TABLA 59. MATRIZ DE CRIBADO.

Interacción benéfica = (+)  Interacción adversa = (-)		Preparación			Ejecución			Operación			Total de interacciones benéficas	Total de interacciones adversas
		1. Delimitación de áreas	2. Nivelación de campo	3. Señalamiento de protección de obra	1. Terracerías	2. Estructuras y drenaje	3. Pavimentos y dispositivos de seguridad	1. Reforestación	2. Programa de mejores prácticas *	1. Limpieza general		
Elemento ambiental	Indicador de impacto ambiental											
Atmósfera	Dispersión de partículas	-1	-1	-1		-1	-1			-1	0	6
	Niveles de ruido		-1	-1	-1	-1	-1			-1	0	6
Clima	Fenómenos meteorológicos atípicos										0	0
	Variaciones microclimáticas				-1			+1	+1		2	1
Suelo	Cobertura		-1	-1	-1			+1	+1		2	3
	Compactación					-1	-1	+1	+1		2	2
	Erosión		-1	-1		-1		+1	+1		2	3
	Uso actual		-1	-1	-1			+1	+1		2	3
	Contaminación	-1				-1	-1			+1	1	3
Hidrología	Afectación a escurrimientos		-1	-1	-1	-1	-1				0	5
	Azolamiento de arroyos							+1	+1		2	0
	Captación pluvial		-1	-1	-1	-1	-1	+1	+1		2	5
	Calidad del agua	+1		-1			-1		+1	+1	3	2
Flora	Cobertura forestal		-1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	3	5
	Superficie de aprovechamiento	+1			-1						1	1

Interacción benéfica = (+)  Interacción adversa = (-)		Preparación			Ejecución			Operación			Total de interacciones benéficas	Total de interacciones adversas
		1. Delimitación de áreas	2. Nivelación de campo	3. Señalamiento de protección de obra	1. Terracerías	2. Estructuras y drenaje	3. Pavimentos y dispositivos de seguridad	1. Reforestación	2. Programa de mejores prácticas *	1. Limpieza general		
Elemento ambiental	Indicador de impacto ambiental											
	Especies endémicas o en riesgo	-1	-1	-1								3
	Sanidad forestal		-1	-1				+1	+1	+1	3	2
Fauna	Alteración de hábitats	+1	-1	-1	-1			+1	+1		3	3
	Desplazamiento de fauna		-1		-1			+1	+1		2	2
Paisaje	Cualidades escénicas		-1	-1		-1	-1	+1	+1	+1	3	4
Socioeconómico	Generación de empleos y mano de obra	+1			+1	+1	+1			+1	5	0
	Servicios públicos					-1				+1	1	1
	Generación de residuos					-1	-1			+1	1	2
	Plusvalía en el valor del suelo							+1		+1	2	0
	Calidad y nivel de vida		-1					+1			1	1
Total de Interacciones benéficas por actividad		4	0	0	1	1	1	14	13	9	43	
Total de Interacciones adversas por actividad		3	14	13	10	11	10	0	0	2		63

\*Programa de mejores prácticas para la conservación de la biodiversidad, incluye actividades de protección a las especies de flora y fauna, Incremento de la supervivencia de especies forestales, control de material combustible, formación de microhábitats.

## V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Para cada uno de los posibles impactos identificados en cada componente ambiental se ha establecido una valoración que permite cuantificar el impacto para establecer las compatibilidades y perfeccionar el establecimiento de medidas tendientes a la prevención, control y mitigación de cada uno de ellos.

Se han considerado tanto los efectos adversos como los benéficos para poder hacer una sustracción cuantitativa al final de esta valoración y ponderar adecuadamente las medidas correctivas y de compensación que deban ser ejecutadas.

Para la realización de un análisis cualitativo y descriptivo de los impactos ambientales, se detallan a continuación, las características de valoración, las cuales posteriormente facilitarán la ponderación de valores.

### **Acumulación (A)**

- **Efecto simple:** Se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Efecto acumulativo:** Al propagarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico:** Se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor, que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

### **Intensidad (In)**

Por la intensidad o grado de destrucción del factor ambiental se clasifican los impactos en efectos de intensidad baja, media y alta.

### **Persistencia (P)**

Trata acerca de las características del impacto con relación al tiempo:

- **Efecto permanente:** Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo, de factores ambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- **Efecto temporal:** Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o desestimarse.

### **Reversibilidad (Rv)**

La definición del concepto de reversibilidad habla de procesos naturales y de mediano plazo. Es decir, que de forma natural, al cesar la acción, el medio sea capaz de eliminar el efecto antes de cinco años.

- **Efecto reversible:** Aquel en el que la alteración que supone, puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- **Efecto irreversible:** Aquel que supone la imposibilidad, o la “dificultad extrema”, de retornar; por medios naturales, a la situación anterior de la acción que lo produce.

### **Recuperabilidad (Rc)**

- **Efecto recuperable:** Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- **Efecto irrecuperable:** Aquel en que la alteración o pérdida que supone, es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural y humana.

### **Momento (MO)**

También es de considerarse el momento en el que se produce el efecto respecto a la acción. Es decir su incidencia en el tiempo.

- **Efecto a corto, medio y largo plazo:** Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en periodos superiores.

Al respecto, se describen a continuación los impactos ambientales identificados con anterioridad:

## ATMÓSFERA

### DISPERSIÓN DE PARTÍCULAS

La dispersión de partículas tendrá lugar con al iniciar la modificación del paisaje por medio de la colocación de los dispositivos de seguridad y protección, ya que con ello habrá presencia de personal y vehículos, también se considera que las demás actividades que afectarán este indicador ambiental serán en la actividad de desmonte, despalme, excavación, compactación, cimentación, construcción y limpieza general. Ello por el uso de maquinaria, y que consecuentemente se iniciarán trabajos que dejarán desprovisto el suelo y con ello la dispersión de polvo.

**Caracterización del impacto:** El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

### NIVELES DE RUIDO

El incremento de los niveles de ruido, serán mayores durante el desarrollo de las actividades de desmonte, despalme, derribo, excavación, compactación, cimentación, construcción y limpieza; lo anterior se considera debido al uso de maquinaria y equipo, sin embargo, se aplicarán medidas que ayuden a minimizar y reducir los niveles de ruido producido.

**Caracterización del impacto:** El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

## CLIMA

### VARIACIONES MICROCLIMATICAS

Las variaciones microclimáticas están consideradas como un impacto negativo que se ocasionará por la pérdida de árboles en la zona, los cuales contribuyen a la regulación de temperatura. Así mismo este indicador se considera positivo una vez que se realice la reforestación, la formación de micro hábitats, y con ello dar lugar al incremento de la supervivencia de especies forestales.

**Caracterización del impacto:** El impacto será acumulativo, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y a largo plazo.

## SUELO

### COBERTURA

La cobertura del suelo será alterada negativamente por las actividades de desmonte, despalme y derribo; ello podría afectar las condiciones estructurales del suelo, pero una vez que se concluya la construcción y se lleve a cabo la reforestación de las áreas verdes destinadas por el proyecto, así como en el área donde se compensará el derribo ocasionado se considera que los sitios reforestados favorecerán los estados de cobertura del suelo.

**Caracterización del impacto:** El impacto será acumulativo, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y a largo plazo.

### COMPACTACIÓN

La compactación del suelo será alterada en las etapas de excavación, compactación, cimentación y construcción, estas actividades le otorgarán al sitio nuevas características estructurales al suelo que le permitan soportar la infraestructura vial y el flujo vehicular, bajo las condiciones naturales del entorno. También se considera que la presencia de nuevos elementos arbóreos le otorgará estabilidad al suelo, ello se logrará con la reforestación, con la existencia de áreas verdes, la formación de micro hábitats y ello dará oportunidad de incrementar la supervivencia de especies forestales.

**Caracterización del impacto:** El impacto será acumulativo, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a medio plazo.

### EROSIÓN

La erosión del suelo, tendrá lugar por las actividades de desmonte, despalme, excavaciones, compactación y cimentación, ya que las actividades provocarán que el suelo se encuentre desprovisto de vegetación y que la presencia de maquinaria y vehículos incremente esta situación.

**Caracterización del impacto:** El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a mediano plazo.

### USO ACTUAL

El uso actual del suelo determinado por el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México es agrícola, sin embargo, en reconocimiento de campo se puede apreciar que existe vegetación arbórea, ya que se encuentra en las inmediaciones del Área Natural Protegida Estatal Atizapán – Valle Escondido (Los Ciervos), por ello es que cuenta con una condición natural; se considera que los trabajos y actividades previstas en el desarrollo del proyecto afectarán su condición actual.

**Caracterización del impacto:** El impacto será sinérgico de carácter negativo, de mediana intensidad, permanente, irreversible, recuperable y a largo plazo.

### CONTAMINACIÓN

Se considera que la contaminación del suelo se desarrollará a partir de la delimitación de áreas, ya que en esta etapa iniciará la presencia de personal, maquinaria y vehículos ello conllevará a la generación de residuos sólidos que sean probables a ser depositados en el suelo si no existe una medida de mitigación, esto se puede intensificar en las etapas de ejecución en las actividades de excavación, compactación, cimentación y construcción. Una vez que se lleve a cabo el manejo integral de los residuos sólidos y al final de la etapa de operación la actividad de limpieza general, se otorgará una eliminación del efecto adverso.

**Caracterización del impacto:** El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

### HIDROLOGÍA

### AFECTACIONES A ESCURRIMIENTOS

Uno de los rasgos hídricos presentes en el trazo del proyecto es el Arroyo Los Burros, mismo que ha sido considerado para poseer las obras de drenaje necesarias para conservar su estado actual, sin embargo, los escurrimientos intermitentes serán interrumpidos en la zona del trazo del proyecto, ya que habrá cortes estratigráficos, para dar lugar a la superficie de rodamiento.

**Caracterización del impacto:** El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

### **AZOLVAMIENTO DE ARROYOS**

Este indicador ambiental se prevé que será contrarrestado por la ejecución de la reforestación, lo que permitirá tener cualidades de estabilidad en las riberas de los elementos hídricos.

**Caracterización del impacto:** El impacto será simple de carácter positivo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

### **CAPTACIÓN PLUVIAL**

La captación pluvial se verá disminuida, debido a que el área requerida por el proyecto quedará desprovista de vegetación por la realización de actividades de despalme, desmonte y las actividades consideradas en la etapa de ejecución, ello no favorece la retención de humedad y la infiltración del agua pluvial.

**Caracterización del impacto:** El impacto será acumulativo de carácter negativo, puntual, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y de a mediano plazo.

### **CALIDAD DEL AGUA**

La calidad del agua se verá comprometida, ya que la presencia de personal puede generar contaminación a los elementos hídricos existentes y ser un cuerpo receptor de descargas contaminantes, aunque el arroyo ya presenta un grado de alteración, no se pretende incrementar los niveles de contaminación, por ello es que se aplicarán las medidas necesarias para evitar alterar su condición actual.

**Caracterización del impacto:** El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable a mediano plazo.

### **FLORA**

### **COBERTURA FORESTAL**

La cobertura forestal disminuirá en el área del proyecto debido a las actividades de despalme y desmonte en la etapa de preparación, también se considera que la etapa de ejecución contribuirá a la disminución de la cobertura, ya que son trabajos permanentes y que solo al concluir los trabajos no se podrán habilitar las áreas verdes. Hasta que concluya la construcción del proyecto y se inicie la reforestación se podrá tener considerar

un impacto benéfico, por la recuperación de cobertura forestal, aunque no sea en la misma área de trabajo sino en un área desprovista de vegetación que tenga la vocación de sustentar la supervivencia forestal.

**Caracterización del impacto:** El impacto será acumulativo de carácter negativo, puntual, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y de mediano plazo.

#### **SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO**

La superficie donde se llevará a cabo el retiro de árboles, se limitará a la requerida por el proyecto y aunque las especies no puedan ser comercializadas, se considera darles un buen uso como la trituración para ser utilizada como material orgánico para abono o en todo caso para ser utilizada como fuente de energía por vecinos de la zona, para que no solo sean retiradas del sitio sin ningún control.

**Caracterización del impacto:** El impacto será acumulativo de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

#### **ESPECIES ENDÉMICAS O EN RIESGO**

Las especies arbóreas encontradas en el sitio, no se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se considera relevante por el número de individuos arbóreos que se requiere retirar.

**Caracterización del impacto:** El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y de mediano plazo.

#### **SANIDAD FORESTAL**

Dadas las actividades de despalme y desmonte, se afectará la condición de un grupo de árboles, que requieren ser retirados. Las actividades y equipo necesarios para el derribo serán utilizados cuidadosamente para no dañar elementos que no estén considerados para ser retirados, cualquier daño producido en las especies podría provocar la presencia de enfermedades en los árboles, que les ocasione a futuro un daño irreversible.

**Caracterización del impacto:** El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

## FAUNA

### ALTERACIÓN DE HÁBITATS

Los hábitats existentes en el área del proyecto serán afectados, ya que la realización de las actividades de despalme y desmonte en la etapa de preparación ocasionará la desaparición sitios seguros que les permita obtener alimento y estadía.

**Caracterización del impacto:** El impacto será acumulativo de carácter negativo, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y de mediano plazo.

### DESPLAZAMIENTO DE FAUNA

El desplazamiento de fauna se originará con la realización de las actividades despalme y derribo, aunado a ello la alteración de su hábitat provocará su desplazamiento a sitios que posean características naturales similares a donde se encontraban y que les permita un desarrollo y subsistencia. Se considera que la reforestación contribuirá con el establecimiento y crecimiento de las especies desplazadas.

**Caracterización del impacto:** El impacto será simple de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y a mediano plazo.

## PAISAJE

### CUALIDADES ESCÉNICAS

Las características actuales del paisaje de manera puntual en el área del proyecto son naturales, sin embargo, serán alteradas por las actividades de desmonte, despalme, excavación, compactación, cimentación y construcción, debido a que ello implica la limpieza del terreno para que quede libre de vegetación, las actividades constructivas por su parte requieren del uso de maquinaria, equipo y vehículos que son propios de la construcción y que estéticamente alteran el entorno.

**Caracterización del impacto:** El impacto será acumulativo de carácter negativo, puntual, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y de mediano plazo.

## SOCIOECONÓMICO

### GENERACIÓN DE EMPLEOS Y MANO DE OBRA

La generación de empleos se considera que se generará desde el inicio de las actividades de preparación del sitio, aunque no será de manera significativa; posteriormente se intensificará en la etapa de ejecución y finalizará con la limpieza general, se prevé que el personal contratado y que los servicios requeridos sean contratados próximos al área del proyecto.

**Caracterización del impacto:** El impacto será simple de carácter positivo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y de corto plazo.

### SERVICIOS PÚBLICOS

Los servicios públicos existentes en la zona del proyecto se verán afectados en la etapa de ejecución como el transporte público el cual deberá de tomar rutas alternativas al igual que el tránsito vehicular de particulares, el servicio de drenaje se conectará con las nuevas obras consideradas por el proyecto, necesarias para el desalojo de aguas pluviales y el servicio de electricidad tendrá que considerar las nuevas instalaciones de alumbrado y electrificación del camino de acceso con la finalidad de brindar seguridad a los usuarios. Una vez que se concluya con la construcción y se encuentre en operación la vialidad con las características adecuadas se considera que los servicios públicos tendrán las capacidades óptimas.

**Caracterización del impacto:** El impacto será simple, puntual, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y de mediano plazo.

### GENERACIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos se dividirá en residuos sólidos urbanos y los residuos provenientes del uso de sanitarios portátiles generados por el uso realizado por el personal.

Los residuos sólidos urbanos contarán con un manejo adecuado, el cual permita llevar a cabo la separación, almacenamiento y disposición final.

Los residuos de los sanitarios portátiles estarán a cargo de la empresa contratada para proporcionar el servicio.

**Caracterización del impacto:** El impacto será simple, de carácter negativo, puntual, de baja intensidad, temporal, reversible, recuperable y corto plazo.

#### PLUSVALÍA EN EL VALOR DEL SUELO

Únicamente se considera que la plusvalía de los terrenos de las inmediaciones del proyecto se incrementará, si se realiza el proyecto con las condiciones técnicas y jurídicas adecuadas, la presencia del proyecto mejorará adicionalmente si se llevan a cabo las medidas de compensación sobre todo la reforestación y el destino de áreas verdes dentro del trazo del proyecto.

**Caracterización del impacto:** El impacto será acumulativo de carácter positivo, puntual, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y a corto plazo.

#### CALIDAD Y NIVEL DE VIDA

La calidad de vida de los habitantes de la zona, se verá beneficiada con la realización del proyecto ya que tendrán un mejor acceso a sus viviendas y ello les permitirá un mejor desplazamiento a sus centros de trabajo, de esta manera el proyecto permite eficientar su tiempo de traslado y seguridad.

**Caracterización del impacto:** El impacto será acumulativo de carácter positivo, puntual, de mediana intensidad, temporal, reversible, recuperable y a largo plazo.

### V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

#### Matriz de importancia

La valoración de impactos pretende presentar un valor de los impactos generados en los componentes ambientales y de los indicadores ambientales más relevantes en cada etapa del proyecto. Esta es una valoración cualitativa, donde el resultado obtenido es numérico, pero no por ello deja de ser subjetivo, como en cualquier valoración. A continuación, se realiza una asignación de valores prefijados a una serie de cualidades de los impactos, ya sea alta, media o baja.

TABLA 60. CRITERIOS PARA UNA VALORACIÓN CUALITATIVA SIMPLE.

SIGNO		ACUMULACIÓN (A)	
Impacto beneficioso	+	Simple	1
Impacto perjudicial	-	Acumulativo	3
		Sinérgico	5
EXTENSIÓN (E) Área de influencia		INTENSIDAD (In)	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	4
Extenso	3	Alta	8
PERSISTENCIA (P) Permanencia del efecto		REVERSIBILIDAD (Rv) Medios naturales	
Temporal	1	Reversible	1
Permanente	3	Irreversible	3
RECUPERABILIDAD (Rc) Medios humanos		MOMENTO (MO) Incidencia en el tiempo	
Recuperable	1	Corto plazo	1
Irrecuperable	3	Mediano plazo	2
		Largo plazo	3

Los valores obtenidos se reflejan en una matriz de importancia, permite identificar las diferentes relaciones e interacciones existentes entre factores y elemento del ambiente con las fases del proyecto. Se asignan valores de ponderación, según el grado de alteración provocada en el factor ambiental por la actividad generada del proyecto en estudio, así es posible analizar si el efecto es adverso o benéfico y si le corresponde alguna medida de mitigación.

Para realizar la valoración correspondiente, se usará la siguiente fórmula de valoración cualitativa, compuesta por los criterios que se mostraron con anterioridad en la previa tabla y a los cuales les ha sido asignado un valor.

$$\text{Fórmula: } I_m = \pm (A + E + In + P + Rv + Rc)$$

Donde:	
<b>Acumulación:</b>	A
<b>Extensión:</b>	E
<b>Intensidad:</b>	In
<b>Persistencia:</b>	P
<b>Reversibilidad:</b>	Rv
<b>Recuperabilidad:</b>	Rc
<b>Importancia</b>	$I_m$

Cuando ha sido calculada la importancia mediante la fórmula anterior, no es posible analizar y determinar si el resultado es bajo o elevado; para contrastar los resultados de las distintas alternativas y para comparar con los obtenidos, usualmente se normaliza la fórmula. Una vez aplicada la fórmula, los valores de los impactos oscilan entre 0 y 1, donde 0 es mínimo y 1 indica que el impacto es significativo.

**Fórmula normalizada 1:  $I_{N1} = \pm (I_m - \text{Mínimo}) / (\text{Máximo} - \text{Mínimo})$**

Para la valoración de impactos que a continuación se presenta, se considera que, de acuerdo a la fórmula arriba mostrada, el valor máximo sería 25, mientras que el valor mínimo sería 6.

A continuación, se muestran los resultados de la aplicación de la fórmula normalizada para cada factor evaluado anteriormente por cada etapa del proyecto:

TABLA 61. MATRIZ DE IMPORTANCIA Y FORMULA NORMALIZADA, ETAPA DE PREPARACIÓN.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	A	E	In	P	Rv	Rc	VALORACIÓN	FORMULA NORMALIZADA
ATMÓSFERA	Calidad del aire	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.000
	Niveles de ruido	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.000
CLIMA	Microclima	-	1	1	1	1	1	3	8	-0.105
SUELO	Estructura	-	1	1	1	1	1	3	8	-0.105
	Uso	-	5	1	4	3	3	3	19	-0.684
	Contaminación	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.000
HIDROLOGIA	Superficial	-	3	2	1	1	1	1	9	-0.158
	Captación Pluvial	-	3	2	4	3	1	1	14	-0.421
	Calidad del agua	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.000
FLORA	Cobertura forestal	-	5	1	4	3	1	1	15	-0.474
FAUNA	Hábitat	-	3	1	1	3	3	1	12	-0.316
	Desplazamiento	-	3	1	1	3	3	1	12	-0.316
PAISAJE	Calidad Escénicas	-	3	1	4	1	3	1	13	-0.368
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleos	+	1	2	4	1	1	1	10	+0.211
	Calidad de vida	-	1	2	1	3	3	1	11	-0.263

TABLA 62. MATRIZ DE IMPORTANCIA Y FORMULA NORMALIZADA, ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	A	E	In	P	Rv	Rc	VALORACIÓN	FORMULA NORMALIZADA
ATMÓSFERA	Calidad del aire	-	3	1	1	1	1	1	8	-0.105
	Niveles de ruido	-	3	1	1	1	1	1	8	-0.105
CLIMA	Microclima	-	1	1	1	3	1	3	10	-0.211
SUELO	Estructura	-	1	1	1	3	3	3	12	-0.316
	Uso	-	3	1	1	3	3	3	14	-0.421
	Contaminación	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.000
HIDROLOGIA	Superficial	-	3	1	1	3	3	1	12	-0.316
	Captación Pluvial	-	1	2	1	3	3	1	11	-0.263
	Calidad del agua	-	1	1	1	3	3	1	10	-0.211
FLORA	Cobertura forestal	-	3	2	1	3	3	3	15	-0.474
FAUNA	Hábitat	-	1	2	1	3	3	3	13	-0.368
	Desplazamiento	-	1	2	1	3	3	3	13	-0.368
PAISAJE	Calidad Escénicas	-	1	1	1	1	3	3	10	-0.211
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleos	+	1	2	1	1	1	1	7	+0.053
	Calidad de vida	+	1	2	1	3	3	1	11	+0.263

TABLA 63. MATRIZ DE IMPORTANCIA Y FORMULA NORMALIZADA, ETAPA DE OPERACIÓN.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	A	E	In	P	Rv	Rc	VALORACIÓN	FORMULA NORMALIZADA
ATMÓSFERA	Calidad del aire	+	1	1	1	1	1	1	6	+0.000
	Niveles de ruido	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.000
CLIMA	Microclima	+	1	1	1	1	3	1	8	+0.105
SUELO	Estructura	+	1	1	1	1	3	1	8	+0.105
	Uso	+	1	1	1	1	3	1	8	+0.105
	Contaminación	-	1	1	1	1	1	1	6	-0.000
HIDROLOGIA	Superficial	+	1	1	1	1	3	1	8	+0.105
	Captación Pluvial	+	1	1	1	3	3	1	10	+0.211
	Calidad del agua	+	1	1	1	3	1	1	8	+0.105
FLORA	Cobertura forestal	+	1	1	4	3	1	1	11	+0.263
FAUNA	Hábitat	+	1	1	4	3	1	1	11	+0.263
	Desplazamiento	+	1	1	4	3	1	1	11	+0.263
PAISAJE	Calidad Escénicas	+	1	1	4	3	1	1	11	+0.263
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleos	+	1	1	1	1	1	1	6	+0.000
	Calidad de vida	+	1	1	4	3	3	1	13	+0.368

#### **V.4. IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS.**

##### **IMPACTOS ACUMULATIVOS.**

De acuerdo a la definición determinada en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental, el impacto acumulativo de un proyecto, es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

A continuación, se presentan los impactos acumulativos susceptibles a generarse por las acciones del proyecto y cuya interacción ocasionará un incremento en los efectos adversos:

- **Variación microclimáticas:** La pérdida y/o remoción de vegetación en el área donde se desarrollará el proyecto, prevé la modificación del microclima, ya que la vegetación cumple un papel importante en la regulación de la temperatura y su modificación da lugar a variaciones climáticas.
- **Cobertura y compactación de suelo:** La ejecución de las actividades de construcción (principalmente desmonte, despalle, cortes y terraplenes) generarán modificaciones a la cobertura del suelo natural y sobre todo modificará la estructura del suelo, propiciando la pérdida de compresibilidad y la capacidad de absorción de agua.
- **Captación pluvial:** De igual forma la remoción o pérdida de vegetación influye en las variaciones de capacidad de infiltración, ya que la presencia de vegetación permite una mayor estabilidad, retención e infiltración al subsuelo, por lo que en una zona descubierta solo incrementa el proceso de escorrentía y arrastre de suelo.
- **Alteración de hábitats:** Las actividades que se realizarán por el proyecto, ocasionarán la desaparición de hábitats y con ello la pérdida de biodiversidad del sitio.
- **Cualidades escénicas:** El actual paisaje natural del sitio será modificado por las actividades que se ejecutarán para la construcción del proyecto, dando lugar a un paisaje urbano, el cual conllevará la integración de áreas verdes para atenuar la modificación natural, sin embargo, no será posible la recuperación de los elementos que constituyen el paisaje actual (relieve, agua, clima, suelo, flora y fauna).

## **IMPACTOS SINÉRGICOS**

Un impacto ambiental sinérgico está definido por el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental, como aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Se considera que los siguientes impactos sinérgicos son los más susceptibles a generarse por las acciones conjuntas del proyecto, la realización de diversas acciones, ocasionará un mayor efecto:

- **Uso actual del suelo:** Los instrumentos jurídicos de uso de suelo, establecen que el sitio es de uso agrícola, sin embargo, el sitio presenta características naturales en una gran parte del área, las cuales se perderán por la realización de las actividades constructivas con la finalidad de establecer infraestructura vial, para el acceso al condominio.
- **Cobertura forestal:** La disminución de la cobertura forestal en el sitio, será resultado de las actividades constructivas cuya finalidad es proporcionar las características idóneas para establecer la vialidad, la cual pretende brindar de vialidades e infraestructura al municipio.

Derivado de los efectos conjuntos de las actividades constructivas consideradas para la realización del proyecto, podemos definir que dichas actividades causarán impactos adversos relevantes en el uso actual del suelo y la cobertura forestal, los cuales no podrán restablecer sus condiciones aun con medidas de mitigación, por lo que se proponen medidas compensatorias.

## V.5. CONCLUSIONES.

Durante el desarrollo del proyecto los indicadores ambientales impactados de manera adversa, serán los siguientes:

- El uso de suelo será el que mayormente tendrá un efecto adverso, debido a los trabajos de preparación del sitio, como despalme y desmonte se quedará desprovisto de vegetación, pero sobre todo su uso vocacional del suelo tendrá que ser modificado para albergar el trazo del proyecto.
- La captación del agua se verá reducida, ya que el suelo quedará desprovisto de vegetación con excepción del camellón central, lo que provocará disminución en la capacidad de retención de humedad y estancamientos, que den lugar a la infiltración natural al subsuelo. Adicionalmente, las condiciones de los escurrimientos intermitentes serán modificados por los trabajos de preparación del sitio y la etapa de construcción.
- La cobertura forestal, se verá afectada con la remoción y/o derribo de árboles existentes en la superficie requerida por el proyecto.
- El hábitat y desplazamiento de la fauna serán modificadas, por los trabajos que se requieren ejecutar para la construcción del proyecto.
- La calidad escénica será modificada de manera adversa por la ejecución del proyecto, adicionalmente la presencia de maquinaria y personal; sin embargo, al final de la construcción y el retiro de maquinaria se obtendrá concordancia con los elementos escénicos de la zona urbana.
- En la etapa de la operación algunos de los impactos ambientales identificados como adversos inicialmente, se considera que se tornarán benéficos como resultado de la correcta aplicación de medidas de mitigación y con la realización de las apropiadas obras constructivas que le garanticen al entorno y a los usuarios de la zona condiciones seguras.

## **VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO**

El Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable establece. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

Las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la política de uso del suelo para estabilizar su uso agropecuario, incluyendo el sistema de roza, tumba y quema, desarrollando prácticas permanentes y evitando que la producción agropecuaria crezca a costa de los terrenos forestales.

## VI.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

De acuerdo con las actividades mencionadas de forma individual para el proyecto denominado “*DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO*”, se representa una modificación al sistema ambiental sin embargo con las características de la zona ya perturbadas por el incremento y establecimiento de la zona urbana así como a las medidas preventivas, de mitigación y de corrección, favorecen el uso de los recursos naturales en forma que se respeta la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, agregado a esto el aumento de condiciones favorables para el medio es decir las medidas de restauración implican la optimización de una superficie de **4 hectáreas** en la que se ejecutara la **reforestación** (con especies de los géneros *Quercus* 70%, *Arbutus* 20% y *Fraxinus*. 10%).

El proyecto no compromete la biodiversidad del sitio derivado de que el predio donde se proyecta el camino consta de **1.52176 hectáreas** y de esta superficie se realizara el cambio de uso de suelo en el 46% con un apeo de **350 árboles** y por otro lado se implementara una reforestación de 10 individuos por cada uno derribado teniendo un total de **3,500 árboles** los cuales contarán con un mantenimiento mínimo de **3 años** para garantizar su sobrevivencia.

### ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN DEL SUELO<sup>3</sup>

Para conocer la degradación de los suelos, es necesario estimar las pérdidas de suelo del terreno

#### Tipos de erosión

- Erosión Eólica: Se entiende por erosión eólica el proceso de disgregación, remoción y transporte de las partículas del suelo por la acción del viento.
- Erosión hídrica: Es el arrastre de partículas constituyentes del suelo por la acción del agua en movimiento.

<sup>3</sup> SAGARPA, Desarrollo Rural, Estimación de erosión de suelos

Fenómenos que favorecen la erosión:

- 1) Vientos fuertes y frecuentes
- 2) Superficies llanas expuestas al viento
- 3) Suelo seco, suelto, de textura fina y poca materia orgánica. Con una inexistente o degradada estructura del suelo.
- 4) Condiciones de aridez. Altas temperaturas y escasas precipitaciones
- 5) Poca cubierta vegetal. Así un pastoreo abusivo, la quema de residuos agrícolas y el laboreo irracional pueden ser factores causantes de la erosión eólica.
- 6) intensidad, frecuencia de la lluvia

Para estimar la erosión de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) es:

$$E = R K L S C P$$

Dónde:

- E** = Erosión del suelo t/ha año.  
**R** = Erosividad de la lluvia. Mj/ha mm/hr  
**K** = Erosionabilidad del suelo.  
**LS** = Longitud y Grado de pendiente.  
**C** = Factor de vegetación  
**P** = Factor de prácticas mecánicas.

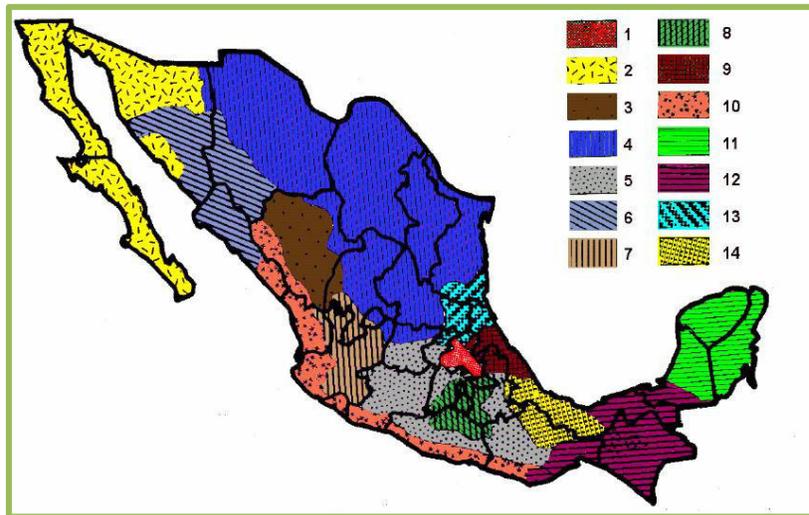
La erosión potencial se estima como:

$$E_p = R \cdot K \cdot LS$$

## 1. Erosividad (R)

La erosividad se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio.

Se selecciona la región bajo estudio en el mapa de la República donde existen 14 regiones.



La región bajo estudio se asocia a un número de la región y se consulta una ecuación cuadrática donde a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de R, de acuerdo con los siguientes datos

Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia en la República Mexicana.

TABLA 64. ECUACIONES PARA ESTIMAR LA EROSIVIDAD DE LA LLUVIA EN LA REPÚBLICA MEXICANA.

REGIÓN	ECUACIÓN	R2
I	$R = 1.2078P + 0.002276P^2$	0.92
II	$R = 3.4555P + 0.006470P^2$	0.93
III	$R = 3.6752P - 0.001720P^2$	0.94
IV	$R = 2.8559P + 0.002983P^2$	R.92
V	$R = 3.4880P - 0.00088P^2$	0.94
VI	$R = 6.6847P + 0.001680P^2$	0.90
VII	$R = -0.0334P + 0.006661P^2$	0.98
VIII	$R = 1.9967P + 0.003270P^2$	0.98
IX	$R = 7.0458P - 0.002096P^2$	0.97
X	$R = 6.8938P + 0.000442P^2$	0.95
XI	$R = 3.7745P + 0.004540P^2$	0.98
XII	$R = 2.4619P + 0.006067P^2$	0.96
XIII	$R = 10.7427P - 0.00108P^2$	0.97
XIV	$R = 1.5005P + 0.002640P^2$	0.95

El presente proyecto se ubica en la región número VIII, lo que corresponde a un valor R de  $1.9967P+0.003270P^2$ , con un R2 de 0.98, considerando que la precipitación anual es de 841.0 mm.

$$R = 3992.04198 \text{ Mj/ha mm/hr}$$

## 2. Erosionabilidad (K)

La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende de:

- Tamaño de las partículas del suelo
- Contenido de materia orgánica
- Estructura del suelo
- Permeabilidad.

Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de Erosionabilidad (K)

TABLA 68. MATERIA ORGANICA.

TEXTURA	% DE MATERIA ORGÁNICA		
	0.0 - 0.5	0.5 -2.0	2.0 - 4.0
Arena	0.005	0.003	0.002
Arena fina	0.016	0.014	0.01
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena migajosa	0.012	0.01	0.008
Arena fina migajosa	0.024	0.02	0.016
Arena muy fina migajosa	0.044	0.038	0.03
Migajón arenosa	0.027	0.024	0.019
Migajón arenosa fina	0.035	0.03	0.024
Migajón arenosa muy fina	0.047	0.041	0.033
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón limoso	0.048	0.042	0.033
Limo	0.06	0.052	0.042
Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021
Migajón arcillosa	0.028	0.025	0.021
Migajón arcillo limosa	0.037	0.032	0.026
<b>Arcillo arenosa</b>	0.014	<b>0.013</b>	0.012
Arcillo limosa	0.025	0.023	0.019
Arcilla	0.013-0.29		

Para el presente proyecto la textura del suelo es **arcillo-arenosa** con materia orgánica del 0.5 al 2.0% por lo que su valor de Erosionabilidad (K) es de **0.013**.

### 3. Longitud y Grado de pendiente (LS)

La pendiente se estima como:

$$S = \frac{H_a - H_b}{L}$$

Dónde:

S = Pendiente media del terreno (%).

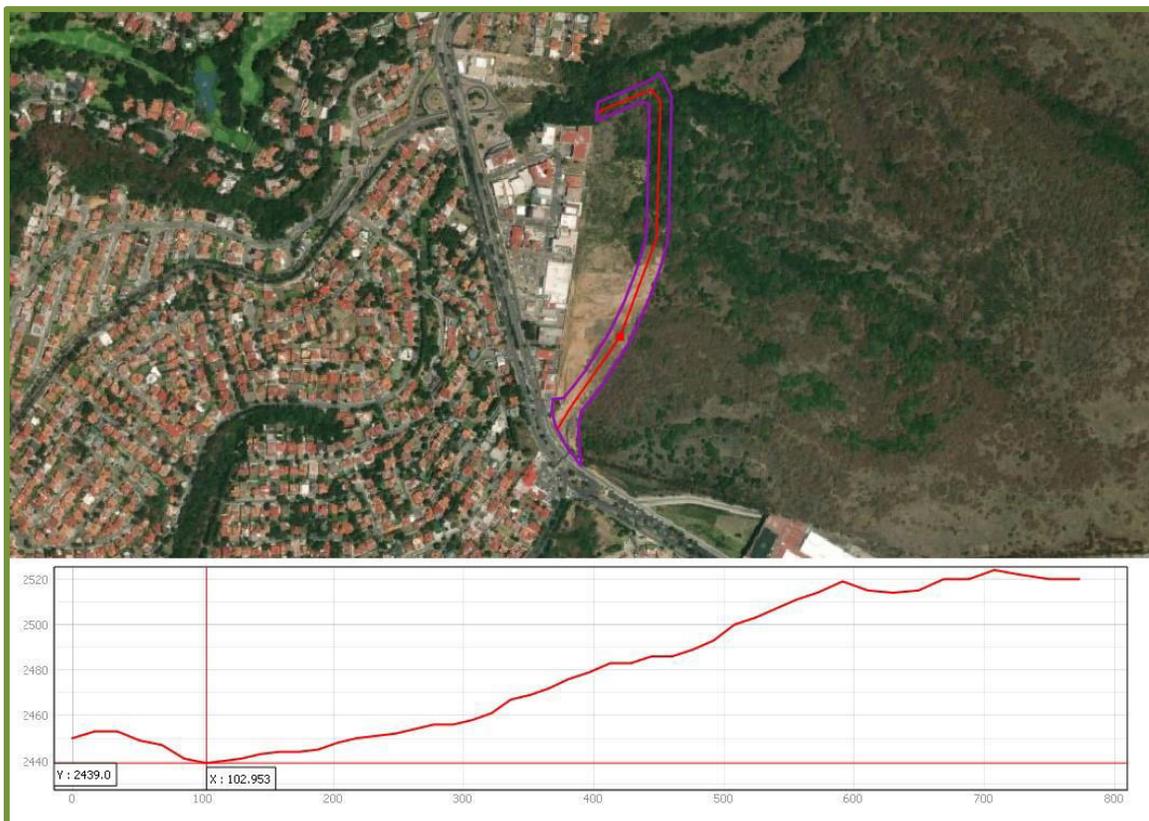
H a = Altura de la parte alta del terreno (m).

H b = Altura de la parte baja del terreno (m)

L = Longitud del terreno (m).

S, se calcula pendiente mayor menos pendiente menor entre longitud del terreno

MAPA 16. CORTE LONGITUDINAL DEL PROYECTO.



De acuerdo al perfil topográfico del sitio del proyecto, la pendiente mayor (2520) y la pendiente menor (2439) del sitio del proyecto, así mismo la longitud de la pendiente en metros (759.16).

$$S = 2520 - 2439 / 759.16$$

$$S = 0.1066$$

$$S = 10.669\%$$

Si conocemos la pendiente y la longitud de la pendiente, el factor LS se calcula como:

$$LS = (\lambda)^m (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2)$$

Dónde:

LS = Factor de grado y longitud de la pendiente.

$\lambda$  = Longitud de la pendiente

S = Pendiente media del terreno.

m = Parámetro cuyo valor es 0.5.

$$LS = (759.16)^{0.5} ((0.0138 + 0.00965 (10.669) + 0.00138 (10.669)^2)$$

$$LS = 0.4090$$

#### 4. La erosión potencial se estima como:

$$Ep = R \cdot K \cdot LS$$

$$EP = (3992.041) (0.013) (0.4090)$$

$$EP = 21.227 \text{ t/ha año}$$

La Erosión potencial indica que se pierden 21.227 ton/ha/año en suelo sin vegetación y sin prácticas de conservación del suelo y del agua, lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 2.1227 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

Una de las principales causas de la pérdida de suelo en ecosistemas tipo vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino y Pastizal Inducido, se debe a la eliminación de la cobertura. Por lo general, la exposición prolongada de los terrenos desmontados, facilitan el arrastre de las partículas del suelo hacia las partes más bajas. Al realizarse la remoción de la vegetación para la conformación del proyecto, está se realizará conforme al cronograma de actividades de manera paulatina con la finalidad de evitar los procesos de erosión de los suelos, evitando así los tiempos prolongados sin construcción.

De acuerdo con el programa de trabajo de este proyecto y a las características del terreno presente en el predio, el desmonte previsto se restringe a la superficie de ocupación necesaria, donde se ejecutará el

despalme y el periodo de exposición del suelo antes del inicio de las actividades establecidas en el cronograma de trabajo, por lo que no se considera que el riesgo de erosión del suelo sea significativo, sino puntual.

Basado en este modelo a continuación se presenta los cálculos de la erosión para el proyecto como comparación antes y después de la remoción de la vegetación.

**1. Erosión de los suelos con cobertura de vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino y Pastizal Inducido (condición actual).** De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la ecuación universal de pérdida de suelo para la superficie del área del CUSTF donde se pretende el proyecto DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE DE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO”, dada las condiciones en que se encuentra actualmente el predio con vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino y pastizal Inducido tenemos una Erosión actual de 21.227 ton/ha/año lo que significa que anualmente aun con vegetación característica de vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino y Pastizal Inducido se perdería una lámina muy pequeña de suelo de 0.02122 mm Si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

$$E=R * K * LS * C.P$$

Que multiplicado por un factor de vegetación C de 0.001, (con cobertura vegetal).

$$E= (21.227 (0.001)$$

$$E=0.02122 \text{ toneladas/ha/año}$$

**2. Erosión de los suelos sin cobertura vegetal de vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino y pastizal inducido.** Para la estimación de la pérdida de suelo que ocurriría en la superficie de cambio de uso de suelo propuesta con el desarrollo del proyecto de la misma manera se utilizó la ecuación (Martínez, M, 2005), una vez habiendo eliminado la vegetación de acuerdo con los resultados obtenidos y sustituyendo los valores en la fórmula tenemos que en el predio la erosión potencial indica que se perderán 21.227 ton/ha/año lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 2.122 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo habiendo realizado el cambio de uso de suelo, pero sin medidas de preventivas, de mitigación o de conservación de suelos y agua expuesto por un año la superficie de CUSTF al intemperismo.

$$E_p= (3992.041) *(0.013) *(0.4090)$$

$$E_p=21.227 \text{ t/h año}$$

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental última reforma 31 de octubre de 2014, artículo 3, fracciones XIII y XIV, las medidas de prevención son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para

evitar efectos previsibles del deterioro del ambiente y las medidas de mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará por la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

A continuación, se plantean las medidas de prevención y mitigación para atenuar los posibles impactos que pudieran provocar la erosión del suelo:

- Colocar un tapial en el perímetro de las áreas de aprovechamiento para minimizar el efecto del viento al interior de la superficie de cambio de uso de suelo.
- Previo a la ejecución del desmonte y despalme del terreno se realizarán esfuerzos por recuperar tierra vegetal del terreno con propósito de mitigar impactos ambientales adversos como eliminación del suelo y pérdida de servicios ambientales asociados éste en el sitio del proyecto.
- El desmonte se realizará de manera paulatina, conforme el avance de las obras (calendario de actividades), para evitar la exposición prolongada de las superficies, y aminorar la dispersión de partículas de polvo por el viento y la erosión.
- No se realizarán trabajos de mantenimiento ni reparación mecánica de los equipos y maquinaria dentro del área del proyecto y se realizarán en talleres establecidos para este fin. En su caso el manejo de hidrocarburos se realizará siguiendo todas las precauciones necesarias para evitar que estos se derramen en el suelo contaminándolo.
- En las áreas de CUSTF se realizará la colecta de tierra vegetal para utilizarla en el embolsado de las plantas en el vivero temporal y la demás resultante será incorporada a las áreas verdes naturales del proyecto como parte de proceso de enriquecimiento del suelo.
- En las áreas verdes de conservación del proyecto, así como en las áreas reforestadas, se realizará la distribución de una capa del material triturado proveniente de los residuos vegetales del desmonte para prevenir efectos erosivos del suelo.
- Para evitar la defecación al aire libre se instalará servicio de sanitario para los trabajadores, evitando así la contaminación al suelo y el enrarecimiento de la atmósfera.
- De manera complementaria, se contempla el rescate en el área de CUSTF y su reforestación y/o reubicación en las áreas aledañas del CUSTF, áreas de camellones, área de uso común y su reubicación en las áreas de conservación para el enriquecimiento del mismo.

- Obras de drenaje que permitan el flujo hídrico natural.
- Zanjas y bordos, cunetas y contracunetas.
- Terrazas en las áreas que permita el proyecto.

## VI.2 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Los beneficios económicos que generará el proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JÍMENEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE DE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO*, se darán como consecuencia por la generación de empleos tanto directos como indirectos en todas las etapas de desarrollo del proyecto tanto de personal calificado como no calificado.

El proyecto destinará la cantidad de **\$1,100,000.00** (Un millón, cien mil pesos 00/100 M.N.), en actividades encaminadas a trámites y conservación del medio ambiente mediante la elaboración del estudio de Impacto Ambiental, pago de derechos para evaluación del estudio, rescate y reubicación de flora y fauna, ejecución del CUSTF, y medidas de mitigación y compensación (reforestación); además el promovente dará cumplimiento en el monto que notifique la autoridad para realizar el pago al Fondo Forestal Mexicano a efecto de liberar la autorización en materia de cambio de uso de suelo en caso de ser a favor del proyecto.

### VI.3 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Una obra vial bien planificada se traduce en beneficios sociales como los que traerá el proyecto denominado *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”*, tales como:

- Mejorar la interconexión de carreteras.
- Brindar la comodidad y seguridad para los usuarios.
- Reducción de los costos operativos.
- Proporcionar una mayor movilidad de personas, bienes y servicios.
- Reducción y/o mejora de los tiempos de recorrido.

Lo cual generará como consecuencia proporcionar más impulso económico de las zonas por donde atraviesan, además de que por la construcción de la vialidad aportará ventajas de orden económico tales como la **generación de fuentes de empleo, de mano de obra calificada y no calificada**, así como por la adquisición de bienes y servicios que serán necesarios para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

Finalmente, el promovente tiene contemplada la realización de una serie de medidas encaminadas a minimizar, reducir o compensar las afectaciones ambientales que generará el desarrollo del proyecto. Entre estas acciones se encuentra la inversión de capital para la ejecución de actividades de **reforestación**.

Con la construcción, operación y mantenimiento de este proyecto del camino de acceso se generarán **250 empleos** aproximadamente<sup>4</sup> de los cuales 132 son temporales, 70 son permanente esto para la etapa de operación y mantenimiento y 48 son extraordinarios, con lo que se contribuye a la permanencia de la población regional en su lugar de origen, la mano de obra solicitada puede ser calificada y no calificada.

---

<sup>4</sup> La cantidad del personal se encontrara en función de la disponibilidad financiera para ejecutar las actividades constructivas, es decir puede aumentar o disminuir dependiendo del tiempo de entrega de la construcción.

TABLA 65. CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA.

Etapa	Mano de obra	Tiempo de empleo			Disponibilidad regional
		temporal	permanente	Extraordinario	
<b>Preparación del sitio</b>	Calificada y no calificada	12	10	5	Atizapán de Zaragoza
<b>Construcción</b>	Calificada y no calificada	90	25	35	
<b>Operación y mantenimiento</b>	Calificada y no calificada	30	35	8	

Basado en lo ya mencionado, se justifica la ejecución de este proyecto, el cual se considera **socialmente aceptable y benéfico**.

### CONCLUSIONES

Desde el punto de vista económico, es de gran interés el aprovechamiento del mismo ya que se tendrá beneficios económicos directos con la fuerte derrama económica y la generación de empleos, lo que se continuaría en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Desde el punto de vista social, el desarrollo del proyecto conlleva al mejoramiento de las intercomunicaciones de carreteras, comodidad y seguridad para los usuarios, reducción de costos operativos en tiempo y aumentar la movilidad de personas y bienes y servicios, además de la **generación de empleos** durante el desarrollo del proyecto, representa un beneficio social para las familias. Adicionalmente, durante las actividades de reforestación del sitio se podrá contar con personal para que este pendiente del mantenimiento y vigilancia de los individuos plantados hasta que se asegure su sobrevivencia.

Desde el punto de vista ambiental el proyecto se encuentra comprometido a llevar a cabo **acciones en beneficio del ambiente**, como la utilización de maquinaria en buen estado, efectuar acciones para ayudar a la protección de los recursos naturales como el instalar contenedores para el almacenamiento de los posibles componentes contaminantes, mismos que serán finalmente depositados para su confinamiento en lugares autorizados por las dependencias del ramo, obteniéndose beneficios adicionales. El sitio del proyecto no presenta antecedentes de incendios forestales. Esto finalmente influye positivamente en el ambiente, por lo que el proyecto se considera como **ambientalmente seguro**.

Con base en lo anterior, se puede concluir que a largo plazo las acciones derivadas del desarrollo del proyecto y su posterior restauración pueden generar mayores beneficios ambientales y productivos que el estado actual de la tendencia en su uso.

De acuerdo a lo indicado en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, las autorizaciones de cambio de uso de suelo de terrenos forestales se expedirán por excepción y cuando se demuestre que:

- No se compromete la biodiversidad
- No se provocará la erosión de los suelos
- No se dará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

Cabe señalar que entre la flora identificada en el área destinada para el proyecto **no se encontró ninguna especie bajo algún régimen de protección** legal incluida en el listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por lo anterior y como consecuencia de que en el predio sólo se encuentran especies relativamente comunes en la región se espera que con el desarrollo del proyecto no afectará a las poblaciones de dichas especies, por lo que se puede afirmar que la diversidad de especies en la región no se verá afectada por el proyecto sin embargo es importante señalar que el proyecto considera la realización de un programa de **rescate y reubicación de flora y fauna** previo al inicio de actividades de CUSTF y Construcción, además de un programa de **reforestación** en el cual se propone utilizar especies nativas representativas y dominantes de los ecosistemas de la región.

El área que se destinará para el proyecto se localiza un área de decretada para uso habitacional, donde el principal agente erosivo puede ser la precipitación pluvial. No obstante, con el fin de evitar la pérdida de suelo se realizará un programa de conservación de suelos mediante la generación de estructuras como cunetas, contracunetas y obras hidráulicas que permitan que las precipitaciones circulen de forma natural por lo que **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

La calidad del agua en la región del proyecto se encuentra contaminada básicamente por los siguientes procesos: contaminación por el azolve de ríos y arroyos y de los agroquímicos utilizados en las actividades agropecuarias.

Particularmente en la zona donde se ubicará el proyecto, de acuerdo a la información recabada durante los recorridos que se hicieron previo al documento técnico unificado, **no se observó contaminación**, así mismo **no se observaron manantiales** que pudieran ser contaminados o ponerse en riesgo con el desarrollo del proyecto. Además, que para el arroyo que por el que cruzará el proyecto, se proyectan las obras de drenaje pertinentes tipo losa, para no afectar el cauce del mismo.

Asimismo, el proyecto considera una serie de medidas con el fin de evitar la contaminación, estas medidas son: regar las áreas de trabajo principalmente en la época de estiaje y el uso de sanitarios portátiles para los trabajadores. Estos dos procedimientos garantizan que se no vea afectada la calidad del agua de los escurrimientos que pudieran dirigirse a los ríos o arroyos cercanos al predio.

Por otra parte, los residuos generados se manejarán como lo establece la normatividad ambiental, incluyendo:

- Los residuos no peligrosos, se recolectarán en contenedores, identificados con el tipo de residuos que contenga y se trasladarán al sitio que indique la autoridad municipal.

En este sentido, se espera que por las actividades que se realizarán en el proyecto no se generará contaminación hacia la calidad del agua. Ya que se protegerá el arroyo de las márgenes del río y posteriormente serán realizadas las obras de drenaje correspondientes con losa para evitar la afectación y disminución del cauce.

Tomando en cuenta los criterios de **excepción** del artículo **117** de la **LGDFS** se demuestra que el proyecto denominado *DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE DE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO* ,es más **productivo a largo plazo** y que **no se compromete la biodiversidad, ni se provocara la erosión del suelo ni el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación por su ejecución**. Con el aprovechamiento del terreno para el desarrollo del proyecto y la ejecución de las medidas de mitigación, en el corto plazo se afectaría el hábitat de flora y fauna, pero sería de forma temporal.

## **VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES**

Las medidas de preventivas y de mitigación están orientadas a la aplicación de cualquier estrategia, política, obra o acción encaminada a prevenir, minimizar o eliminar impactos negativos al ambiente provocados por el desarrollo de diversas actividades de origen antrópico (SEMARNAT 2002). Estas medidas se plantean una vez que se han identificado y evaluado los principales impactos ambientales que traerán consigo el desarrollo de una actividad o un proyecto (Weitzenfeld, 1996 y Conesa, 1995).

Por lo anterior, las medidas que se exponen en el presente capítulo, están orientadas a prevenir y reducir los posibles impactos ambientales que se generarán por la construcción del desarrollo campestre, en sus diferentes etapas.

Las medidas se definen en función de su naturaleza:

- Medidas preventivas. - Conjunto de actividades anticipadas para evitar o prevenir cualquier acción que pueda afectar adversamente un recurso o atributo ambiental.
- Medidas de mitigación. - Implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que puedan presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes.
- Medidas de compensación. - Acciones que no eluden la aparición del efecto, ni lo anulan ni atenúan, pero contrapesan de alguna manera en la alteración del ambiente, ya sea reemplazando o sustituyendo los recursos afectados (reforestación, zonas verdes, pago por contaminar, etc.).

### **VII.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.**

De acuerdo a la evaluación de impactos del presente proyecto, se plantearon un conjunto de medidas que responden a los impactos representativos que el proyecto ocasionará, las cuales se clasificaron en:

- Medidas de Prevención.
- Medidas de Mitigación.
- Medidas de Compensación.

Es importante llevar a cabo estas medidas ya que garantizan la sustentabilidad del proyecto.

TABLA 66. ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN.

MEDIDA DE MITIGACIÓN	INDICADORES	RESULTADO ESPERADO
1. Manejo de Residuos Sólidos no peligrosos.	Ausencia de basura en las áreas de trabajo y áreas aledañas al proyecto. Número de sanciones.	Ausencia de basura en las áreas de trabajo y áreas aledañas al proyecto. Ninguna.
2. Programa de reforestación.	Áreas de compensación de reforestación. Fisonomía del derecho de vía 2 años	Individuos arbóreos sanos y en buen estado. Árboles sanos dentro del derecho de vía del tramo del proyecto.
3. Diseño de obras hidráulicas menores.	Obras de drenaje menor en buenas condiciones a lo largo del tramo.	Patrones de escurrimiento con mínima alteración a causa del proyecto.
4. Instalación de sanitarios portátiles.	Existencia de sanitarios en el sitio del proyecto.	No encontrar residuos de materia fecal en los predios aledaños al proyecto.
5. Reutilización de material de despalme.	Metros cúbicos de material sobrante almacenados a los lados de la obra Metros cúbicos de material sobrante almacenado en el sitio de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo	Condiciones similares al inicio de los trabajos en cada una de las colindancias de la obra. Material de despalme y de material de nivelaciones.
6. Control de labores de construcción.	Personal que participa en el desarrollo del proyecto se desplace dentro de la superficie donde se desarrollará el camino.	Áreas aledañas al proyecto en condiciones naturales muy similares a como se encontraba antes del inicio de la obra.

A continuación, se describirán las estrategias o medidas de mitigación estableciendo en cada una de ella su objetivo y el factor ambiental que favorecerá.

## **MEDIDA DE MITIGACIÓN 1. PREVENTIVA**

**Nombre:** Manejo de Residuos Sólidos no peligrosos.

**Objetivo:** Realizar el manejo integral de los residuos no peligrosos.

**Factores:** Biótico, abiótico y aire.

### **Estrategias:**

1. Capacitar al personal para la separación de los residuos no peligrosos, como son envases de plástico (que no haya almacenado ninguna sustancia peligrosa) o latas de aluminio de refresco, restos de comida.
2. Separación de la basura que se genere en el sitio donde se llevará a cabo el proyecto, colocando contenedores con su correspondiente identificación de los mismos como reciclables y no reciclables (orgánico e inorgánico).
3. Las personas involucradas en la ejecución del proyecto evitarán la generación de residuos sólidos urbanos mediante el cuidado de materiales o la minimización del uso de productos que generan este tipo de residuos, como son papel, cartón, residuos de comida, latas, envases y madera.
4. En el frente de obra se deberán colocar contenedores en los sitios de descanso y alimentación del personal y hacer obligatorio su uso. Dichos contenedores deberán tener tapa hermética y contar con un servicio de colecta periódica, para disponer los residuos en un sitio de disposición final.
5. Los residuos sólidos urbanos una vez generados deben de ser seleccionados y depositados adecuadamente en contenedores especialmente dispuestos para su acumulación e identificando su contenido, así mismo deben ser separados y seleccionados como:
  - Restos de comida.
  - Envases de refresco (plástico o vidrio).
  - Papel y cartón.
  - Madera.
6. Una vez realizada la actividad de separación se designará a un responsable para el traslado de los productos generados como papel, cartón, envases de refresco (plástico o vidrio) y latas hacia centros de acopio, de esta manera se reducirá el volumen de residuos en el desarrollo del proyecto, y solo se dispondrá al relleno sanitario la basura que realmente ya no se puede utilizar, como lo son los restos orgánicos (restos de comida).
7. El promovente será el encargado de transportar los residuos a un sitio de transferencia para que posteriormente sea llevado al sitio de disposición final autorizado.

## **MEDIDA DE MITIGACIÓN 2. COMPENSACIÓN**

**Nombre:** Programa de reforestación.

**Objetivo:** Reforestar áreas que se encuentren desprovistas de vegetación y/o con alteración en su estrato arbóreo natural.

**Factores:** Biótico.

**Estrategia:** Esta medida es de carácter compensatorio, es importante aplicarla ya que con esta medida se rehabilitará el estrato arbóreo que se retirará por el desarrollo del proyecto, este programa se aplicará en áreas desprovistas de vegetación.

### **Primera fase**

Como primera fase el área a reforestar serán las áreas circundantes del camino y posteriormente se contempla reforestar áreas desprovistas de vegetación que se localicen en las inmediaciones de la zona del proyecto y que preferentemente se encuentren dentro de los límites del municipio, este procedimiento se iniciará una vez que el proyecto inicie la etapa de operación.

### **Segunda Fase.**

Se seleccionarán especies nativas de la zona como especies de *Quercus mexicana* y *Quercus crassipes* (Encino) 70%, *Arbutus xalapensis* 20% (Madroño) y *Fraxinus* 10% (Fresno), las cuales conforman principalmente el estrato arbóreo original de la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto. La producción de esta planta se llevará a cabo en viveros de la región, se seleccionarán especies con crecimiento de 15 cm a 18 cm producidas en maceta, con un tiempo de producción de 6 a 8 meses.

### **Tercera Fase.**

En esta fase se realizarán las cepas y al mismo tiempo la siembra, en el desarrollo de esta actividad se utilizará herramienta manual (palas), tomando un punto de referencia se realizarán las cepas cada tres metros y será de 30x30x30 cm, a marco real, posteriormente se colocará la planta a sembrar, estas actividades se realizarán días antes de las primeras lluvias, entre los meses de julio a agosto ya que en estos meses se tiene la temporada de lluvias.

#### **Cuarta Fase.**

En esta fase se realizarán las actividades de manejo y cuidado de las especies y de las zonas recuperadas, con supervisiones a los dos meses de haber realizado la reforestación, se supervisará el estado de las plantas y en caso de que se encuentren afectaciones en alguna de las especies, estas se retirarán y se sustituirán en la siguiente temporada de lluvias.

En caso de encontrarse alguna plaga que amenace la supervivencia de las plantas sembradas se procederá a la fumigación del área.

Se realizará la limpieza del terreno en caso de encontrarse especies de flora que no permitan el crecimiento de las especies sembradas y en caso necesario se realizará el cajete a cada planta.

### **MEDIDA DE MITIGACIÓN 3. COMPENSACIÓN**

**Nombre:** Diseño de obras hidráulicas menores.

**Factor:** Biótico.

**Descripción:** A lo largo del trazo del proyecto, se requerirán obras de drenaje menor en los sitios que el estudio hidrológico ha definido, con la finalidad de no ocasionar alteraciones en los patrones de escorrentía de las corrientes intermitentes.

En el entendido de atenuar los impactos que la construcción originará, será necesaria la limpieza constante para procurar el libre cauce de los escurrimientos.

#### **MEDIDA DE MITIGACIÓN 4. PREVENCIÓN**

**Nombre:** Instalación de sanitarios portátiles.

**Objetivo:** Instalación de servicios sanitarios portátiles.

**Factores:** Biótico, abiótico, socioeconómico.

**Estrategia:** Realizar la instalación de sanitarios portátiles, los cuales serán supervisados dos veces por semana vigilando su adecuado uso, limpieza y mantenimiento a fin de evitar el surgimiento de enfermedades entre los trabajadores o la contaminación en los alrededores del lugar. Los sanitarios serán dispuestos a razón de 1 sanitario por cada 10 trabajadores en los frentes de trabajo; su mantenimiento, limpieza y disposición final de los residuos generados estará a cargo de la empresa contratada para brindar dicho servicio.

#### **MEDIDA DE MITIGACIÓN 5. MITIGACIÓN**

**Nombre:** Reutilización de material de despalme.

**Objetivo:** Aprovechar los materiales resultantes de limpieza del terreno, despalme y desmonte.

**Factores:** Biótico, abiótico.

**Estrategia:** Con la finalidad de aprovechar los materiales térreos resultantes de la limpieza del terreno donde se llevará a cabo el proyecto, se propone emplear dichos materiales para rellenos de taludes, solo en el caso de que cumplan con las características que le puedan proporcionar estabilidad a los taludes y que su estado se encuentre libre de exceso de humedad, de no ser posible, dicho material tendrá que ser retirado del sitio.

#### **MEDIDA DE MITIGACIÓN 6. PREVENCIÓN**

**Nombre:** Control de labores de construcción.

**Objetivo:** Restringir las áreas de frentes de trabajo para evitar que la superficie de afectación se incremente.

**Factores:** Biótico, abiótico.

**Estrategia:** Para evitar el daño a superficies circunvecinas por parte de la maquinaria, es importante indicar a los operadores de la maquinaria, que las maniobras de maquinaria se realicen exclusivamente dentro del área de derecho de vía, el camino y las zonas delimitadas para derribo, para no incrementar el área de afectación.

Prohibir el acceso a zonas ajenas al proyecto, las actividades y obras se realizarán únicamente en el área contemplada por el proyecto.

El establecimiento de puestos de comida no será permitido dentro del área de las actividades del proyecto, ya que el control del suministro de alimentos y la generación de residuos será supervisado por la constructora.

Concientizar e informar al personal que se encontrará laborando en campo, acerca de la importancia de conservar las condiciones naturales de las inmediaciones del proyecto y la fauna.

Para prevenir los accidentes durante las jornadas laborales, todo el personal deberá contar y utilizar los dispositivos de seguridad correspondientes. Se contará con equipo de primeros auxilios y se localizará el centro de atención médica u hospital más cercano para el caso de accidentes mayores.

## VII.2. IMPACTOS RESIDUALES

Existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.

Considerando que el Impacto Ambiental Residual es aquel efecto que puede permanecer en el ambiente después de haber implementado todas y cada una de las acciones de mitigación establecidas y las adicionalmente impuestas por la autoridad, los impactos residuales son los que realmente indican el impacto final del proyecto, dependiendo de cuánto se llegue a minimizar o incluso eliminar del impacto adverso identificado, en base a la viabilidad de su aplicación. De acuerdo con lo anterior, se considera que el proyecto generará el siguiente impacto residual:

**Modificación del paisaje:** La apertura de una vialidad implica en este caso el derribo de árboles, trabajos de limpieza del terreno, con la finalidad de otorgarle a la superficie estabilidad para soportar el tránsito diario de vehículos, por ello la condición paisajística se verá modificada sin poder restaurarla a su estado original, por ello es que únicamente se propone un diseño del camino que sea grato a la vista y a los usuarios del proyecto; con la finalidad de atenuar la modificación visual, se considera como parte del proyecto, destinar áreas verdes en camellones y banquetas.

## VII.3. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA LAS FIANZAS

Para la contratación de la empresa encargada de la elaboración del proyecto ejecutivo y de los estudios necesarios, se deberá contar con una fianza que garantice el cumplimiento del contrato que determina la realización de los trabajos, en la cual la cantidad a pagar se determina con base en el costo total de la obra, por lo tanto se considera que el mismo factor puede ser de utilidad para determinar el monto de la fianza que

garantice la aplicación de las medidas necesarias para que el proyecto genere impactos ambientales negativos mínimos al entorno y las condicionantes establecidas por la dependencia bajo las cuales se deberá llevar a cabo el proyecto, así como el costo total que implica la aplicación de las medidas de mitigación, el cual deberá estar incluido dentro del presupuesto para la ejecución de la obra y será responsabilidad total de la empresa constructora.

Se presenta la estimación de costos de cada una de las obras y actividades que ocurran durante la fase de preparación, construcción, operación y abandono del proyecto.

TABLA 67. COSTO DE LAS ACTIVIDADES A EJECUTAR EN EL PROYECTO.

CONCEPTO	MONTO DE INVERSIÓN
Construcción de una vialidad con una sección de 21.00m compuesta por dos cuerpos de 7m de arroyo, banquetas de 3.00m, 9.5 en ambos costados para facilitar la construcción y camellón de 1.00m. Dando un total de 40 m de ancho variable.	\$7,920,650.00
3 obras de drenaje menor para agua pluvial	\$1,854,860.00
Señalamiento vertical y horizontal	\$34,229.69
Elaboración del estudio	\$180,000.00
Pago de derechos por recepción, evaluación y otorgamiento de resolución DTU modalidad b particular	\$85,415.00
Rescate y reubicación de flora	\$130,000.00
Rescate y reubicación de fauna	\$325,000.00
Ejecución del CUSTF	\$184,000.00
Medidas de mitigación y compensación (reforestación)	\$321,120.00
<b>Inversión total</b>	<b>\$11,035,274.69</b>

En la tabla anterior se presentan la estimación de los costos de las obras y actividades del proyecto, para la fijación de los montos para fianzas.

#### **VII.4. ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO.**

El proyecto denominado “*DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO*”, requiere de la ejecución de un programa calendarizado de actividades con un cumplimiento estricto en tiempo y espacio, en el que es necesario la participación de recursos humanos, materiales y financieros. En este sentido, las acciones que requieren ser llevadas a cabo sobre la superficie del predio, requieren ser sometidas a un proceso que contemple las fases tal como se describió en el capítulo correspondiente.

Como actividad principal se tiene la que corresponde a la gestión de la autorización del Cambio de Uso de Suelo que permita ejecutar el proyecto constructivo que se pretende desarrollar.

En el desarrollo de las obras se realizan actividades que por su naturaleza inciden de manera directa o indirecta sobre los recursos naturales existentes en el predio, teniendo en consecuencia algún grado de impacto.

Para atender lo requerido en el presente capítulo y en relación a la ejecución del proyecto “*DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO*”, y en estricto apego a la normatividad y legislación vigente, se enfatiza que de acuerdo a lo contenido en el Título Primero, Capítulo II, Artículo 7, Fracción XXXIII, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se define la Restauración Forestal como: “El conjunto de actividades tendentes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución”.

Que tomando en cuenta la definición antes mencionada y en referencia a lo establecido por la Fracción XIV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el Estudio Técnico Justificativo se presentan los costos que tendría restaurar el área del proyecto, motivo del cambio de uso del suelo, tomando en cuenta que el área previo a la implementación del proyecto presenta cierto grado de alteración, por la ejecución de la sección inicial del camino y por la urbanización paulatina de las inmediaciones que se encuentran al norte del proyecto, se considera una superficie de 15, 217.6 m<sup>2</sup> de afectación.

La estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en función de lo que costaría al promovente llevar al ecosistema a una condición similar.

La estimación de los costos, necesaria para realizar actividades de restauración o compensación ambiental de .00 ha., se presenta a continuación:

TABLA 68. COSTOS DE PROGRAMA DE REFORESTACIÓN 5 AÑOS.

<b>COSTO DE REFORESTACIÓN PRIMEROS 5 AÑOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Importe total</b>
Planta	pieza	3,530	\$174,416.00
Limpieza de terreno	jornal/mes	1	
Delimitación y trazo	jornal	1	
Flete de planta	viaje	1	
Apertura de cepas y plantación	jornal/mes	3	
Postes de madera	pieza	350	
Alambre de púas	rollo	10	
Grapas	kg	10	
Flete de postes y alambre de púas	viaje	1	
Herramientas	kit	4	
Asesoría y supervisión	jornal/mes	30	

Este costo está contemplado para los primeros 5 años de su ejecución, sin embargo, tomando en cuenta los siguientes 5 años de seguimiento se incrementará en lo siguiente:

**TABLA 69. COSTOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

<b>COSTOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA REFORESTACIÓN</b>			
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Importe total
Planta	pieza	1,250	\$63,352.00
Limpieza de terreno	jornal/mes	1	
Delimitación y trazo	jornal	1	
Flete de planta	viaje	1	
Apertura de cepas y plantación	jornal/mes	1	
Postes de madera	pieza	150	
Alambre de púas	rollo	5	
Grapas	kg	5	
Flete de postes y alambre de púas	viaje	1	
Herramientas	kit	4	
Asesoría y supervisión	jornal/mes	20	

Por lo que el costo total por periodo de seguimiento se estima como a continuación se desglosa:

**TABLA 70. COSTO TOTAL DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA REFORESTACIÓN.**

<b>REFORESTACIÓN Y SEGUIMIENTO PARA EL PREDIO DE 3 HA</b>	
<b>Plantación y seguimiento inicial 5 años</b>	<b>\$ 174,416.00</b>
<b>Seguimiento y control 10 años</b>	<b>\$ 63,352.00</b>
<b>Seguimiento y control 15 años</b>	<b>\$63,352.00</b>
<b>Total invertido 15 años</b>	<b>\$301,120.00</b>

Por lo tanto, la inversión requerida para la estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo, será de **\$ 301,120.00** (Trescientos uno mil, ciento veinte pesos **00/100 M.N.**).

Es necesario mencionar que dichos costos están planteados para un periodo mínimo de 15 años y tomando en cuenta los diferentes impactos que se tuvieran en el área durante este periodo.

En lo referente al análisis del ecosistema en lo que se refiere a estructura y funcionalidad. La estructura y función del ecosistema provee varios bienes y servicios a las personas: suministro y purificación del agua, reciclaje de nutrientes, descomposición de desechos orgánicos, integración de la materia orgánica, regulación del clima, mantenimiento de la biodiversidad.

La cobertura forestal en el predio no es homogénea en su condición ya que se ha visto afectado por diversos factores que han ocasionado modificaciones a la cobertura forestal, el predio se encuentra en un 90% cubierto por vegetación forestal, vegetación arbustiva y herbácea, mientras que el 10% se encuentra desprovisto de vegetación, producida por afectaciones originadas por fenómenos meteorológicos como fuertes lluvias provocando deslaves, así mismo las actividades antropogénicas que se dieron en el área a lo largo de los años, como la creación de veredas de paso y urbanización del área colindante, contribuyeron a la modificación de los elementos naturales.

Este nivel de impactos antropogénicos y naturales ha generado que la vegetación del predio, tenga diversos grados de afectación y que la fauna se haya desplazado hacia áreas menos alteradas por el proceso de urbanización.

Bajo las condiciones actuales de cómo se encuentra la actual vegetación que se desarrolla en el predio, es notable que aún prevalece la generación de algunos servicios ambientales importantes.

Debido a la pendiente y el grado de infiltración que se tiene en el suelo, así como a que el predio cuenta con vegetación a partir de la parte central y en puntos específicos a lo largo de este, se podría establecer que los riesgos de presentarse un proceso de erosión por acción del agua o por viento, son mínimos; sin embargo es necesario mencionar la condición natural del suelo de toda la región, se caracteriza por una delgada capa de tierra con una gran cantidad de roca aflorante, no obstante de la limitada cantidad de suelo fértil, el desarrollo de la vegetación se da entre la delgada capa de suelo y las grietas de la roca; durante el levantamiento de datos de campo no se detectaron procesos de erosión.

Lo anterior, provocará la modificación de la vegetación donde se ejecutará la construcción del proyecto, afectará la función del ecosistema como resultado de la modificación de la interacción de la vegetación, la fauna y microorganismos, las áreas verdes fungirán como hábitat de fauna silvestre ocasional que se encuentre de paso.

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

### **VIII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.**

El sistema ambiental se considera estático, las modificaciones en sus características físicas, de flora y fauna se mantienen equilibradas de alguna manera, las afectaciones que han alterado al medio circundante de la zona, se realizaron con el proceso de urbanización lo que tiene como consecuencia el establecimiento de viviendas y con ello se han incrementado la demanda de servicios públicos, vialidades y centros de servicio. Dicho proceso se encuentra vigente en la zona desde hace algunos años.

La tendencia que se tiene en la zona es el crecimiento urbano dentro de los límites establecidos en el Plan de Desarrollo Municipal y con ello el mejoramiento de los servicios públicos y la infraestructura urbana necesaria.

La zona del proyecto cuenta con los servicios públicos básicos, lo que permite a los habitantes una calidad de vida adecuada.

### **VIII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.**

El proyecto consiste en la construcción de la vialidad, no se considera una modificación significativa en los elementos del medio físico, sin embargo, los elementos bióticos serán los de mayor impacto, ya que existirá una modificación paisajística y algunos elementos arbóreos tendrán que ser retirados, el proyecto seguirá las especificaciones técnicas de las normas de servicios técnicos, proyecto geométrico de carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

No se considera que los impactos temporales ocasionados durante la construcción, como emisión de polvo y gases sean intensos, además se prevé que el proyecto no rebasará las dimensiones del derecho de vía.

Sin embargo, estas afectaciones serán disminuidas mediante la aplicación de medidas de mitigación que prevengan, controlen o compensen sus efectos en el ambiente, al tiempo que se favorece un desarrollo productivo que beneficie a la población, y se le brinden mejores alternativas de comunicación y traslado, gracias a que las especificaciones de la vialidad ofrecerán mayor seguridad al tiempo que se disminuyen los tiempos de recorrido.

Esta vialidad proporcionará una capacidad de tránsito en buenas condiciones a una población que está creciendo a una velocidad mayor que el de la tendencia general nacional por el alto ritmo de desarrollo local.

### VIII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Las medidas correctivas básicamente son de compensación y preventivas, por lo que no influirán en el cambio de las tendencias o impactos que en la actualidad están presentes.

Las medidas de mitigación están orientadas a los impactos que en forma directa ocasiona el proyecto, que será eventual y deberá atenderse de inmediato.

Se realizarán obras de drenaje menor para encausar las aguas de lluvia, así mismo se considerarán las adecuaciones que permitan encausarlas hasta el arroyo existente (Arroyo los Burros). La realización de estas obras permitirá que el arroyo mantenga sus dimensiones y no se modifique.

El impacto sobre la vegetación se podrá mitigar, por ello se compensará con la reforestación en un área desprovista de vegetación ubicada dentro del área del Sistema Ambiental, también se destinarán áreas verdes en el área del proyecto que favorezcan la calidad visual.

Los impactos restantes serán temporales y mitigables, por lo que no perdurarán en el ámbito natural y social.

### VIII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL.

El pronóstico ambiental que se mantiene para la zona es que el sistema ambiental se mantendrá estático y en el equilibrio existente, adaptándose el proyecto al entorno, ya que como se ha mencionado, las afectaciones que alteraron al medio circundante de la zona, se realizaron con el proceso de urbanización realizado hace algunos años y por lo tanto los impactos ambientales que se generarán serán en su mayoría adversos no significativos y temporales.

## VIII.5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El Programa de Manejo Ambiental será entendido como el conjunto de criterios de carácter técnico que, con base en los impactos ambientales identificados para el proyecto denominado *“DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO”*, permitirá realizar un seguimiento eficaz y sistemático del cumplimiento de lo indicado en las medidas de mitigación, así como de aquellas alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer.

Con base en el análisis del Sistema Ambiental y en los impactos ambientales identificados para las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto, se determina la necesidad de establecer medidas de control y vigilancia, para que en las etapas de trabajos preliminares, construcción y operación se empleen medidas de mitigación para los impactos identificados; lo anterior con la finalidad de anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto produzcan sobre el medio ambiente, así como incrementar los efectos benéficos que pudieran existir.

Las medidas de mitigación se aplicarán cuando se haya obtenido la autorización ambiental correspondiente, su aplicación tendrá carácter de obligatoriedad y deberán de cumplirse eficientemente.

El Programa de Vigilancia Ambiental contiene las acciones y actividades que se van a desarrollar antes, durante y después de la construcción, así como la operación del proyecto.

TABLA 75. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

<b>ETAPA DEL PROYECTO: TRABAJOS PRELIMINARES.</b>	
<b>IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN.</b>	
<b>SUELO</b>	
<b>TIPO DE MEDIDA DE MITIGACIÓN.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.</b>
<b>Prevención.</b>	<p><u>Uso de caminos.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estará prohibido utilizara caminos fuera de los limites establecidos en el presente estudio.</li> <li>2. Se limitará la velocidad de los vehículos a 20 km/h para reducir la contaminación del aire por partículas suspendidas y ruido.</li> </ol>
<b>Prevención.</b>	<p><u>Desmorte.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El desmorte se llevará a cabo únicamente en las áreas previamente delimitadas para la construcción evitando exceder los límites establecidos; dicha actividad se realizará de manera mecánica (motosierra), evitando la utilización de vehículos.</li> <li>2. La caída de los individuos arbóreos será completamente direccionada para reducir la afectación a otros especímenes no contemplados para derribo.</li> <li>3. Los individuos arbóreos derribados se trozará y se mezclará con la capa de suelo retirada en el sitio y se almacenará para su posterior empleo en áreas verdes y en la zona a reforestar.</li> </ol>
<b>Mitigación.</b>	<p><u>Despalme.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se humedecerá ligeramente el sitio despalmado, por lo menos cada dos días para evitar la dispersión de partículas de polvo por la acción del viento, no obstante el riego no deberá ser excesivo para que no exista arrastre de material terreo, esta actividad se realizara principalmente en la epoca de estiaje.</li> <li>2. El suelo fértil resultante del retiro de vegetación se almacenará para utilizarlo posteriormente en las áreas verdes y en la zona de reforestación; para evitar la dispersión por acción del viento o del agua será cubierta por una geomembrana o lona.</li> </ol>
<b>Mitigación</b>	<p><u>Erosión y contaminación de suelos.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inmediatamente después del despalme de tipo gradual, se realizarán las actividades de construcción, con el fin de disminuir los tiempos de exposición del suelo.</li> <li>2. Para evitar cualquier contaminación de los mantos freáticos por sustancias como aceites y grasas, la reparación y mantenimiento de los equipos será realizada en talleres fuera del área del proyecto, se enfatizará de manera especial en la disposición de estos residuos.</li> <li>3. Se instalará un sanitario portátil para el uso de los trabajadores durante la preparación del sitio y construcción de la obra a razón de 1 por cada 10 trabajadores.</li> <li>4. No se permitirá el almacén de combustibles, grasas y/o aceites quemados en la obra; en caso de requerir el trasvase de combustibles se deberá realizar sobre una zona cubierta por una capa impermeable destinada para almacenamiento de maquinaria.</li> </ol>
<b>Prevención</b>	<p><u>Instalación de servicios de apoyo.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se instalará una bodega provisional la cual se construirá con madera y láminas de cartón, en una zona del predio destinada como patio de almacenamiento de maquinaria.</li> <li>2. La recolección de residuos peligrosos se llevará a cabo por una empresa autorizada y experimentada en el manejo de este tipo de residuos y al final serán trasladados hasta el sitio autorizado para su disposición final.</li> </ol>

<p><b>Mitigación</b></p>	<p><u>Manejo de residuos sólidos y líquidos.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los desechos sólidos, serán depositados en contenedores adecuados para tal fin, los contenedores estarán dispuestos en los frentes de trabajo y contarán con tapas para favorecer su almacenamiento.</li> <li>2. Se instruirá a los trabajadores a colocar los residuos clasificados exclusivamente en los contenedores destinados para tal fin.</li> <li>3. Diariamente, al término de la jornada laboral se realizará la recolección de los residuos de la construcción y se dispondrán en áreas debidamente señalizadas.</li> <li>4. Se debe especificar un sitio permanente para el acopio de los residuos y la colocación de los tambos.</li> <li>5. Desde el inicio de la obra se contará con el servicio de limpia municipal para que brinde la recolecta de los residuos sólidos urbanos.</li> <li>6. No se permitirá al personal de la obra consumir alimentos fuera del área autorizada, ni realizar actividades de ningún tipo fuera del área del proyecto para evitar la dispersión de residuos sólidos.</li> <li>7. Mínimo una vez por semana los residuos de la construcción serán trasladados al sitio de disposición final que determine la autoridad municipal.</li> </ol>
<p><b>Mitigación</b></p>	<p><u>Almacenamiento y manejo de sustancias consideradas peligrosas.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se prevé el almacenamiento de aceites y combustibles, de ser indispensable su almacenamiento, deberán colocarse en contenedores especiales y sobre suelo impermeable para evitar fugas y/o derrames.</li> <li>2. No se permitirá la recarga de combustible y/o aceites en zonas del predio que no tengan una cobertura impermeable.</li> <li>3. No se permitirá realizar el mantenimiento de vehículos o maquinaria en la zona del proyecto.</li> </ol>
<p><b>Mitigación</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En cuanto a la emisión de humos y partículas contaminantes generadas por el equipo y maquinaria, se solicitará a la empresa constructora, que cumpla con lo estipulado en la normatividad correspondiente para que los vehículos que laboren en la obra se encuentren en óptimas condiciones y se prevea su mantenimiento periódico.</li> </ol>
<p><b><u>FLORA Y FAUNA</u></b></p>	
<p><b>Mitigación</b></p>	<p><u>Flora</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se instruirá a los trabajadores a no realizar ningún tipo de actividad fuera del polígono de la obra, especialmente en el área circundante que conserva se condición natural.</li> <li>2. En ninguna etapa del proyecto se permitirá la introducción de especies de flora y fauna exóticas y/o invasivas.</li> <li>3. Estará estrictamente prohibida la colecta de especies silvestres.</li> <li>4. estará prohibido el uso de plaguicidas</li> </ol>

<b>Mitigación</b>	<p><b>Fauna</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las actividades de despalme se llevarán a cabo de manera gradual.</li> <li>2. El horario de trabajo del personal y de los equipos se limitará a un horario diurno (7:00 a 18:00 horas).</li> <li>3. Previo al inicio de la obra se revisarán las actividades de rescate y ahuyentamiento de organismos faunísticos en el sitio del proyecto, en caso afirmativo se procederá a reubicarlos hacia los sitios destinados.</li> <li>4. Se ejecutarán las medidas de protección para cada grupo faunístico (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y en caso de ser necesario el rescate y reubicación de individuos, se encuentren o no enlistados en la NOM-059-SEMARNAT- 2010.</li> <li>5. Se restringirá el paso de fauna doméstica al área del proyecto.</li> <li>6. Se evitará las colectas, el asedio y/o maltrato de la fauna silvestre.</li> </ol>
<b>TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ O DURACIÓN.</b>	
<p>Para la implementación y ejecución de las medidas mencionadas anteriormente, se considerará un tiempo aproximado de 2 meses a la par se trabajará con las medidas contempladas para flora y fauna.</p>	
<b>RECURSOS NECESARIOS: COSTO, EQUIPOS, OBRAS, INSTRUMENTOS, ETC.</b>	
<p>Los recursos necesarios para ejecutar las medidas contempladas anteriormente solo requieren el trabajo del personal de obra y el equipo necesario para retirar los árboles (motosierras, lazos, camión, etc).</p>	
<b>SUPERVISIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO, EFICIENCIA Y EFICACIA.</b>	
<p>La empresa constructora ejecutará cada una de las medidas contempladas, con la finalidad de que al termino de la etapa de los trabajos preliminares, no existan elementos bioticos en riesgo y que las condiciones del predio donde se ejecutarán los trabajos para los trabajos de construcción.</p>	
<b>ETAPA DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN</b>	
<b><u>SUELO</u></b>	
<b>TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN</b>
<b>Mitigación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para el tránsito del personal, vehículos y maquinaria se utilizará la infraestructura vial existente: carreteras y caminos.</li> <li>2. El mantenimiento de vehículos automotores, equipo y maquinaria se deberá realizar en los establecimientos que brinden el servicio, previo al inicio de la ejecución del proyecto.</li> <li>3. Al finalizar los trabajos de terracerías, estructuras, obras de drenaje y pavimentos se retirarán los residuos sobrantes de dicho proceso constructivo, con la finalidad de mantener las áreas libres de residuos de la construcción.</li> </ol>

<p><b>Mitigación</b></p>	<p><u>Residuos sólidos y líquidos</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Desde el inicio de los trabajos preliminares se contará con sanitarios portátiles, a los cuales les proporcionarán limpieza y mantenimiento cada 2 a 3 días dependiendo de uso.</li> <li>El tránsito y trabajos de los empleados de la obra se circunscribirá exclusivamente a las áreas de aprovechamiento dentro del predio, evitando que tiren basura en otros sitios.</li> <li>Al menos una vez por semana los residuos de la construcción se trasladarán al sitio de disposición final</li> <li>Se establecerá un sitio específico para la alimentación de los trabajadores, para evitar la dispersión de residuos sólidos y de alimentos que puedan generar fauna nociva.</li> </ol>
<b><u>AIRE</u></b>	
<p><b>Mitigación</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Se cumplirá con un programa de mantenimiento de todos los equipos.</li> <li>Se llevará a cabo una bitácora de afinación y servicio de la maquinaria y vehículos que se emplearán en esta etapa del proyecto.</li> <li>El mantenimiento y reparación de los equipos será realizado fuera del área del proyecto, en talleres especializados.</li> <li>Los materiales requeridos para la conformación de la estructura del pavimento, deberán cubrirse perfectamente con una lona durante su transporte con la finalidad de que no haya riesgo por la dispersión o caída del material durante su trayecto.</li> </ol>
<b><u>RUIDO</u></b>	
<p><b>Mitigación</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Se llevará a cabo el cumplimiento de la normatividad respecto a los niveles de ruido permitidos y se limitará el horario de trabajo de 7:00 a 18:00.</li> </ol>
<b><u>AGUA</u></b>	
<p><b>Mitigación</b></p>	<p><u>Calidad del agua</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se instruirá a los trabajadores a no disponer ningún tipo de residuo en el arroyo Los Burros o cualquier escurrimiento de agua, no se permitirá el almacenamiento de combustibles en el sitio del proyecto a excepción del estrictamente necesario para la operación diaria.</li> <li>Ningún residuo líquido se depositará directamente al suelo.</li> <li>El abastecimiento de agua requerido para las actividades de construcción será proporcionado por medio de pipas.</li> </ol>
<b><u>ÁMBITO PAISAJÍSTICO</u></b>	
<p><b>Mitigación</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Inmediatamente terminadas las principales labores de construcción se dará inicio a los trabajos de revegetación en las áreas verdes destinadas y la reforestación en la zona destinada.</li> </ol>
<b><u>FLORA Y FAUNA</u></b>	
<p><b>Mitigación</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Se deberá coadyuvar a las acciones de las autoridades tendientes a la protección de la flora y fauna de la zona.</li> <li>Se restringirá la circulación de los trabajadores hacia zonas aledañas fuera del sitio de la construcción.</li> <li>Previo al inicio de la obra se revisará si existen organismos animales en el sitio del proyecto, en caso afirmativo se procederá a reubicarlos en los sitios destinados y que se encuentran próximos al área del proyecto aun cuando ya se realizó trabajo de reconocimiento y se determinó que no existen individuos en estatus de protección.</li> <li>Se aplicarán sanciones para los trabajadores que extraigan o perturben a las especies bióticas que se encuentren en el predio o sus alrededores.</li> </ol>

#### TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ O DURACIÓN

Las medidas de mitigación presentadas, serán ejecutadas en el periodo que dure el proceso de construcción, en cada una de sus obras y actividades determinadas en el procedimiento constructivo.

#### RECURSOS NECESARIOS: COSTO, EQUIPOS, OBRAS, INSTRUMENTOS, ETC.

Los recursos necesarios para ejecutar las medidas contempladas anteriormente solo requieren el trabajo conjunto del personal de obra y la correcta implementación de las acciones consideradas.

La renta de sanitarios portátiles se considera vital para minimizar distintos impactos.

El servicio de limpia brindado por el H. Ayuntamiento es primordial para la adecuada disposición final de los residuos sólidos urbanos generados.

#### SUPERVISIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO, EFICIENCIA Y EFICACIA

La empresa constructora será la encargada de implementar y supervisar las medidas de mitigación, así como de vigilar el cumplimiento que debe realizar su personal. La correcta aplicación de las medidas de mitigación permitirá dar lugar a la siguiente etapa de manera oportuna, como se ha programado en el cronograma de ejecución.

#### ETAPA DEL PROYECTO: REFORESTACIÓN Y PROTECCIÓN

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN
<b>Prevención</b>	1. Se ejecutará un programa de reforestación como compensación al derribo de arbolado y se vigilará la adecuada ejecución y posterior mantenimiento de la zona, con la realización de la reforestación se favorecerá la restauración de suelos.
<b>Mitigación</b>	<p>1. Una de las medidas de mitigación más importantes que se realizará al finalizar las actividades de construcción en el sitio del proyecto es la de reforestación ya que de acuerdo a la NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-015-SMA-DS-2012 QUE ESTABLECE LAS CONDICIONES DE PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN, FOMENTO Y CREACIÓN DE LAS ÁREAS ARBOLADAS Y VERDES DE LAS ZONAS URBANAS EN EL TERRITORIO DEL ESTADO DE MEXICO, con fecha de 11 de abril de 2013; se deberá de compensar el impacto al arbolado afectado en razón de 10 a 1 por cada individuo derribado, garantizándose su cuidado por al menos 3 años. Por lo anterior se considera el derribo de 350 árboles y se contempla compensar dicho impacto con la reforestación de 3,500 individuos arbóreos.</p> <p>2. Se utilizará el material de suelo resultante de las excavaciones realizadas al inicio de las actividades para uso del sustrato natural para ayudar a la regeneración de nueva vegetación en el sitio.</p> <p>3. Se propiciará la recuperación paulatina de la cobertura vegetal, mediante la revegetación de taludes y áreas verdes destinadas por el proyecto.</p>

#### TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ O DURACIÓN.

Un vez concluida la limpieza del sitio se podrá iniciar el proceso de reforestación y al final de esta acción se vigilará la subsistencia de las especies por un periodo de tres años, para así garantizar la eficiencia de las acciones.

#### RECURSOS NECESARIOS: EQUIPOS, OBRAS, INSTRUMENTOS, ETC.

Los recursos necesarios serán los contemplados en el inciso VII.4. que define el costo de las actividades de restauración.

## VIII.6. SEGUIMIENTO Y CONTROL.

Con base en las medidas de mitigación propuestas para cada una de las etapas del proyecto, se ha elaborado un formato que permitirá registrar el avance de las acciones y medidas de mitigación, para dar seguimiento del cumplimiento oportuno y adecuado de las propuestas correctoras y decidir sobre la necesidad o no de adoptar medidas emergentes en el transcurso del proyecto, o corregir las existentes.

Los principales puntos que deberán considerarse en el seguimiento y control serán:

- 1.- La introducción correcta de la medida de mitigación: Nos indicará el inicio de acción de la mitigación de un impacto en el tiempo y espacio indicado, con la finalidad de prevenir la aparición de cualquier tipo de impacto.
- 2.- Tiempo de realización: El cual indicará la duración (días, semanas, meses) de la acción para mitigar un efecto.
- 3.- Porcentaje (%) de cumplimiento: Representa la cuantificación de cumplimiento de una mitigación en cualquier etapa, ya sea una mitigación terminada o en proceso.
- 4.- Grado de eficacia de las medidas precautorias, protectoras, correctoras y compensatorias: Especificará si la medida ejecutada fue la correcta o debe cambiarse.
- 5.- Corrección de Medidas: Una vez puesta en marcha una medida de mitigación, cabe la posibilidad de que no sea totalmente eficiente, lo que provocará modificaciones y/o correcciones, las cuales deben quedar registradas y dar seguimiento para constatar su eficacia.
- 6.- Adopción de nuevas medidas: Si una medida de mitigación no llegará a funcionar para evitar o minimizar la aparición de un impacto, el proceso a seguir será la adaptación de una nueva medida no contemplada, la cual sea capaz de mitigar el efecto que producirá el impacto.
- 7.- Medidas de impactos residuales cuya total corrección no sea posible y comparándolos con los previstos al realizar el Estudio Ambiental.
- 8.- Impactos no previstos y de posterior aparición a la ejecución del proyecto, sean consecuencia o no de las medidas correctoras.

El formato de seguimiento y control tendrá inicio una vez que se hayan hecho los trámites y permisos correspondientes y la documentación legal requerida haya sido ingresada y validada y deberá ser revisado constantemente para la presentación de informes parciales de cumplimiento.

El seguimiento mediante los formatos propuestos facilitará su desarrollo la cual deberá incluir el tipo de evidencia que será obtenida para comprobar la aplicación de las medidas de mitigación y el cumplimiento de las condiciones establecidas en el resolutivo correspondiente, como fotográfica o documental.

TABLA 76. FORMATO PARA SEGUIMIENTO Y CONTROL.

ACTIVIDADES	ETAPA			Avance (%)	Evidencia
	Previa	Preparación y construcción	Operación		
Definir la ubicación del sitio donde será almacenado el material y equipo en sitios donde no interfiera en el drenaje y escurrimientos.					Croquis o plano
Prohibir el depósito de residuos fuera del sitio destinado al almacenamiento y en el escurrimiento que se localiza en trazo del proyecto.					Fotográfica
Elaborar bitácora de mantenimiento de maquinaria y equipo.					Documental
Realizar actividades de mantenimiento constante a maquinaria y equipo.					Documental
Irrigación de la superficie preferentemente con agua tratada para evitar la dispersión de polvos.					Fotográfica
Contratar la prestación del servicio de sanitarios móviles 1 por cada 10 trabajadores					Documental
Dar limpieza y mantenimiento a sanitarios móviles por lo menos 3 veces por semana.					Documental
Contar con el documento que compruebe que se han llevado a cabo la afinación y mantenimiento de la maquinaria antes del inicio de los trabajos.					Documental
Prohibir la recolección de especies de flora y fauna por los trabajadores y visitantes de la obra, haciendo de su conocimiento mediante oficio.					Documental
Contar con botiquín de primeros auxilios en el frente de trabajo.					Fotográfica
Proporcionar al personal de obra, el equipo de seguridad necesario y suficiente.					Fotográfica y documental
Colocar señalización relativa a la realización de los trabajos unos metros antes del tramo en cuestión.					Fotográfica
Contratar una empresa para la recolección de residuos de construcción, no peligrosos y peligrosos autorizada por la autoridad competente					Documental

ACTIVIDADES	ETAPA			Avance (%)	Evidencia
	Previa	Preparación y construcción	Operación		
Establecer las condiciones adecuadas para los sitios de almacenamiento de residuos de construcción, peligrosos y no peligrosos.					Fotográfica
Contratar a empresa especializada en la disposición final de residuos peligrosos.					Documental
Definir en un plano la ubicación del sitio donde será almacenado el material y equipo en sitios donde no interfiera en el drenaje y escurrimientos.					Documental
Colocar los residuos resultantes de la limpieza del terreno en el sitio destinado al almacenamiento de residuos para su posterior recolección y disposición final en un sitio autorizado.					Fotográfica
Almacenar los residuos orgánicos resultantes de la limpieza y despalle para su posterior uso en áreas libre que permitan su descomposición y reintegración al suelo.					Fotográfica
Almacenamiento de suelo superficial en un sitio aledaño para su uso posterior en el sitio de reforestación.					Fotográfica
Irrigación de la superficie preferentemente con agua tratada para evitar la dispersión de polvos.					Fotográfica y documental
Definir el sitio de almacenamiento de residuos de construcción, sólido urbanos y peligrosos					Fotográfica
Prohibir el depósito de residuos fuera del sitio destinado al almacenamiento y en el escurrimiento que se localiza en trazo del proyecto.					Documental
Prohibir a los trabajadores y visitantes la defecación al aire libre					Documental
Realizar estrictamente actividades de mantenimiento fuera del sitio de los trabajos, en un taller cercano a la obra, fuera del Área Natural Protegida.					Documental
Dar mantenimiento a la maquinaria y equipo para disminuir la emisión de ruido.					Documental
Registrar las fechas en las cuales se les da mantenimiento a la maquinaria y equipo.					Documental
Verificar que se dé limpieza y mantenimiento a los sanitarios portátiles por lo menos 3 veces por semana.					Documental

ACTIVIDADES	ETAPA			Avance (%)	Evidencia
	Previa	Preparación y construcción	Operación		
Verificar y registrar el mantenimiento oportuno a la maquinaria y equipo.					Documental
Verificar el manejo adecuado de las plántulas que serán ocupadas para la reforestación.					Documental
Apertura de cepas y plantación de árboles.					Fotográfica
Riego de la superficie reforestada.					Fotográfica
Permitir el tránsito, cerrando únicamente el carril en el que se encuentren próximo a los trabajos.					Fotográfica
Realizar la limpieza constante del frente de trabajo y mantener los materiales almacenados en el sitio previamente definido.					Fotográfica
Contar con un servicio de recolección de residuos por lo menos 3 veces por semana.					Documental
En caso de ser estrictamente necesario, dar mantenimiento a la maquinaria en el sitio del trabajo sobre una superficie impermeable para evitar derrames y contaminación del suelo.					Fotográfica
Realizar brigadas de limpieza de predios colindantes y escurrimientos localizados en el trazo del proyecto.					Fotográfica
Regar la superficie reforestada por lo menos cada 2 semanas, al concluir la temporada de lluvias.					Documental y fotográfica
Prohibir la captura o colecta de flora y fauna en la región.					Fotográfica
Colocar señalización que prohíba emitir ruido en la zona.					Fotográfica
Colocar señalización que indique la velocidad máxima permitida					Fotográfica
Deshierbar únicamente en sitios donde pudiera afectarse la calidad del pavimento.					Fotográfica
Realizar actividades de bacheo para garantizar la seguridad de los usuarios del camino.					Fotográfica
Colocar señalización temporal que indique la realización de los trabajos de mantenimiento.					Fotográfica
Sustituir o rehabilitar la señalización que se encuentre en mal estado.					Fotográfica
Almacenar los residuos recolectados durante la limpieza y transportarlos a un sitio de disposición final					Fotográfica

ACTIVIDADES	ETAPA			Avance (%)	Evidencia
	Previa	Preparación y construcción	Operación		
Limitar el uso de solventes y pintura únicamente al mantenimiento de señalización sobre el pavimento.					Fotográfica
Trasladar los residuos urbanos recolectados durante la brigada de limpieza a sitios autorizados para la disposición final de los mismos.					Fotográfica y documental.

Al finalizar cada etapa o los periodos establecidos en el documento de autorización del proyecto, se presentarán reportes parciales del formato debidamente llenado y con las evidencias necesarias para dar por cumplidas las actividades de monitoreo y control de impactos ambientales de la obra, así como las condicionantes bajo las cuales se deberá desarrollar el mismo.

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

### **IX.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan dos ejemplares impresos del Documento Técnico Unificado Modalidad B-Particular y 4 en archivo electrónico. De los cuales, uno de los impresos y con 3 copias en archivo electrónico serán los utilizados en la evaluación y los restantes serán utilizados para consulta pública, en cuyo caso se eliminará la información confidencial. Asimismo, el DTU Modalidad B-Particular incluye en el archivo electrónico, las imágenes, planos e información que complementa el estudio.

#### **IX.1.1 CARTOGRAFÍA**

En relación a dicho apartado se menciona que la elaboración de la cartografía utilizada en el estudio se elaboró con base a los siguientes programas (Arc Map 10.4.1 y Gvsig.scripting); la misma se anexa al presente documento en los apartados correspondientes.

#### **IX.1.2. FOTOGRAFÍAS.**



**Fotografía No. 1.** En la siguiente imagen se muestra el levantamiento de los datos dasométricos de los individuos arbóreos presentes en el sitio del proyecto.



**Fotografía No. 2.** Recorridos de localización e identificación de especies forestales.



**Fotografía No. 3.** Recorridos para la identificación es especies arbóreas.



**Fotografía No. 4.** Levantamiento de datos dasométricos de los individuos susceptibles al CUST.



**Fotografía No. 5.** Se realizó el marcaje de los individuos arbóreos, susceptibles al CUST.



**Fotografía No. 6.** Durante los recorridos de campo se observó madrigueras en el sitio del proyecto.



**Fotografía No. 7** Encino visto desde abajo con enfoque es los nidos de aves.



**Fotografía No. 8.** La siguiente imagen muestra que los principales grupos vegetales que se encuentran en el sitio del proyecto, son cedros y hojosas.



**Fotografía No. 9.** Edificaciones comerciales y habitacionales a los costados del proyecto.



**Fotografía No. 10.** La siguiente imagen muestra la variedad de especies florísticas presente en el sitio del proyecto en donde se pretende llevar a cabo en CUST.



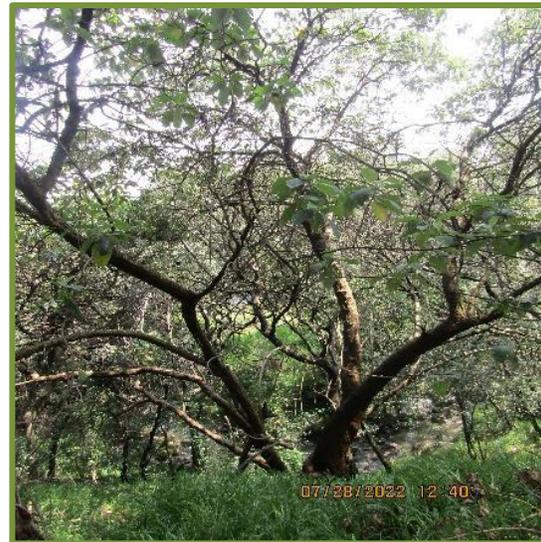
**Fotografía No. 11.** Recorridos en el sitio del proyecto, con la finalidad de conocer las características bióticas del mismo.



**Fotografía No. 12.** A los costados del proyecto, se observan áreas perturbadas por actividades antropogénicas.



**Fotografía No. 13.** En el sitio del proyecto, susceptible a CUST, se puede observar a individuos de magueyes.



**Fotografía No. 14.** En la siguiente imagen se muestra que el grupo más diverso presente en el sitio del proyecto son encinos.



**Fotografía No. 15.** Se realizaron recorridos de campo, para la búsqueda y rescate de fauna presente en el sitio del proyecto.



**Fotografía No. 16.** Levantamiento de rocas, para la búsqueda de individuos faunísticos.

### IX.1.3. VIDEOS

Para la elaboración del proyecto denominado “DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JIMÉNEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE DE LOS CIERVOS, UBICADO N RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO”, no se realizó la toma de videos correspondientes al mismo, anexando únicamente las fotografías que fueron capturas durante el recorrido en campo.

## IX.2. OTROS ANEXOS

### IX.2.1. MEMORIAS

TABLA. 77. MEMORIA VOLUMÉTRICA

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN EN M <sup>3</sup>
<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	145	53.44
<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	160	64.43
<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	25	2.58
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	7	0.67
<i>Fraxinus</i>	Fresno	4	0.52
<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	4	0.16
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	5	0.62
<b>TOTAL</b>	<b>7 ESPECIES</b>	<b>350</b>	<b>122.43</b>

### FORMULA GENERAL

$$VTA = C1 * D^{c2} * H^{c3}$$

**VTA** = Volumen total árbol con corteza (m3)

**D** = Diámetro con corteza (cm)

**H** = Altura total (m)

#### **Grupo Encino no Aserrable (F)**

C1=-9.7852

C2=2.19788

C3=0.63077

#### **Grupo Encino E**

C1=-9.3433

C2=2.49335

C3=0.15563

#### **Grupo Otras Hojosas (H)**

C1 = e-9.3156

C2 = 2.38434

C3 = 0.16699

## **TABLAS ÁRBOLES**

Las claves de los grupos de especies que se usan para el sistema, tienen la siguiente interpretación:

**Individuos por especie maderable (E).** En el presente proyecto se identificaron las siguientes especies: 164 (*Quercus mexicana*) Encino amarillo, 106 (*Quercus crassipes*) Encino tesmolillo, 5 (*Crataegus mexicana*) Tejocote, 4 (*Arbutus Xalapensis*) Madroño, 2 (*Fraxinus*) Fresno, 0 (*Prunus salicifolia*) Capulín y 3 (*Ligustrum lucidum*) Trueno.

**Individuos por especie no maderable (F).** En el presente proyecto se identificaron las siguientes especies: 35 (*Quercus mexicana*) Encino amarillo, 17 (*Quercus crassipes*) Encino tesmolillo, 6 (*Crataegus mexicana*) Tejocote, 4 (*Arbutus Xalapensis*) Madroño, 1 (*Fraxinus*) Fresno, 2 (*Prunus salicifolia*) Capulín y 1 (*Ligustrum lucidum*) Trueno

\*Es de suma importancia mencionar que de acuerdo a la morfología que presentan las especies identificadas en el sitio del proyecto, se consideraron en los siguientes grupos, mismas que no se encuentran enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

### ❖ ESTIMACIÓN VOLUMÉTRICA

La información se procesó por categorías diamétricas y altura, obteniéndose los siguientes datos:

Para el cambio de uso del suelo se registraron en el sitio del proyecto **7 especies** con un total de **350 individuos arbóreos**, para la elaboración del camino de acceso obteniendo un **volumen general de 122.43 m<sup>3</sup>**, información que se resume en las siguientes tablas.

TABLA 78. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SITIO SUJETO A CAMBIO DE USO DE SUELO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	145
<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	160
<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	25
<i>Arbutus Xalapensis</i>	Madroño	7
<i>Fraxinus</i>	Fresno	4
<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	4
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	5
<b>TOTAL</b>	<b>7 ESPECIES</b>	<b>350</b>

Los productos derivados del cambio de uso de suelo serán donados y aquellos que por sus características comerciales no sea posible su utilización, serán triturados y reintegrados a las áreas verdes.

En conclusión, el material vegetal que se estima se extraerá dentro del predio suma una densidad de **350 individuos**.

❖ **MEMORIA VOLUMÉTRICA**

TABAL 79. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES *QUERCUS MEXICANA*

NO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DIAMETRO CM	ALTURA M	C1	C2	C3	VOLUMEN M <sup>3</sup>
1	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	22.28164	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2582
2	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	11.777438	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0527
3	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	21.963331	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2625
4	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	21.645022	12	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2752
5	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	28.647823	10	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.5382
6	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	28.647823	12	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.5537
7	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	31.830914	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.6760
8	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	14.323911	3	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0792
9	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	15.915457	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1116
10	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	25.464731	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3706
11	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	19.098549	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1758
12	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	14.005602	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0835
13	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	33.104151	15	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.8220
14	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	13.687293	3	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0708
15	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	12.732366	4	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0618
16	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	22.28164	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2656
17	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	6.3661828	2	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0099

<b>18</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	6.3661828	2	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0099
<b>19</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	32.785842	14	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.7939
<b>20</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	12.732366	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0658
<b>21</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	41.380188	9	- 9.3433	2.49335	0.15563	1.3243
<b>22</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	39.152024	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	1.1327
<b>23</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	30.875987	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.6265
<b>24</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	25.464731	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3796
<b>25</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	31.194296	9	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.6547
<b>26</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	25.464731	9	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3947
<b>27</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	16.552075	3	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1136
<b>28</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	20.371785	4	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1994
<b>29</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	11.14082	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0472
<b>30</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	27.692895	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.4679
<b>31</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	21.326713	9	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2537
<b>32</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	17.825312	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1480
<b>33</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	25.464731	40	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.4978
<b>34</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	15.278839	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1008
<b>35</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	16.870385	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1360
<b>36</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	17.188694	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1391

<b>37</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	25.464731	9	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3947
<b>38</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	22.599949	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2878
<b>39</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	16.552075	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1266
<b>40</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	15.278839	4	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0973
<b>41</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	13.368984	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0722
<b>42</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	32.149223	10	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.7174
<b>43</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	18.46193	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1702
<b>44</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	24.828113	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3638
<b>45</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	21.326713	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2315
<b>46</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	26.419659	13	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.4581
<b>47</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	14.642221	4	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0875
<b>48</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	40.74357	12	- 9.3433	2.49335	0.15563	1.3324
<b>49</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	18.46193	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1738
<b>50</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	24.191495	9	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3473
<b>51</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	31.512605	10	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.6825
<b>52</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	26.737968	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.4377
<b>53</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	21.963331	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2625
<b>54</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	14.323911	4	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0829
<b>55</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	10.822511	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0427

<b>56</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	26.737968	12	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.4662
<b>57</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	24.828113	12	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3875
<b>58</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	28.329514	10	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.5234
<b>59</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	23.873186	9	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3360
<b>60</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	23.873186	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3231
<b>61</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	16.552075	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1230
<b>62</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	14.323911	3	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0792
<b>63</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	17.825312	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1480
<b>64</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	25.146422	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3591
<b>65</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	15.915457	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1200
<b>66</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	31.512605	9	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.6714
<b>67</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	16.870385	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1327
<b>68</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	24.509804	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3523
<b>69</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	27.056277	9	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.4591
<b>70</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	22.599949	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2819
<b>71</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	24.191495	10	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3531
<b>72</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	29.921059	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.5793
<b>73</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	31.512605	10	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.6825
<b>74</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	12.095747	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0563

<b>75</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	24.191495	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3410
<b>76</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	14.642221	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0955
<b>77</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	25.146422	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3591
<b>78</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	26.737968	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.4287
<b>79</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	14.005602	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0873
<b>80</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	28.011204	9	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.5006
<b>81</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	15.597148	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1118
<b>82</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	40.106952	12	- 9.3433	2.49335	0.15563	1.2811
<b>83</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	15.278839	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1008
<b>84</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	13.687293	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0807
<b>85</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	24.509804	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3369
<b>86</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	19.735167	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1908
<b>87</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	22.918258	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2850
<b>88</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	15.915457	4	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1078
<b>89</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	23.554876	4	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2864
<b>90</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	21.645022	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2531
<b>91</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	11.777438	4	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0509
<b>92</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	34.695696	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.7789
<b>93</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	15.597148	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1061

<b>94</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	45.836516	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	1.6435
<b>95</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	47.746371	9	- 9.3433	2.49335	0.15563	1.8921
<b>96</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	12.095747	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0563
<b>97</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	21.963331	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2491
<b>98</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	25.464731	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3602
<b>99</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	9.5492743	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0321
<b>100</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	13.050675	4	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0657
<b>101</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	19.416858	12	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2099
<b>102</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	19.735167	14	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2239
<b>103</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	8.5943468	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0240
<b>104</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	7.3211103	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0161
<b>105</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	36.92386	15	- 9.3433	2.49335	0.15563	1.0793
<b>106</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	30.239368	12	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.6336
<b>107</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	4.7746371	2	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0048
<b>108</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	34.059078	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.8002
<b>109</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	34.695696	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.8380
<b>110</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	40.106952	10	- 9.3433	2.49335	0.15563	1.2453
<b>111</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	37.878788	12	- 9.3433	2.49335	0.15563	1.1110
<b>112</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	38.197097	13	- 9.3433	2.49335	0.15563	1.1486

<b>113</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	15.278839	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1037
<b>114</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	18.46193	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1662
<b>115</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	24.191495	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3170
<b>116</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	22.28164	9	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2829
<b>117</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	21.963331	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2680
<b>118</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	12.414057	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0601
<b>119</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	20.690094	12	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2460
<b>120</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	22.28164	4	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2494
<b>121</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	18.143621	6	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1591
<b>122</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	21.645022	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2531
<b>123</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	22.918258	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2980
<b>124</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	22.28164	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2778
<b>125</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	29.921059	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.5793
<b>126</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	19.735167	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2053
<b>127</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	8.5943468	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0240
<b>128</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	34.059078	10	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.8285
<b>129</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	34.695696	10	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.8676
<b>130</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	40.106952	12	- 9.3433	2.49335	0.15563	1.2811
<b>131</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	37.878788	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	1.0430

<b>132</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	38.197097	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	1.0650
<b>133</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	15.278839	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1008
<b>134</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	13.687293	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0824
<b>135</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	24.509804	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3523
<b>136</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	19.735167	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1908
<b>137</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	22.918258	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2919
<b>138</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	21.326713	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2439
<b>139</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	17.825312	8	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1592
<b>140</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	25.464731	9	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.3947
<b>141</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	15.278839	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1008
<b>142</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	16.870385	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1290
<b>143</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	17.188694	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.1352
<b>144</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	11.777438	5	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.0527
<b>145</b>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino amarillo	21.963331	7	- 9.3433	2.49335	0.15563	0.2625
								<b>53.4434</b>

TABLA 80. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES *QUERCUS CRASSIPES*

NO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DIAMETRO CM	ALTURA M	C1	C2	C3	VOLUMEN M <sup>3</sup>
1	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	24.509804	4	-9.7852	2.19788	0.63077	0.15265297
2	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	12.414057	3	-9.7852	2.19788	0.63077	0.02854871
3	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	14.005602	5	-9.7852	2.19788	0.63077	0.051364696
4	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	23.873186	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.18606203
5	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	21.645022	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.193734015
6	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	12.414057	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.044204571
7	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	23.554876	12	-9.7852	2.19788	0.63077	0.279721474
8	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	30.557678	11	-9.7852	2.19788	0.63077	0.469177528
9	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	28.011204	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.364899457
10	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	24.509804	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.197141629
11	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	30.239368	5	-9.7852	2.19788	0.63077	0.278838096
12	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	28.329514	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.271033775
13	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	40.106952	12	-9.7852	2.19788	0.63077	0.901034063
14	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	40.74357	13	-9.7852	2.19788	0.63077	0.981070773
15	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	37.878788	12	-9.7852	2.19788	0.63077	0.794661095
16	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	33.42246	12	-9.7852	2.19788	0.63077	0.60354594
17	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	36.287242	11	-9.7852	2.19788	0.63077	0.684499192
18	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	19.098549	3	-9.7852	2.19788	0.63077	0.073583507

19	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	24.828113	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.202812627
20	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	94.219506	7	-9.7852	2.19788	0.63077	4.19110709
21	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	27.056277	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.316375218
22	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	35.332315	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.60786636
23	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	11.459129	5	-9.7852	2.19788	0.63077	0.033046015
24	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	26.737968	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.238689362
25	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	12.095747	5	-9.7852	2.19788	0.63077	0.037215831
26	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	15.597148	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.073003934
27	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	24.828113	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.223523412
28	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	14.005602	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.057624859
29	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	39.788643	15	-9.7852	2.19788	0.63077	1.019209127
30	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	29.284441	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.402349653
31	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	17.825312	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.117385165
32	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	24.828113	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.261919646
33	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	37.24217	12	-9.7852	2.19788	0.63077	0.765602138
34	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	21.645022	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.193734015
35	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	18.46193	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.126796957
36	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	32.467532	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.438498243
37	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	22.599949	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.19776499

38	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	10.822511	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.03269678
39	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	22.918258	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.18746495
40	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	27.374586	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.251358492
41	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	19.098549	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.125570956
42	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	15.915457	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.076318583
43	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	14.96053	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.066614465
44	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	34.059078	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.406293732
45	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	18.143621	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.112183338
46	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	47.746371	12	-9.7852	2.19788	0.63077	1.321801537
47	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	50.929463	14	-9.7852	2.19788	0.63077	1.67879648
48	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	31.830914	4	-9.7852	2.19788	0.63077	0.27113465
49	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	17.825312	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.117385165
50	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	24.191495	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.191558172
51	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	29.921059	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.421824585
52	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	31.830914	12	-9.7852	2.19788	0.63077	0.542174136
53	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	22.28164	12	-9.7852	2.19788	0.63077	0.247561369
54	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	17.825312	3	-9.7852	2.19788	0.63077	0.063230252
55	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	17.188694	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.09038403
56	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	23.873186	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.20506228

57	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	52.202699	12	-9.7852	2.19788	0.63077	1.60819018
58	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	22.918258	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.234761885
59	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	21.645022	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.193734015
60	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	27.056277	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.293722341
61	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	23.873186	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.223082428
62	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	11.459129	4	-9.7852	2.19788	0.63077	0.028707222
63	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	21.008403	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.168439886
64	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	32.785842	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.515713287
65	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	25.464731	12	-9.7852	2.19788	0.63077	0.332003159
66	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	21.645022	11	-9.7852	2.19788	0.63077	0.219875882
67	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	17.188694	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.116725243
68	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	16.552075	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.099741327
69	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	17.188694	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.09038403
70	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	20.053476	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.163796944
71	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	38.197097	20	-9.7852	2.19788	0.63077	1.117133843
72	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	40.74357	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.831434975
73	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	34.695696	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.546499967
74	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	33.104151	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.492910903
75	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	50.929463	15	-9.7852	2.19788	0.63077	1.753468435

76	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	27.056277	12	-9.7852	2.19788	0.63077	0.379323775
77	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	24.828113	11	-9.7852	2.19788	0.63077	0.297262271
78	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	20.690094	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.149724248
79	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	21.963331	5	-9.7852	2.19788	0.63077	0.138077397
80	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	25.464731	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.257080498
81	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	26.737968	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.308252173
82	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	29.284441	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.402349653
83	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	21.963331	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.213797824
84	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	22.28164	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.220667168
85	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	23.554876	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.216597143
86	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	29.284441	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.402349653
87	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	19.735167	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.169003418
88	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	20.371785	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.181217645
89	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	52.521008	15	-9.7852	2.19788	0.63077	1.876162003
90	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	25.146422	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.269356723
91	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	22.28164	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.191694562
92	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	25.146422	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.287865933
93	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	14.642221	4	-9.7852	2.19788	0.63077	0.049200238
94	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	41.061879	12	-9.7852	2.19788	0.63077	0.948859059

<b>95</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	35.332315	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.485400926
<b>96</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	40.106952	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.697699041
<b>97</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	42.016807	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.710383988
<b>98</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	50.929463	10	-9.7852	2.19788	0.63077	1.357765811
<b>99</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	63.02521	9	-9.7852	2.19788	0.63077	2.029390754
<b>100</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	14.96053	4	-9.7852	2.19788	0.63077	0.051581678
<b>101</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	17.825312	5	-9.7852	2.19788	0.63077	0.087269091
<b>102</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	33.740769	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.477183005
<b>103</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	45.199898	12	-9.7852	2.19788	0.63077	1.171791389
<b>104</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	25.464731	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.295935498
<b>105</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	14.642221	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.0876952
<b>106</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	24.828113	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.261919646
<b>107</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	31.512605	11	-9.7852	2.19788	0.63077	0.502006785
<b>108</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	28.011204	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.341437144
<b>109</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	22.918258	12	-9.7852	2.19788	0.63077	0.263373905
<b>110</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	26.10135	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.292350862
<b>111</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	29.921059	12	-9.7852	2.19788	0.63077	0.473235202
<b>112</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	28.011204	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.364899457
<b>113</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	34.695696	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.584053449

<b>114</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	20.690094	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.162881485
<b>115</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	21.645022	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.179862407
<b>116</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	36.605551	16	-9.7852	2.19788	0.63077	0.883797914
<b>117</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	14.642221	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.082056572
<b>118</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	18.46193	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.116554555
<b>119</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	24.191495	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.24738523
<b>120</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	21.645022	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.207046708
<b>121</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	23.554876	11	-9.7852	2.19788	0.63077	0.26478289
<b>122</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	28.011204	14	-9.7852	2.19788	0.63077	0.451176424
<b>123</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	21.963331	11	-9.7852	2.19788	0.63077	0.227045315
<b>124</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	15.915457	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.084112071
<b>125</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	31.512605	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.472716023
<b>126</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	15.915457	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.084112071
<b>127</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	20.053476	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.15206887
<b>128</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	16.233766	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.079713604
<b>129</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	19.416858	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.118151392
<b>130</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	23.554876	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.199100864
<b>131</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	26.10135	2	-9.7852	2.19788	0.63077	0.113208105
<b>132</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	19.098549	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.136605688

<b>133</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	10.822511	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.036035704
<b>134</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	20.053476	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.15206887
<b>135</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	25.464731	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.27690743
<b>136</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	28.647823	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.333039878
<b>137</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	22.918258	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.219667161
<b>138</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	12.095747	5	-9.7852	2.19788	0.63077	0.037215831
<b>139</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	26.10135	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.226376476
<b>140</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	24.191495	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.211119676
<b>141</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	11.777438	6	-9.7852	2.19788	0.63077	0.039374705
<b>142</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	24.191495	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.211119676
<b>143</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	52.202699	12	-9.7852	2.19788	0.63077	1.608199018
<b>144</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	56.022409	14	-9.7852	2.19788	0.63077	2.070018395
<b>145</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	28.647823	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.333039878
<b>146</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	25.146422	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.250070432
<b>147</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	26.737968	7	-9.7852	2.19788	0.63077	0.2630638
<b>148</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	30.557678	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.413395254
<b>149</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	45.199898	10	-9.7852	2.19788	0.63077	1.044492072
<b>150</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	30.557678	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.383795616
<b>151</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	26.737968	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.308252173

<b>152</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	31.194296	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.462284794
<b>153</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	19.735167	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.14681403
<b>154</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	21.326713	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.18752729
<b>155</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	40.425261	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.76467926
<b>156</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	27.056277	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.293722341
<b>157</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	17.188694	8	-9.7852	2.19788	0.63077	0.108367564
<b>158</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	21.008403	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.181430549
<b>159</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	25.146422	9	-9.7852	2.19788	0.63077	0.269356723
<b>160</b>	<i>Quercus crassipes</i>	Encino tesmolillo	27.374586	10	-9.7852	2.19788	0.63077	0.346919808
								<b>64.43499372</b>

TABLA 81. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES *CRATAEGUS MEXICANA*

NO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DIAMETRO CM	ALTURA M	C1	C2	C3	VOLUMEN M <sup>3</sup>
1	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	8.2760377	4	-9.3156	2.38434	0.16699	0.01750754
2	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	16.233766	8	-9.3156	2.38434	0.16699	0.097981582
3	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	10.822511	4	-9.3156	2.38434	0.16699	0.033190517
4	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	13.687293	3	-9.3156	2.38434	0.16699	0.055376848
5	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	18.46193	6	-9.3156	2.38434	0.16699	0.126900974
6	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	14.642221	5	-9.3156	2.38434	0.16699	0.070828914
7	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	24.191495	9	-9.3156	2.38434	0.16699	0.258676879
8	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	18.46193	6	-9.3156	2.38434	0.16699	0.126900974
9	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	20.371785	3	-9.3156	2.38434	0.16699	0.142932573
10	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	21.963331	5	-9.3156	2.38434	0.16699	0.186239595
11	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	17.825312	4	-9.3156	2.38434	0.16699	0.109074245
12	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	12.732366	7	-9.3156	2.38434	0.16699	0.053689359
13	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	8.2760377	4	-9.3156	2.38434	0.16699	0.01750754
14	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	16.233766	8	-9.3156	2.38434	0.16699	0.097981582
15	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	10.822511	4	-9.3156	2.38434	0.16699	0.033190517
16	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	13.687293	3	-9.3156	2.38434	0.16699	0.055376848
17	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	18.46193	6	-9.3156	2.38434	0.16699	0.126900974
18	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	14.642221	5	-9.3156	2.38434	0.16699	0.070828914

<b>19</b>	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	24.191495	9	-9.3156	2.38434	0.16699	0.258676879
<b>20</b>	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	18.46193	6	-9.3156	2.38434	0.16699	0.126900974
<b>21</b>	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	20.371785	3	-9.3156	2.38434	0.16699	0.142932573
<b>22</b>	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	21.963331	5	-9.3156	2.38434	0.16699	0.186239595
<b>23</b>	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	17.825312	4	-9.3156	2.38434	0.16699	0.109074245
<b>24</b>	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	12.732366	7	-9.3156	2.38434	0.16699	0.053689359
<b>25</b>	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	8.2760377	4	-9.3156	2.38434	0.16699	0.01750754
								<b>2.576107537</b>

TABLA 82. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES *ARBUTUS XALAPENSIS*

NO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DIAMETRO CM	ALTURA M	C1	C2	C3	VOLUMEN M <sup>3</sup>
1	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	18	9	- 9.3156	2.38434	0.16699	0.130275031
2	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	20	9	- 9.3156	2.38434	0.16699	0.165385785
3	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	13	4	- 9.3156	2.38434	0.16699	0.054932047
4	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	18	5	- 9.3156	2.38434	0.16699	0.108454344
5	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	18	6	- 9.3156	2.38434	0.16699	0.121746282
6	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	11	3	- 9.3156	2.38434	0.16699	0.033897468
7	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	13	9	- 9.3156	2.38434	0.16699	0.059385934
								<b>0.674076891</b>

TABLA 83. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES *FRAXINUS*

NO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DIAMETRO CM	ALTURA M	C1	C2	C3	VOLUMEN M <sup>3</sup>
1	<i>Fraxinus</i>	Fresno	11.459129	83	-9.3156	2.38434	0.16699	0.06311473
2	<i>Fraxinus</i>	Fresno	11.777438	5	-9.3156	2.38434	0.16699	0.04214603
3	<i>Fraxinus</i>	Fresno	16.233766	6	-9.3156	2.38434	0.16699	0.093385818
4	<i>Fraxinus</i>	Fresno	27.374586	6	-9.3156	2.38434	0.16699	0.324604914
								<b>0.523251492</b>

TABLA 84. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES *PRUNUS SALICIFOLIA*

NO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DIAMETRO CM	ALTURA M	C1	C2	C3	VOLUMEN M <sup>3</sup>
1	<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	10.82251	3	-9.3156	2.38434	0.16699	0.031633737
2	<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	11.45913	6	-9.3156	2.38434	0.16699	0.040701213
3	<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	12.82361	6	-9.3156	2.38434	0.16699	0.053223458
4	<i>Prunus salicifolia</i>	Capulín	10.56116	4	-9.3156	2.38434	0.16699	0.031311285
								<b>0.156869693</b>

TABLA 85. LISTADO DE LAS ESPECIES PRESENTES *LIGUSTRUM LUCIDUM*

NO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DIAMETRO CM	ALTURA	C1	C2	C3	VOLUMEN M <sup>3</sup>
1	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	13.6872931	5	-9.3156	2.38434	0.16699	0.060307976
2	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	16.55207538	6	-9.3156	2.38434	0.16699	0.097811173
3	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	23.23656735	7	-9.3156	2.38434	0.16699	0.225334519
4	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	14.68729991	5	-9.3156	2.38434	0.16699	0.071349959
5	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	20.45207538	6	-9.3156	2.38434	0.16699	0.161984469
								<b>0.616788095</b>

## **MEMORIA DE ESTIMACIÓN DE EROSIÓN**

### **ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN DEL SUELO<sup>5</sup>**

Para conocer la degradación de los suelos, es necesario estimar las pérdidas de suelo del terreno

#### **Tipos de erosión**

- Erosión Eólica. - Se entiende por erosión eólica el proceso de disgregación, remoción y transporte de las partículas del suelo por la acción del viento.
- Erosión hídrica: es el arrastre de partículas constituyentes del suelo por la acción del agua en movimiento.

#### **Fenómenos que favorecen la erosión:**

- 1) Vientos fuertes y frecuentes
- 2) Superficies llanas expuestas al viento
- 3) Suelo seco, suelto, de textura fina y poca materia orgánica. Con una inexistente o degradada estructura del suelo.
- 4) Condiciones de aridez. Altas temperaturas y escasas precipitaciones
- 5) Poca cubierta vegetal. Así un pastoreo abusivo, la quema de residuos agrícolas y el laboreo irracional pueden ser factores causantes de la erosión eólica.
- 6) intensidad, frecuencia de la lluvia

Para estimar la erosión de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) es:

$$E = R K L S C P$$

Dónde:

- E** = Erosión del suelo t/ha año.
- R** = Erosividad de la lluvia. Mj/ha mm/hr
- K** = Erosionabilidad del suelo.
- LS** = Longitud y Grado de pendiente.
- C** = Factor de vegetación
- P** = Factor de prácticas mecánicas.

La erosión potencial se estima como:

---

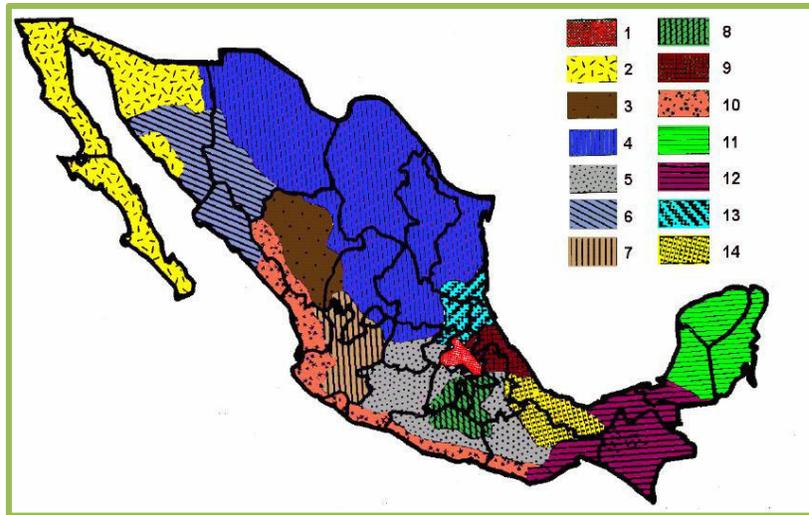
<sup>5</sup> SAGARPA, Desarrollo Rural, Estimación de erosión de suelos

$$E_p = R \cdot K \cdot LS$$

### 5. Erosividad (R)

La erosividad se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio.

Se selecciona la región bajo estudio en el mapa de la República donde existen 14 regiones.



La región bajo estudio se asocia a un número de la región y se consulta una ecuación cuadrática donde a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de R, de acuerdo con los siguientes datos

Ecuaciones para estimar la Erosividad de la Lluvia en la República Mexicana.

TABLA 71. ECUACIONES PARA ESTIMAR LA EROSIVIDAD DE LA LLUVIA EN LA REPÚBLICA MEXICANA.

REGIÓN	ECUACIÓN	R2
I	$R = 1.2078P + 0.002276P^2$	0.92
II	$R = 3.4555P + 0.006470P^2$	0.93
III	$R = 3.6752P - 0.001720P^2$	0.94
IV	$R = 2.8559P + 0.002983P^2$	R.92
V	$R = 3.4880P - 0.00088P^2$	0.94
VI	$R = 6.6847P + 0.001680P^2$	0.90
VII	$R = -0.0334P + 0.006661P^2$	0.98
VIII	$R = 1.9967P + 0.003270P^2$	0.98
IX	$R = 7.0458P - 0.002096P^2$	0.97
X	$R = 6.8938P + 0.000442P^2$	0.95
XI	$R = 3.7745P + 0.004540P^2$	0.98
XII	$R = 2.4619P + 0.006067P^2$	0.96
XIII	$R = 10.7427P - 0.00108P^2$	0.97
XIV	$R = 1.5005P + 0.002640P^2$	0.95

El presente proyecto se ubica en la región número VIII, lo que corresponde a un valor R de  $1.9967P+0.003270P^2$ , con un R2 de 0.98, considerando que la precipitación anual es de 841.0 mm.

$$R = 3992.04198 \text{ Mj/ha mm/hr}$$

#### 6. Erosionabilidad (K)

La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende de:

- Tamaño de las partículas del suelo
- Contenido de materia orgánica
- Estructura del suelo
- Permeabilidad.

Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de Erosionabilidad (K)

TABLA 68. MATERIA ORGANICA.

TEXTURA	% DE MATERIA ORGÁNICA		
	0.0 - 0.5	0.5 -2.0	2.0 - 4.0
Arena	0.005	0.003	0.002
Arena fina	0.016	0.014	0.01
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena migajosa	0.012	0.01	0.008
Arena fina migajosa	0.024	0.02	0.016
Arena muy fina migajosa	0.044	0.038	0.03
Migajón arenosa	0.027	0.024	0.019
Migajón arenosa fina	0.035	0.03	0.024
Migajón arenosa muy fina	0.047	0.041	0.033
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón limoso	0.048	0.042	0.033
Limo	0.06	0.052	0.042
Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021
Migajón arcillosa	0.028	0.025	0.021
Migajón arcillo limosa	0.037	0.032	0.026
<b>Arcillo arenosa</b>	0.014	<b>0.013</b>	0.012
Arcillo limosa	0.025	0.023	0.019
Arcilla	0.013-0.29		

Para el presente proyecto la textura del suelo es **arcillo-arenosa** con materia orgánica del 0.5 al 2.0% por lo que su valor de Erosionabilidad (K) es de **0.013**.

## 7. Longitud y Grado de pendiente (LS)

La pendiente se estima como:

$$S = \frac{H_a - H_b}{L}$$

Dónde:

S = Pendiente media del terreno (%).

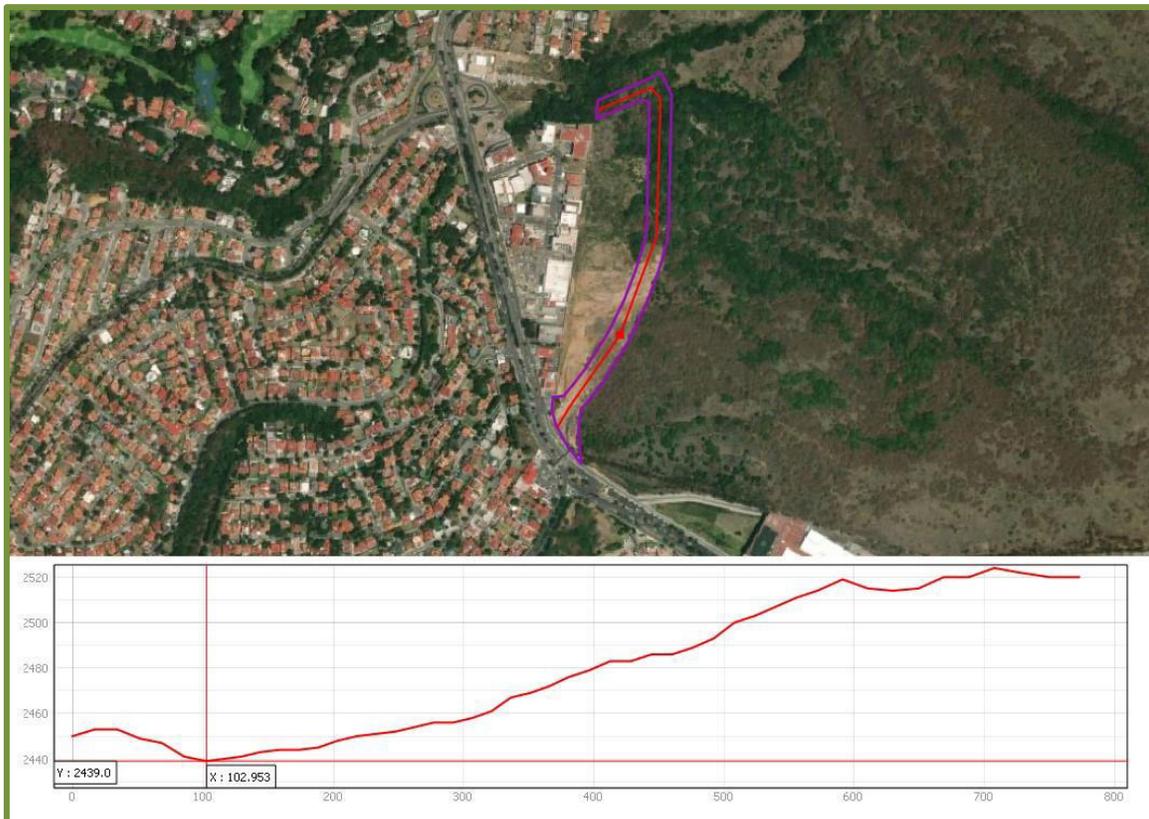
H a = Altura de la parte alta del terreno (m).

H b = Altura de la parte baja del terreno (m)

L = Longitud del terreno (m).

S, se calcula pendiente mayor menos pendiente menor entre longitud del terreno

MAPA 17. CORTE LONGITUDINAL DEL PROYECTO.



De acuerdo al perfil topográfico del sitio del proyecto, la pendiente mayor (2520) y la pendiente menor (2439) del sitio del proyecto, así mismo la longitud de la pendiente en metros (759.16).

$$S = 2520 - 2439 / 759.16$$

$$S = 0.1066$$

$$S = 10.669\%$$

Si conocemos la pendiente y la longitud de la pendiente, el factor LS se calcula como:

$$LS = (\lambda)^m (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2)$$

Dónde:

LS = Factor de grado y longitud de la pendiente.

$\lambda$  = Longitud de la pendiente

S = Pendiente media del terreno.

m = Parámetro cuyo valor es 0.5.

$$LS = (759.16)^{0.5} ((0.0138 + 0.00965 (10.669) + 0.00138 (10.669)^2)$$

$$LS = 0.4090$$

La erosión potencial se estima como:

$$Ep = R \cdot K \cdot LS$$

$$EP = (3992.041) (0.013) (0.4090)$$

$$EP = 21.227 \text{ t/ha año}$$

La Erosión potencial indica que se pierden 21.227 ton/ha/año en suelo sin vegetación y sin prácticas de conservación del suelo y del agua, lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 2.1227 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

Una de las principales causas de la pérdida de suelo en ecosistemas tipo vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino y Pastizal Inducido, se debe a la eliminación de la cobertura. Por lo general, la exposición prolongada de los terrenos desmontados, facilitan el arrastre de las partículas del suelo hacia las partes más bajas. Al realizarse la remoción de la vegetación para la conformación del proyecto, está se realizará conforme al cronograma de actividades de manera paulatina con la finalidad de evitar los procesos de erosión de los suelos, evitando así los tiempos prolongados sin construcción.

De acuerdo con el programa de trabajo de este proyecto y a las características del terreno presente en el predio, el desmonte previsto se restringe a la superficie de ocupación necesaria, donde se ejecutará el despalme y el periodo de exposición del suelo antes del inicio de las actividades establecidas en el cronograma de trabajo, por lo que no se considera que el riesgo de erosión del suelo sea significativo, sino puntual.

Basado en este modelo a continuación se presenta los cálculos de la erosión para el proyecto como comparación antes y después de la remoción de la vegetación.

### **1. Erosión de los suelos con cobertura de vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino y Pastizal**

**Inducido (condición actual).** De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la ecuación universal de pérdida de suelo para la superficie del área del CUSTF donde se pretende el proyecto DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD QUE CONECTARÁ LA AV. JORGE JÍMENEZ CANTÚ Y LA CALLE PREVISTA CON EL CAMINO VALLE DE LOS CIERVOS, UBICADO EN RANCHO SAN JUAN O RANCHO VIEJO, MUNICIPIO DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO”, dada las condiciones en que se encuentra actualmente el predio con vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino y pastizal Inducido tenemos una Erosión actual de 21.227 ton/ha/año lo que significa que anualmente aun con vegetación característica de vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino y Pastizal Inducido se perdería una lámina muy pequeña de suelo de 0.02122 mm Si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

$$E=R * K * LS * C.P$$

Que multiplicado por un factor de vegetación C de 0.001, (con cobertura vegetal).

$$E= (21.227 (0.001)$$

$$E=0.02122 \text{ toneladas/ha/año}$$

### **2. Erosión de los suelos sin cobertura vegetal de vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino y pastizal inducido.**

Para la estimación de la pérdida de suelo que ocurriría en la superficie de cambio de uso de suelo propuesta con el desarrollo del proyecto de la misma manera se utilizó la ecuación (Martínez, M, 2005), una vez habiendo eliminado la vegetación de acuerdo con los resultados obtenidos y sustituyendo los valores en la fórmula tenemos que en el predio la erosión potencial indica que se perderán 21.227 ton/ha/año lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 2.122 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo habiendo realizado el cambio de uso de suelo, pero sin medidas de preventivas, de mitigación o de conservación de suelos y agua expuesto por un año la superficie de CUSTF al intemperismo.

$$E_p= (3992.041) *(0.013) *(0.4090)$$

$$E_p=21.227 \text{ t/h año}$$

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental última reforma 31 de octubre de 2014, artículo 3, fracciones XIII y XIV, las medidas de prevención son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles del deterioro del ambiente y las medidas de mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones

ambientales existentes antes de la perturbación que se causará por la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

A continuación, se plantean las medidas de prevención y mitigación para atenuar los posibles impactos que pudieran provocar la erosión del suelo:

- Colocar un tapial en el perímetro de las áreas de aprovechamiento para minimizar el efecto del viento al interior de la superficie de cambio de uso de suelo.
- Previo a la ejecución del desmonte y despalme del terreno se realizarán esfuerzos por recuperar tierra vegetal del terreno con propósito de mitigar impactos ambientales adversos como eliminación del suelo y pérdida de servicios ambientales asociados éste en el sitio del proyecto.
- El desmonte se realizará de manera paulatina, conforme el avance de las obras (calendario de actividades), para evitar la exposición prolongada de las superficies, y aminorar la dispersión de partículas de polvo por el viento y la erosión.
- No se realizarán trabajos de mantenimiento ni reparación mecánica de los equipos y maquinaria dentro del área del proyecto y se realizarán en talleres establecidos para este fin. En su caso el manejo de hidrocarburos se realizará siguiendo todas las precauciones necesarias para evitar que estos se derramen en el suelo contaminándolo.
- En las áreas de CUSTF se realizará la colecta de tierra vegetal para utilizarla en el embolsado de las plantas en el vivero temporal y la demás resultante será incorporada a las áreas verdes naturales del proyecto como parte de proceso de enriquecimiento del suelo.
- En las áreas verdes de conservación del proyecto, así como en las áreas reforestadas, se realizará la distribución de una capa del material triturado proveniente de los residuos vegetales del desmonte para prevenir efectos erosivos del suelo.
- Para evitar la defecación al aire libre se instalará servicio de sanitario para los trabajadores, evitando así la contaminación al suelo y el enrarecimiento de la atmósfera.
- De manera complementaria, se contempla el rescate en el área de CUSTF y su reforestación y/o reubicación en las áreas aledañas del CUSTF, áreas de camellones, área de uso común y su reubicación en las áreas de conservación para el enriquecimiento del mismo.
- Obras de drenaje que permitan el flujo hídrico natural.

- Zanjas y bordos, cunetas y contracunetas.
- Terrazas en las áreas que permita el proyecto.

## ANEXOS

### FAMILIA ROSACEAE

#### Tejocote

*Crataegus mexicana*

Hábitat: Generalmente se desarrolla en áreas húmedas, cerca de ríos o arroyos

Distribución



Estatus: Nativa de México

#### Capulín

*Prunus salicifolia*

Hábitat: Se desarrolla sobre pendientes acentuadas y en zonas de cultivo.

Distribución



Estatus: Nativa de México.

### FAMILIA FAGACEAE

#### Encino blanco

*Quercus canbyi*

Hábitat: Generalmente es una especie que crece entre los 0 a los 2100 m en cañones rocosos, en una zona restringida.

Distribución



Estatus: Endémica de México.

#### Encino de asta

*Quercus rysophylla*

Hábitat: El hábitat donde crece *Quercus rysophylla* es con suelos libres de cal y a pleno sol. Es un árbol resistente a las heladas hasta los -17 ° C.

Distribución



Estatus: Endémica de México.

### **Encino tesmolillo**

*Quercus crassipes*

Hábitat: Habita principalmente en barrancas, en bosque de pino-encino y pastizales entre 1,100 y 2,700 ms.

Distribución



Estatus: Nativa de México.

### **Encino amarillo**

*Quercus mexicana*

Hábitat: Este árbol se encuentra a menudo cerca de arroyos y barrancas de drenaje, creciendo en microhabitats de terrenos húmedos y frescos.

Distribución



Estatus: Nativa de México

### **Encino laurelillo**

*Quercus laurina*

Hábitat: Especie originaria de México, que crece en clima templado entre los 2600 y los 2700 msnm. Está asociada a bosques de encino y de pino.

Distribución:



Estatus: Nativa de México.

### **Encino capulincillo**

*Quercus castanea*

Hábitat: Crece los 0 a los 2.300 m y está presente en todo tipo de suelos, incluso los calcáreos, prefiere suelos secos.

Distribución:



Estatus: Nativa de México

## **FAMILIA OLEACEAE**

### **Fresno silvestre**

*Fraxinus uhdei*

Hábitat: Crece en laderas de cerro, barrancas y cañadas, esporádicamente a orillas de corrientes de agua; le favorecen los climas templados.

Distribución



Estatus: Nativa de México.

## **FAMILIA SCROPHULARIACEAE**

### **Tepozán**

*Buddleja cordata*

Hábitat: Crece en los bosques cercanos a cursos de agua a una altitud de 1500 – 3000 metros

Distribución



Estatus: Endémica de México

## **GLOSARIO**

**AMBIENTE.** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**ÁREA BASAL.** Suma de las secciones transversales de los árboles en una superficie determinada, medida a partir del diámetro del tronco a una altura de 1.30 metros sobre el suelo, expresada en metros cuadrados por hectárea.

**ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.** Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

**CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENO FORESTAL.** La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

### **CATEGORÍAS DE RIESGO**

**PROBABLEMENTE EXTINTA EN EL MEDIO SILVESTRE (E).** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.

**EN PELIGRO DE EXTINCIÓN (P).** Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

**AMENAZADAS (A).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

**SUJETAS A PROTECCIÓN ESPECIAL (PR).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

**CONTAMINACIÓN.** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

**CRETIB.** El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso.

**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.

**ESPECIE.** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos, fisiológicos y conductuales. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

**ESPECIE ENDÉMICA.** Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

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

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

**IMPACTO AMBIENTAL.** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO.** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**IMPACTO AMBIENTAL SINÉRGICO.** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO O RELEVANTE.** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL.** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**LEÑA.** Materia prima en rollo o en raja proveniente de vegetación forestal maderable que se utiliza como combustible o celulosa, así como para hacer tableros y obtener carbón.

**MADERA EN ROLLO.** Troncos de árboles derribados o seccionados con diámetro mayor a diez centímetros en cualquiera de sus extremos, sin incluir la corteza y sin importar su longitud.

**MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.** El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN.** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas

**PUNTAS.** Material leñoso de hasta diez centímetros de diámetro, proveniente de la parte terminal del tronco principal de un árbol

**RECURSOS FORESTALES MADERABLES.** Los constituidos por vegetación leñosa susceptibles de aprovechamiento o uso.

**RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES.** La parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales.

**REFORESTACIÓN.** Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

**RESIDUOS PELIGROSOS.** Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad, así como envases, contenedores, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y por tanto, representan un peligro al 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.

**SERVICIOS AMBIENTALES.** Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

**UTM.** La Proyección Transversal Universal de Mercator, sistema utilizado para convertir coordenadas geográficas esféricas en coordenadas cartesianas planas

## **BIBLIOGRAFIA**

- ❖ Instructivo para la elaboración del Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, Modalidad A-Particular.
- ❖ Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).
- ❖ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.
- ❖ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).
- ❖ Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS).
- ❖ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- ❖ Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. Secretaría de Ecología. México. Gobierno del Estado de México. 1999.
- ❖ Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. Secretaría de Medio Ambiente México. Gobierno del Estado de México. 2006.
- ❖ Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Atizapán de Zaragoza, agosto 2022.
- ❖ NORMA Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.
- ❖ NORMA Oficial Mexicana NOM-019-SEMARNAT-2006 Que establece los lineamientos técnicos de los métodos para el combate y control de insectos descortezadores.
- ❖ NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- ❖ 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.

- ❖ NOM-060-SEMARNAT-1994 Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
- ❖ NOM-061-SEMARNAT-1994 Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.
- ❖ NORMA Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- ❖ Acuerdo que establece medidas de mejora regulatoria respecto de las obligaciones en materia forestal que se indican publicado en el diario oficial de la federación el 09/05/06.
- ❖ CONABIO  
[http://avesmx.conabio.gob.mx/lista\\_region?tipo=anp](http://avesmx.conabio.gob.mx/lista_region?tipo=anp)  
<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>.
- ❖ Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano  
[http://sedur.edomex.gob.mx/atizapa\\_de\\_zaragoza](http://sedur.edomex.gob.mx/atizapa_de_zaragoza).
- ❖ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. Métodos simples para la fabricación de carbón vegetal.
- ❖ Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.
- ❖ Unidad de Microrregiones. Cédulas de Información Municipal (SCIM)  
<http://www.microrregiones.gob.mx/>
- ❖ Global Biodiversity Information Facility  
<http://www.gbif.org/>



# Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



## Carátula Versión Pública

### I.-Nombre del área que clasifica

Oficina de Representación de la SEMARNAT, en el Estado de México.

### II.- Identificación del documento del que se elabora la versión pública.

Modificación de datos en estudios y/o resolutivos de impacto ambiental

### III.- Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Nombre de persona física

Registro federal de causantes

Teléfonos fijo y/o móvil

Correo electrónico

Domicilio de persona física

Domicilio de persona moral

Páginas de la 2 a la 16, según el caso.

### IV.- Fundamento legal indicando el nombre del ordenamiento el o los artículos, fracción (es) párrafo (s) con base en los cuales se sustenta la clasificación, así como las razones o circunstancias que justifican la misma.

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Artículo 116 de la Ley de General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física o moral, identificada o identificable.

### V.- Firma del titular del área.

**Ing. Antonio Reyna Cabrera**

**Titular en la oficina de Representación  
de la SEMARNAT en el Estado de México.**

### VI.-Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública

ACTA\_01\_2025\_SIPOT\_4T\_2024\_FIX.de fecha 17 de enero 2025.

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA\\_01\\_2025\\_SIPOT\\_4TO\\_2024\\_FIX.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_01_2025_SIPOT_4TO_2024_FIX.pdf)

